

2024



DOKUMEN KURIKULUM PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FISIKA



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DOKUMEN KURIKULUM
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU FISIKA



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPOK 2024

IDENTITAS PROGRAM STUDI

1.	Nama Institusi	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
2.	Nama Program Studi	Program Studi S2 Ilmu Fisika
3.	Jenjang Pendidikan	Magister
4.	Alamat Prodi	Gedung F, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Kampus UI Depok
5.	Status Akreditasi beserta Badan Akreditasinya, misal BAN-PT, LAM	Akreditasi Internasional (ASIIN)
6.	Gelar/Sebutan Lulusan	M.Si/Magister Sains
7.	Visi Program Studi	Menjadi pusat unggulan pendidikan dan penelitian ilmu fisika dan aplikasinya yang unggul, mampu bersaing secara internasional, serta memberikan dukungan bagi pengembangan pengetahuan dan teknologi untuk masyarakat Indonesia dan dunia
8.	Misi Program Studi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyelenggarakan program pembelajaran yang mengintegrasikan pendidikan dan penelitian melalui kurikulum berbasis riset bidang fisika dan aplikasinya yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang efektif dan mengoptimalkan pemanfaatan teknologi 2. Melakukan penelitian dalam bidang fisika dan aplikasinya berbasis teknologi maju yang temuannya berorientasikan inovasi baru dan diakui secara internasional yang dapat diterapkan di masyarakat Indonesia dan dunia 3. Melakukan pengabdian masyarakat yang berorientasi pada penyelesaian berbagai masalah masyarakat melalui penerapan IPTEK dalam bidang fisika dan aplikasinya 4. Membangun suasana keilmuan dan masyarakat intelektual dalam berbagai multidiplin dan interdisiplin ilmu berbasis ilmu fisika 5. Meningkatkan sumberdaya pendidikan dan penelitian melalui kemitraan dan jaringan dengan periset, institusi penelitian, instansi pemerintah dan industri dalam dan luar negeri
9.	Capaian Pembelajaran Lulusan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4) 3. Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5) 4. Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4) 5. Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) 6. Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6) 7. Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6) 8. Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6) 9. Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6) 10. Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)
10.	Lama Studi dan jumlah beban studi (SKS)	4 semester, 2 tahun dan 54 SKS
11.	Struktur kurikulum, strategi pembelajaran, metode penilaian	Struktur Kurikulum : Hal. 95 Strategi Pembelajaran : Hal. 158 Metode Penilaian : Hal. 159
12.	Status Usulan	Redisain

IDENTITAS TIM PENYUSUN DOKUMEN KURIKULUM

Ketua

Nama Lengkap	:	Adhi Harmoko Saputro, Ph.D.
NIP	:	197808282008121001

Sekretaris

Nama Lengkap	:	Dr. Ar Rohim, S.Si., M.Sc.
NIP	:	199005132023033001

Anggota 1

Nama Lengkap	:	Prof. Dr. Terry Mart, S.Si.
NIP	:	196503031990031003

Anggota 2

Nama Lengkap	:	Drs. Mohammad Syamsu Rosid, M.T., Ph.D.
NIP	:	196110241989031001

Anggota 3

Nama Lengkap	:	Dr. Santoso
NIP	:	196104041986031002

Anggota 4

Nama Lengkap	:	Dr.Eng. Yunus, Dipl.Geotherm.Tech, M.Sc.
NIP	:	196811041995121001

Anggota 5

Nama Lengkap	:	Efta Yudiarsah, M.Si., Ph.D.
NIP	:	030903060

Anggota 6

Nama Lengkap	:	Dr. Seno Aji, S.Si., M.Sc.
NIP	:	199105202023033001

KATA PENGANTAR

Kurikulum merupakan nyawa dari suatu program pembelajaran sehingga keberadaannya memerlukan rancangan, pelaksanaan serta evaluasi secara dinamis sesuai dengan perkembangan zaman, kebutuhan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (IPTEKS) serta kompetensi yang dibutuhkan oleh masyarakat, maupun pengguna lulusan perguruan tinggi. Perkembangan IPTEKS di abad ke-21 yang berlangsung secara cepat mengikuti pola logaritma, menyebabkan Standar Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) juga mengikuti perubahan tersebut. Dalam kurun waktu enam tahun SN-Dikti telah mengalami tiga kali perubahan, yaitu dari Permenristekdikti No 49 tahun 2014 diubah menjadi Permenristekdikti No 44 tahun 2015, dan terakhir diubah menjadi Permendikbud No 3 tahun 2020 seiring dengan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tentang Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM). Bagi khalayak umum seringkali perubahan tersebut dipersepsikan secara keliru sebagai suatu keharusan bahwa setiap ganti menteri pendidikan, ganti pula kurikulum pendidikannya. Namun sesungguhnya perubahan kurikulum pendidikan merupakan keniscayaan sepanjang tidak bertentangan dengan filosofi pendidikan serta peraturan yang berlaku.

Program Studi Magister Ilmu Fisika Departemen FMIPA UI senantiasa berupaya untuk mengikuti perkembangan zaman dengan melakukan pembaruan terhadap kurikulumnya. Pada tahun 2024 ini, sejalan dengan spirit “Merdeka Belajar” dan “Kampus Merdeka” dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan komitmen Universitas Indonesia untuk melakukan perbaikan yang berkelanjutan (continuous improvement), Prodi Magister Ilmu Fisika UI juga melakukan pembenahan dan penyesuaian kurikulumnya.

Dalam proses penyusunan kurikulum 2024, Program Studi Magister Ilmu Fisika Departemen FMIPA UI mengacu pada KKNi dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Pada pengembangan kurikulum di era Industri 5.0, Program Studi Magister Ilmu Fisika berusaha menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan literasi meliputi literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia yang berakhlak mulia berdasarkan pemahaman keyakinan agama.

Program Studi Magister Ilmu Fisika Departemen FMIPA UI mempunyai berbagai jalur studi pada tingkat magister, yaitu

1. Jalur Riset
2. Jalur Kuliah
3. Jalur Riset Skema Fast Track S1-S2
4. Jalur Kuliah Skema Fast Track S1-S2

Jalur Riset merupakan jalur studi yang telah dilaksanakan sejak tahun 2015. Jalur ini memudahhi calon-calon mahasiswa yang telah memiliki bekal kompetensi keahliannya fisika yang cukup kuat dan ingin secara langsung menggeluti riset tanpa harus mengikuti perkuliahan-perkuliahan kelas secara formal. Kurikulum untuk jalur ini terdiri atas mata kuliah - mata kuliah yang mengevaluasi setiap tahapan studi dan pengerjaan riset, mulai dari kajian literatur untuk memahami permasalahan riset secara luas dan identifikasi isu-isu riset terkini yang relevan untuk didalami, penulisan proposal riset, diseminasi hasil riset, evaluasi kemajuan riset, publikasi hasil riset, hingga ujian tesis.

Departemen Fisika FMIPA UI memiliki keragaman bidang keahlian fisika yang dinaungi dalam beberapa Kelompok Bidang Ilmu (KBI). Prodi Magister Ilmu Fisika mendesain kurikulum Jalur Kuliah pada setiap bidang konsentrasi fisika yang ingin ditekuninya melalui mata kuliah pilihan bebas. Prodi Magister Ilmu Fisika membuka 6 (enam) peminatan yang bersesuaian dengan kelompok-kelompok bidang ilmu (KBI) yang ada di Departemen Fisika, yaitu:

1. Fisika Nuklir, Partikel dan Astrofisika
2. Fisika Materi Terkondensasi
3. Fisika Instrumentasi

4. Geofisika Reservoir
5. Eksplorasi Geotermal
6. Fisika untuk Teknologi Hijau

Dokumen ini akan digunakan sebagai acuan dalam penyelenggaraan Pendidikan Program Studi Magister Ilmu Fisika Fakultas MIPA UI mulai Semester I Tahun Akademik 2024/2025. Di sisi lain, dokumen ini merupakan kebijakan yang memerlukan penjabaran lebih lanjut dalam operasionalisasinya. Berlakunya kurikulum sejalan dengan berlakunya dokumen ini dan terbuka untuk revisi minor bila dianggap sangat perlu.

Tim Kurikulum mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi masukan pada waktu penyusunan Dokumen Kurikulum ini.

Ketua Program Studi

Adhi Harmoko Saputro, Ph.D

DAFTAR ISI

Identitas Program Studi	i
Identitas Tim Penyusun Dokumen Kurikulum	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1. Proses Penyusunan Dokumen Kurikulum	1
1.2. Evaluasi Kurikulum (Tracer Study).....	1
1.3. Landasan Perancangan dan Pengembangan Kurikulum	3
Bab 2. Visi, Misi, Tujuan, Strategi dan University Value	5
2.1. Visi.....	5
2.2. Misi	5
2.3. Tujuan	5
2.4. Strategi	5
2.5. University Value	6
Bab 3. Profil dan Capaian Pembelajaran Lulusan	7
3.1. Deskripsi Profil Lulusan.....	7
3.2. Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL).....	7
3.3. Keselarasan Capaian Pembelajaran Terhadap Jenjang KKNI.....	7
3.4. Matrik Pengalaman Belajar	9
3.5. Hubungan Mata Kuliah dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	18
3.6. Diagram Alir Mata Kuliah untuk Pencapaian CPL.....	20
3.7. Penentuan Indikator Ketercapaian CPL.....	21
3.8. Keselarasan Pencapaian CPL dan CPMK.....	55
Bab 4. Kurikulum Program Studi.....	95
4.1. Struktur Kurikulum dan Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester	95
4.2. Isi Kurikulum (Deskripsi Mata Kuliah).....	98
Bab 5. Strategi dan Evaluasi Pembelajaran	158
5.1. Metode Pembelajaran	158
5.2. Media Pembelajaran	159
5.3. Asesmen Ketercapaian CPMK dan CPL	159
Bab 6. Manajemen dan Pelaksanaan Kurikulum	164
6.1. Perencanaan.....	164
6.2. Pelaksanaan	164

6.3.	Asesmen.....	165
6.4.	Evaluasi.....	165

BAB 1.

PENDAHULUAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai proses penyusunan kurikulum Program Studi Magister Ilmu Fisika Universitas Indonesia Tahun 2024. Pada tahun 2024, kurikulum mengalami perubahan signifikan sebagaimana yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.

1.1. Proses Penyusunan Dokumen Kurikulum

Kurikulum 2024 ini merupakan pembaharuan atas Kurikulum 2020. Langkah-langkah pengembangan kurikulum mengadaptasi Keputusan Rektor Universitas Indonesia Nomor 2630 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Universitas Indonesia Tahun 2022. Pengembangan kurikulum disesuaikan dengan visi, misi, dan jati diri UI sebagai guru bangsa dalam memproyeksikan dan mengantisipasi perubahan masa depan.

Penyusunan dokumen kurikulum melibatkan serangkaian langkah untuk merencanakan dan mengorganisir isi kurikulum agar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Langkah yang terkait dengan penyusunan tersebut dijelaskan dalam dokumen ini yakni pembahasan hasil evaluasi pelaksanaan kurikulum yang melibatkan seluruh pemangku (stake holder).

1.2. Evaluasi Kurikulum (Tracer Study)

Pada tahap ini, hasil evaluasi pelaksanaan kurikulum disampaikan dengan dilengkapi analisis kebutuhan yang didasarkan pada kebutuhan pemangku kepentingan menggunakan hasil tracer study. Evaluasi kurikulum dilakukan dengan mengevaluasi seberapa erat setiap mata kuliah (materi pembelajaran, bentuk tugas, ujian, dan penilaian) dengan tujuan pembelajaran lulusan yang telah dirumuskan. Hal tersebut dicapai melalui penelusuran lulusan, komentar pemangku kepentingan, asosiasi profesi atau kolokium keilmuan, dan kecenderungan keilmuan dan keahlian masa depan.

A. Hasil Evaluasi Pelaksanaan Kurikulum

Berdasarkan evaluasi melalui penelusuran lulusan, komentar pemangku kepentingan, asosiasi profesi atau kolokium keilmuan, dan kecenderungan keilmuan dan keahlian masa depan diperoleh hasil pelaksanaan kurikulum 2020 yang sedang berjalan sebagai berikut:

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Tahun 2020 perlu dilakukan penyesuaian untuk menguatkan standar dan kualifikasi lulusan yang mampu berpikir kritis dan kreatif dengan berkontribusi menghasilkan karya ilmiah dan karya kreatif dalam kancah nasional dan internasional. CPL Tahun 2020 juga perlu mengadopsi perkembangan keilmuan terbaru dan kebutuhan akreditasi internasional.

2. **Materi Kurikulum**

Secara umum, kurikulum Tahun 2020 dinilai sudah mencukupi kebutuhan keilmuan dan keprofesian yang ada saat ini. Penambahan Mata Kuliah Integrasi dan keleluasaan pengambilan mata kuliah lintas peminatan perlu dilakukan untuk meningkatkan keilmuan multi-disiplin bagi lulusan Pasca Sarjana Ilmu Fisika. Beban MK Tesis perlu ditingkatkan sesuai dengan beban kerja dan alokasi yang diperlukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan penelitian. Proses pemantauan kemajuan penelitian juga perlu diperhatikan untuk memastikan mahasiswa dapat mengerjakan tesis sesuai dengan masa studi. Kemampuan menulis dan publikasi harus dipertahankan untuk memberikan kontribusi bidang ilmu yang lebih luas dan berdampak kepada penyelesaian masalah di bidang keilmuan ataupun masyarakat.

3. Proses Belajar Mengajar

Dampak positif perkembangan teknologi pada proses belajar mengajar perlu terus ditingkatkan dengan menyediakan berbagai fasilitas berbasis teknologi maju. Teknologi yang memudahkan proses belajar mengajar perlu terus ditingkatkan untuk lebih memudahkan mahasiswa dalam belajar dengan berbagai kondisi dan tantangan yang dihadapi.

4. Sumber Daya Dosen dan Tenaga Kependidikan

Perkembangan bidang keilmuan baru yang sedang berkembang seperti Bidang Geofisika Reservoir, Bidang Eksplorasi Geotermal dan Bidang Fisika untuk Teknologi Hijau memerlukan penambahan jumlah sumber daya dosen sesuai dengan kompetensi keilmuan terkait. Peningkatan layanan mahasiswa pada tingkat program studi juga perlu dipertimbangkan dalam memberikan layanan dan konsultasi laboratorium, penelitian maupun non-akademik kepada mahasiswa Pasca Sarjana Ilmu Fisika.

B. Dasar-Dasar Perubahan

Pengembangan Kurikulum Program Magister Pasca Ilmu Fisika Universitas Indonesia didasarkan pada ketentuan dalam KKNi dan SN-DIKTI yang dikonstruksi dengan pendekatan kapabilitas, yaitu pendekatan pengembangan kurikulum yang berorientasi pada penciptaan kemandirian mahasiswa untuk mengembangkan/mengisi kapabilitas pribadinya dengan berbagai ilmu pengetahuan yang diharapkan sehingga menjadi modal dasar dalam membentuk pribadi yang mampu bekerja, belajar secara berkesinambungan, sesuai dengan karakter dan pilihan profesinya.

Pengembangan kurikulum juga didasarkan kepada arah pengembangan keilmuan dan kebutuhan kompetensi lulusan.

C. Rumusan Perubahan

Pada Tabel 1.1 diperlihatkan aspek-aspek kurikulum lama yang mengalami perubahan dalam kurikulum yang sedang diusulkan.

Tabel 1.1. Rumusan Perubahan

No	Kurikulum Berjalan	Kurikulum Baru
1.	Jumlah SKS lulusan sebesar 36 SKS	Jumlah SKS lulusan sebesar 54 SKS
2.	SKS Tesis sebesar 8 SKS	SKS Tesis sebesar 16 SKS
3.	MK Proposal Jalur Kuliah termasuk dalam MK Tesis	MK Proposal Jalur Kuliah dipisahkan dari MK Tesis
4.	CPL berjumlah 7 butir	CPL berjumlah 10 butir dengan penyesuaian terhadap kriteria akreditasi internasional dan evaluasi kurikulum berjalan
5.	Tidak ada MK Integrasi	Penambahan MK Integrasi pada tingkat Fakultas
6.	Pengambilan MK Pilihan dibatasi dalam peminatan	MK Pilihan dapat diambil lintas peminatan

1.3. Landasan Perancangan dan Pengembangan Kurikulum

A. Landasan Filosofis

Pengembangan Kurikulum Program Studi Magister Ilmu Fisika Universitas Indonesia menggunakan Pancasila dan budaya Indonesia sebagai landasan filosofis utamanya. Pendidikan tidak bisa hanya mengarah pada substansi materi saja, melainkan juga harus memperhatikan proses belajar itu sendiri. Penciptaan suasana kampus sebagaimana suasana rumah yang kondusif menjadi prioritas utama untuk tercapainya pembelajaran sesuai dengan tujuan.

Selain itu, karena filsafat pendidikan yang diterapkan berlandaskan kearifan nilai-nilai budaya Indonesia, maka porsi praktik lapangan mahasiswa dimaksimalkan. Setidaknya, setiap matakuliah yang bersifat teoritis mewajibkan mahasiswanya untuk melihat implementasinya di lapangan, misalnya melalui observasi lapangan atau studi implementasi di lapangan. Dengan demikian, semangat penyelenggaraan pembelajaran selalu mempertimbangkan keberadaan praktik dalam kehidupan yang nyata.

B. Landasan Sosiologis

Pendidikan dan kebudayaan berinteraksi satu sama lain. Pendidikan formal dan informal adalah cara terbaik untuk melestarikan dan mengembangkan kebudayaan. Kepribadian yang tumbuh akan dibentuk oleh proses dan materi pendidikan. Individu-individu ini juga akan menjadi pendukung, pewaris, dan penerus kebudayaan.

Pendidikan di Program Magister Ilmu Fisika Universitas Indonesia harus tetap melekat pada budaya Indonesia. Ki Hadjar Dewantara, seorang ahli pendidikan nasional, mengemukakan gagasan tentang Tripusat Pendidikan, yang merupakan kombinasi pranata kebudayaan dari pranata keluarga, sekolah, dan masyarakat. Menurut pemikiran Ki Hadjar Dewantara, pendidikan dapat membantu membentuk siswa menjadi individu yang memiliki sifat gotong-royong dan kekeluargaan. Prinsip momong, among, dan ngemong harus diterapkan dalam pendidikan. Pendidikan tidak memaksa atau melibatkan diri dalam kehidupan anak-anak kecuali ketika mereka menunjukkan kecenderungan ke arah kehidupan yang tidak sehat. Selain itu, Ronggowarsito adalah tokoh pendidikan lain yang menawarkan pandangan filsafat pendidikan yang berfokus pada prinsip-prinsip etika keluhuran budi dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan.

C. Landasan Psikologis

Landasan psikologis memberikan landasan bagi pengembangan kurikulum, sehingga kurikulum mampu mendorong secara terus-menerus keingintahuan mahasiswa dan dapat memotivasi belajar sepanjang hayat. Kurikulum yang dapat memfasilitasi mahasiswa belajar sehingga mampu menyadari peran dan fungsinya dalam lingkungannya; kurikulum yang dapat menyebabkan mahasiswa berpikir kritis, dan berpikir tingkat dan melakukan penalaran tingkat tinggi (*higher order thinking*). Kurikulum yang mampu mengoptimalkan pengembangan potensi mahasiswa menjadi manusia yang diinginkan. Kurikulum yang mampu memfasilitasi mahasiswa belajar menjadi manusia yang paripurna, yakni manusia yang bebas, bertanggung jawab, percaya diri, bermoral atau berakhlak mulia, mampu berkolaborasi, toleran, dan menjadi manusia yang terdidik penuh determinasi kontribusi untuk tercapainya cita-cita dalam pembukaan UUD 1945.

D. Landasan Historis

Kurikulum yang dikembangkan dirancang untuk memfasilitasi mahasiswa belajar sesuai dengan jamannya. Kurikulum yang mampu mewariskan nilai budaya dan sejarah keemasan bangsa-bangsa masa lalu, dan mentransformasikan dalam era pada saat sedang belajar. Kurikulum yang mampu mempersiapkan mahasiswa agar dapat hidup lebih baik di abad 21, memiliki peran aktif di era industri 5.0, serta mampu membaca tanda-tanda perkembangannya.

E. Landasan Hukum

Landasan hukum yang digunakan dalam penyusunan kurikulum 2024 sebagai berikut

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2022, tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar, Dan Kesetaraan Ijazah Perguruan Tinggi Negara Lain
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020, tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS;
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020, tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan;
9. Buku Panduan Penyusunan KPT di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar Kampus Merdeka, Ditjen Belmawa, Dikti- Kemendikbud, 2020.
10. Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka, Ditjen Belmawa, Dikti- Kemendikbud, 2020;
11. Keputusan Rektor Universitas Indonesia Nomor 798 Tahun 2020 tentang Penerapan Pendidikan Berbasis Capaian Pembelajaran Atau Outcome-Based Education (Obe) Pada Kurikulum Program Vokasi, Sarjana, Magister, Dan Doktor, Di Universitas Indonesia
12. Keputusan Rektor Universitas Indonesia Nomor 2630 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Universitas Indonesia Tahun 2022 Edisi 2022.

BAB 2.

VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI DAN UNIVERSITY VALUE

Pada bagian ini dijelaskan mengenai visi, misi, tujuan, strategi dan nilai-nilai yang dimiliki oleh universitas yang terkait dengan kurikulum.

2.1. Visi

Visi Program Studi Magister Ilmu Fisika adalah menjadi pusat unggulan pendidikan dan penelitian ilmu fisika dan aplikasinya yang unggul, mampu bersaing secara internasional, serta memberikan dukungan bagi pengembangan pengetahuan dan teknologi untuk masyarakat Indonesia dan dunia.

2.2. Misi

Misi Program Studi Magister Ilmu Fisika sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan program pembelajaran yang mengintegrasikan pendidikan dan penelitian melalui kurikulum berbasis riset bidang fisika dan aplikasinya yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang efektif dan mengoptimalkan pemanfaatan teknologi
2. Melakukan penelitian dalam bidang fisika dan aplikasinya berbasis teknologi maju yang temuannya berorientasikan inovasi baru dan diakui secara internasional yang dapat diterapkan di masyarakat Indonesia dan dunia
3. Melakukan pengabdian masyarakat yang berorientasi pada penyelesaian berbagai masalah masyarakat melalui penerapan IPTEK dalam bidang fisika dan aplikasinya
4. Membangun suasana keilmuan dan masyarakat intelektual dalam berbagai multidisiplin dan interdisiplin ilmu berbasis ilmu fisika
5. Meningkatkan sumberdaya pendidikan dan penelitian melalui kemitraan dan jaringan dengan periset, institusi penelitian, instansi pemerintah dan industri dalam dan luar negeri

2.3. Tujuan

Tujuan Program Studi Magister Ilmu Fisika adalah menghasilkan lulusan Magister Fisika yang memiliki kompetensi sebagai berikut

1. Mampu menguasai keilmuan bidang fisika dan aplikasinya untuk menjadi intelektual dan ilmuwan yang berbudaya berstandar internasional
2. Mampu memasuki dan/atau menciptakan lapangan kerja yang terus mengembangkan diri menjadi profesional melalui pengembangan dan pengamalan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan pendekatan ilmiah, interdisiplin dan multidisiplin
3. Mampu menghasilkan karya ilmiah dan karya kreatif yang unggul dan menjadi rujukan dalam pengembangan keilmuan di bidang fisika dan aplikasinya pada tingkat nasional dan internasional
4. Menghasilkan karya pengabdian masyarakat melalui penerapan fisika dan aplikasinya untuk mewujudkan pengembangan sains dan teknologi berbasis ilmu fisika di industri dan masyarakat

2.4. Strategi

Strategi Program Studi Magister Ilmu Fisika dalam implementasi visi, misi dan tujuan dituliskan sebagai berikut

1. Menerapkan pembelajaran berbasis riset yang berpusat pada peserta didik dengan mengulas problematika keilmuan terkini dan mengoptimalkan pemanfaatan teknologi

2. Mewujudkan atmosfer pembelajaran berbasis riset, dengan mengadakan seminar ilmiah, studi banding, focus group discussion, dan lain sebagainya
3. Meningkatkan kuantitas dan kualitas publikasi ilmiah mahasiswa di jurnal tingkat nasional dengan Indeks Sinta 1 atau 2 dan jurnal internasional berreputasi terindeks Scopus Q2 atau Q1 dan World of Science
4. Meningkatkan partisipasi mahasiswa dalam kegiatan ilmiah berupa seminar ilmiah tingkat nasional dan internasional
5. Menyelenggarakan program *double degree* dengan universitas luar negeri yang bereputasi Internasional
6. Menyelenggarakan program pertukaran mahasiswa dengan universitas luar negeri yang bereputasi Internasional.
7. Menyelenggarakan program visiting scholar

2.5. University Value

Sesuai dengan fungsi universalnya sebagai rumah dan lumbung pengetahuan, teladan, dan kekuatan moral bagi masyarakat, Universitas Indonesia (UI) memiliki nilai-nilai dasar yang harus dijunjung tinggi oleh para sivitas-nya yaitu kejujuran (honesty), keadilan (just and fair), keterpercayaan (trustworthiness), kemartabatan (dignity) dan/atau penghormatan (respect), tanggung jawab (accountability), kebersamaan (togetherness), keterbukaan (transparency), kebebasan akademik dan otonomi keilmuan (academic freedom dan scientific autonomy), dan kepatuhan pada peraturan perundang-undangan yang berlaku (compliance to laws).

Sebagai bagian dari Universitas Indonesia, Program Studi Magister Fisika FMIPA UI mengadopsi nilai yang sama dengan Universitas Indonesia dalam mengimplementasikan nilai-nilai dasar yang harus dijunjung tinggi oleh para sivitas-nya. Nilai-nilai tersebut menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam visi dan misi Program Studi. Nilai-nilai tersebut menjadi dasar untuk menghadapi setiap tantangan dan perubahan pada segala bidang.

Dengan tantangan dan perubahan kebutuhan bidang keilmuan dan pekerjaan saat ini, Program Studi Magister Fisika FMIPA UI menjalankan sistem pendidikan dengan pendekatan yang adaptif sesuai kebutuhan masa depan. Pelaksanaan proses pendidikan fokus pada menyiapkan cara atau lingkungan belajar sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang berharga. Pembelajaran berbasis riset merupakan salah satu solusi untuk mendukung kebutuhan mahasiswa dalam menghadapi tantangan di masa yang akan datang.

BAB 3. PROFIL DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

3.1. Deskripsi Profil Lulusan

Lulusan Magister Ilmu Fisika adalah lulusan yang mampu berpikir kritis dan kreatif dengan berkontribusi menghasilkan karya ilmiah dan karya kreatif dalam kancah nasional dan internasional untuk membangun karir profesional pada bidang yang berkaitan dengan fisika dan aplikasinya.

3.2. Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Pada Tabel 3.1 diperlihatkan Rumusan CPL Program Studi yang diimplementasi pada Kurikulum 2024-2028.

Tabel 3.1. Rumusan CPL Program Studi

No	Deskripsi
1.	Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)
2.	Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4)
3.	Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5)
4.	Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)
5.	Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)
6.	Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6)
7.	Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)
8.	Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6)
9.	Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6)
10.	Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)

3.3. Keselarasan Capaian Pembelajaran Terhadap Jenjang KKNI

Pada Tabel 3.2 diperlihatkan peta hubungan antara CPL Program Studi dengan KKNI.

Tabel 3.2. Pemetaan CPL dengan KKNI

No	Deskripsi KKNI	Rumusan CPL
1.	Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4) 2. Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4) 3. Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5) 4. Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)
2.	Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya atau praktik profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji	<ol style="list-style-type: none"> 5. Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) 6. Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6) 7. Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)
3.	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.	<ol style="list-style-type: none"> 8. Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6) 9. Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6) 10. Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang

No	Deskripsi KKNI	Rumusan CPL
		dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)

3.4. Matrik Pengalaman Belajar

Pada Tabel 3.3 diperlihatkan matrik pengalaman belajar yang memetakan hubungan antara CPL, Sub CPL, Aktivitas Pembelajaran sampai dengan Metode Asesmen yang digunakan untuk melakukan evaluasi pencapaian setiap CPL dan Sub CPL. Indikator pemenuhan CPL telah disusun dengan mengacu pada rumusan CPL. Prosedur rumusan indikator CPL menggunakan pendekatan Audience, Behaviour, Competence dan Degree (ABCD).

Tabel 3.3. Matrik Pengalaman Belajar

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
1	Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3)	- Kuliah - Belajar Mandiri	- Konsep Fisika - Literatur Ilmiah - Sikap Kritis	- LMS & Online Apps - Display & Laptop - Buku Teks	- MK Wajib Kelas Kuliah - MK Pilihan Kelas Kuliah - Kajian Literatur	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang - Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok - Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
		Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya secara komprehensif dan menyeluruh (C4)					Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan	
		Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4)					Kemampuan menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya	
		Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4)					Kemampuan menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi	
2	Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan	Mampu mengkalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan	- Kuliah - Belajar Mandiri	- Konsep Fisika - Teknologi Informasi	- LMS & Online Apps - Display & Laptop - Buku Teks	- MK Wajib Kelas Kuliah - MK Pilihan Kelas Kuliah	Kemampuan mengkalkulasi besaran-besaran fisis	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
	metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4)	permasalahan keilmuan maupun pekerjaan (C3)		- Pemrograman Komputer - Literatur Ilmiah		- Kajian Literatur		- Makalah - Ujian Sidang - Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok - Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental dalam menerapkan pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)			Kemampuan penggunaan metode analitik, numerik, atau eksperimental					
Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5)			Kemampuan menggunakan teknologi informasi untuk menunjang pekerjaan					
Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5)			Kemampuan mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan					
3	Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan	Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6)	- Kuliah - Belajar Mandiri	- Konsep Fisika - Literatur Ilmiah	- LMS & Online Apps - Display & Laptop - Buku Teks	- MK Wajib Kelas Kuliah - MK Pilihan Kelas Kuliah - Kajian Literatur	Tersedia solusi permasalahan dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang - Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan							Kemampuan melakukan validasi akademik atau	

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
	interdisipliner atau multidisiplin (C5)	pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5)					kajian untuk menyelesaikan permasalahan	- Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
		Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6)					Kemampuan menyusun rekomendasi masalah secara komprehensif	
4	Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)	Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4)	- Kuliah - Penelitian - Belajar Mandiri	- Pola Pikir Ilmiah - Sistematis Kerja	- Internet - Laptop	- MK Wajib Kelas Kuliah - MK Pilihan Kelas Kuliah - Kajian Literatur - Ujian Hasil Riset	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang
		Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3)					Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan dalam menerapkan metode ilmiah	- Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok - Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
		Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3)					Internalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan	

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
		Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6)					Peningkatan kapasitas pembelajaran fisika secara mandiri dan berkelanjutan	
5	Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5)	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian - Kajian Pustaka - Belajar Mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur Ilmiah - Pemanfaatan TI 	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - Laptop - Reference Manager Apps 	<ul style="list-style-type: none"> - Kajian Literatur - Proposal - Ujian Hasil Riset 	Tersedianya bahan presentasi untuk mengemukakan literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang
		Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)					Tersedianya artikel yang berisikan analisis kajian literatur sesuai topik riset terkait	
6	Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6)	Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6)	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian - Kajian Pustaka - Belajar Mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologi Ilmiah - Etika & Pedoman - K3L 	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - Laptop - Laboratorium - Perangkat Penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> - Proposal Ilmiah - Publikasi Ilmiah - Ujian Hasil Riset - Tesis 	Tersedianya ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian dalam bentuk tulisan dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang
		Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan					Kemampuan menjalankan penelitian dengan metodologi ilmiah yang sesuai	

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
		pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3)						
		Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4)					Tersedianya hasil analisis data, observasi, hasil perhitungan atau simulasi dalam bentuk tulisan dan presentasi	
		Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5)					Kemampuan menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat	
7	Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)	Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4)	- Penelitian - Kajian Pustaka - Belajar Mandiri	- Originalitas ide & data - Plagiarisme - Analisis Data	- Internet - Laptop - Laboratorium - Perangkat Penelitian	- Ujian Hasil Riset - Publikasi - Tesis	Berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat	- Observasi - Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang
		Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6)					Kemampuan menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif	

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
		Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6)					Kemampuan menghasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif	
8	Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6)	<p>Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6)</p> <p>Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5)</p> <p>Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5)</p> <p>Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian - Kerja Laboratorium - Eksperimen 	<ul style="list-style-type: none"> - Kerjasama & Komunikasi - Efektivitas Pekerjaan & Waktu 	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - Laptop - Peralatan Penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> - Ujian Hasil Riset - Tesis 	<p>Rancangan distribusi beban dan waktu kerja dengan baik</p> <p>Kemampuan bekerjasama dengan rekan kerja</p> <p>Pekerjaan penelitian selesai tepat waktu sesuai dengan rancangan yang dibuat</p> <p>Kemampuan mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang
9	Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun	Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian - Penulisan Makalah 	<ul style="list-style-type: none"> - Penulisan & Ilustrasi Grafik - Sistematika Laporan 	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - Laptop - Plagiarism Check Apps 	<ul style="list-style-type: none"> - Ujian Hasil Riset - Publikasi - Tesis 	<p>Kemampuan menyampaikan informasi data, observasi, atau hasil perhitungan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Pembimbingan - Diskusi Penelitian

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
	publikasi internasional atau nasional (C6)	yang mendukung hasil penelitian (C4)						- Makalah - Ujian Sidang
		Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5)					Terdapat kontribusi atas wawasan dan pengetahuan dalam bentuk tulisan ilmiah	
		Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6)					Tersedianya laporan tugas akhir sesuai dengan teknik penulisan	
		Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6)					Tersedianya makalah ilmiah yang dapat diterbitkan	
10	Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)	Mampu memperjelas paparan rencana dan hasil kerja penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5)	- Penelitian - Seminar Ilmiah - Publikasi	- Presentasi & Komunikasi - Etika bertanya dan berargumentasi	- Internet - Laptop	- Ujian Hasil Riset - Publikasi - Tesis	Terlaksananya presentasi rencana dan hasil kerja penelitian secara sistematis	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian - Makalah - Ujian Sidang
		Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6)					Tersedianya karya inovatif yang teruji dan bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas	

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Bahan Kajian	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
		Mampu mempertahankan argumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5)					Kemampuan berargumentasi dengan jelas, lugas, tepat dan santun pada saat mempertahankan hasil penelitiannya	

3.5. Hubungan Mata Kuliah dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Pada Tabel 3.4(a) hubungan CPL terhadap setiap mata kuliah pada Kelas Riset. Semua mata kuliah pada Kelas Riset merupakan mata kuliah yang harus diambil oleh mahasiswa. Mahasiswa Kelas Riset diperbolehkan mengambil mata kuliah tambahan yang akan dianggap sebagai mata kuliah pilihan, baik pada kelas reguler maupun pada program studi lain. Pada Tabel 3.4(b) hubungan CPL terhadap setiap MK pada jalur kuliah. Mahasiswa pada kelas reguler ini menitikberatkan pada pemenuhan CPL 1 – 3 dan 10. Mata kuliah pilihan dapat diambil oleh mahasiswa reguler berdasarkan peminatan ataupun topik penelitian dalam tugas akhirnya.

Tabel 3.4. Hubungan Mata Kuliah dengan CPL (a) Jalur Riset dan (b) Jalur Kuliah

(a)

Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1											
Kajian Literatur 1 (R)	5	O	O	O	O						
Kajian Literatur 2 (R)	5	O	O		O	O					O
Proposal (R)	8					O	O		O	O	O
Semester 2											
Ujian Hasil Riset 1 (R)	4			O	O		O	O	O		O
Publikasi Ilmiah 1 (R)	2						O	O		O	O
Semester 3											
Ujian Hasil Riset 2 (R)	6			O	O		O	O		O	O
Publikasi Ilmiah 2 (R)	8						O	O		O	O
Semester 4											
Tesis (R)	16						O	O	O	O	O

(b)

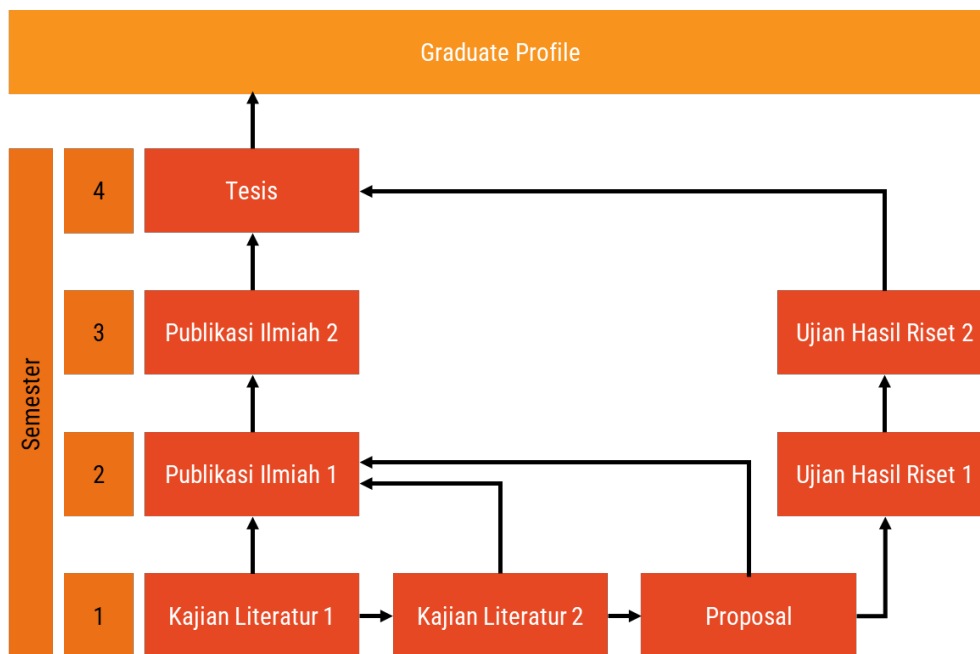
Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mata Kuliah Wajib											
Semester 1											
Integrasi Sains dan Matematika	3	O		O	O						
Metode Matematika	3	O	O	O							
Metode Komputasi	3	O	O	O							
Metodologi Fisika	2	O		O	O						
Mata Kuliah Pilihan											
Semester 2											
Mata Kuliah Pilihan											
Semester 3											
Proposal	3					O	O		O	O	O
Diseminasi Ilmiah	2			O				O		O	O
Mata Kuliah Pilihan											

Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 4											
Tesis	16						0	0	0	0	0
MK Pilihan Fisika Nuklir, Partikel dan Astrofisika											
Mekanika Kuantum	3	0	0	0							
Mekanika Statistik	3	0	0	0	0						
Dinamika Analitik	3	0	0	0							
Teori Momentum Angular	2	0	0	0							
Relativitas Umum dan Astrofisika	3	0	0	0							
Elektrodinamika Klasik	3	0	0	0							
Teori Medan Kuantum	3	0	0	0							
MK Pilihan Fisika Materi Terkondensasi											
Spektroskopi Lanjut	3	0	0	0	0						
Simetri, Pita Energi dan Fonon	3	0	0	0	0						
Elektromagnetisme dalam Zat Padat	3	0	0	0	0						
Fasa Kuantum Material	2	0	0	0	0						
Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi	3	0	0	0	0						
MK Pilihan Fisika Instrumentasi											
Teknologi Sensor	2	0		0	0						
Data Sains untuk Instrumentasi	2	0	0	0							
Desain Sistem Tertanam	2	0		0	0						
Sistem Kendali Cerdas	2	0		0	0						
Instrumentasi Cerdas	2	0		0	0						
IoT untuk Instrumentasi	2	0		0	0						
Analisis Deret Waktu	2	0	0	0							
Pengukuran Berbasis Citra	2	0		0	0						
Topik Khusus Fisika Instrumentasi	4	0			0	0					
MK Pilihan Geofisika Reservoar											
Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi	2	0	0								
Rekayasa Reservoar	2	0			0						
Geologi Minyak	2	0	0	0							
Stratigrafi Seismik dan Sikuen	2	0	0		0						
Sedimentologi	2	0		0	0						
Geostatistik	2	0	0		0						
Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik	3		0		0						
Metode Geopotensial	2	0	0		0						
Geologi Struktur dan Interpretasi Seismik	3	0	0								
MK Pilihan Eksplorasi Geotermal											
Sistem & Teknologi Geotermal	2	0	0		0						
Geologi Geotermal	2	0	0	0							
Geokimia Geotermal	2	0	0								
Pemboran Geotermal	2	0	0								

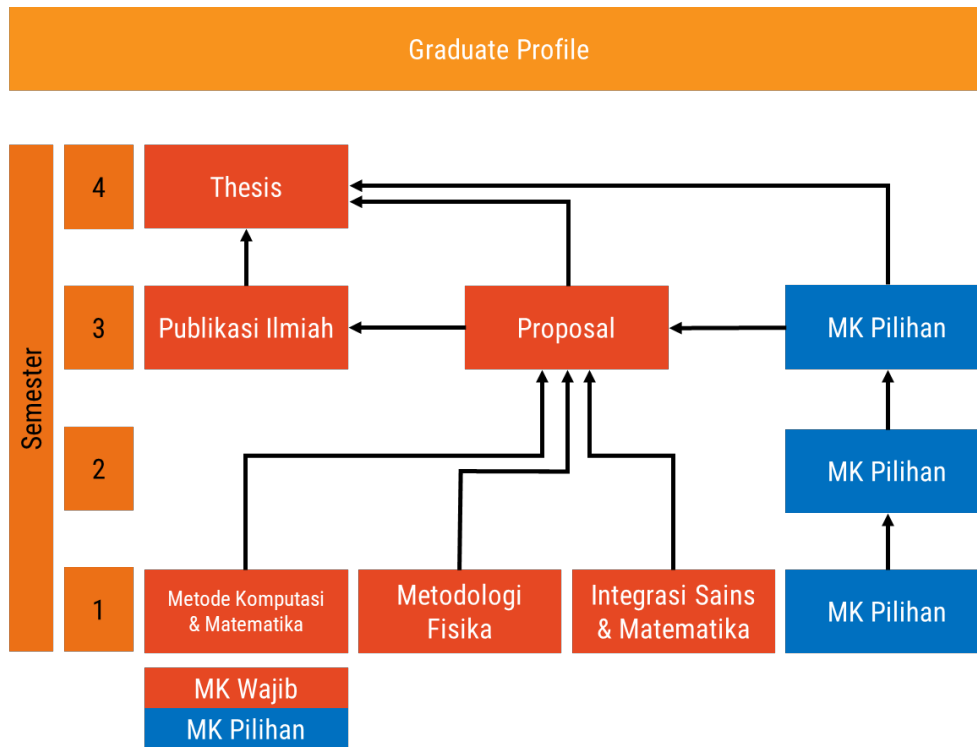
Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rekayasa Reservoir Geotermal	2	O			O						
Manajemen & Ekonomi Geotermal	2	O			O						
Geofisika Geotermal 1	2	O	O		O						
Geofisika Geotermal 2	2	O	O	O							
Evaluasi Prospek Geotermal	2	O			O						
MK Pilihan Fisika untuk Teknologi Hijau											
Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan	2	O		O							
Fisika Lingkungan	2	O									
Fisika untuk Teknologi Hijau 1	3	O	O	O							
Fisika untuk Teknologi Hijau 2	3	O	O	O							
Fisika untuk Teknologi Hijau 3	3	O		O		O					
Disain Riset untuk Teknologi Hijau	2		O		O		O				
Prinsip Fisika Fotonik	3	O	O	O							
Teknologi Remediasi Limbah	2	O		O							

3.6. Diagram Alir Mata Kuliah untuk Pencapaian CPL

Gambar 3.1 (a) dan (b) diperlihatkan diagram alir mata kuliah yang menunjukkan alur dan kesinambungan antara satu mata kuliah dengan mata kuliah lainnya. Meskipun terdapat alur mata kuliah namun tidak semua alur ini menjadi prasyarat dalam pengambilan mata kuliah.



(a)



(b)

Gambar 3.1. Diagram Alir Mata Kuliah (a) Jalur Riset dan (b) Jalur Kuliah

3.7. Penentuan Indikator Ketercapaian CPL

Tabel 3.5 menunjukkan penjabaran CPL, indikator pencapaian setiap mata kuliah dan besar bobot kontribusi setiap mata kuliah terhadap CPL untuk jalur riset. Secara umum, CPL 1 – 4 dibebankan kepada MK Kajian Literatur 1 dan 2. Pada jalur riset ini, mahasiswa dipersiapkan untuk mampu menganalisis, mengkorelasikan dan merekomendasikan solusi permasalahan secara mandiri dengan didampingi oleh Pembimbing Penelitian.

Error! Reference source not found. menunjukkan penjabaran CPL, indikator pencapaian setiap mata kuliah dan besar bobot kontribusi setiap mata kuliah terhadap CPL untuk jalur kuliah. Secara umum, CPL 1 – 4 dibebankan kepada MK Wajib dan Pilihan yang harus diambil oleh mahasiswa. Pada jalur kuliah ini, mahasiswa dipersiapkan untuk mampu menganalisis, mengkorelasikan dan merekomendasikan solusi permasalahan dengan pendekatan kuliah aktif oleh dosen-dosen Program Studi.

Secara umum, CPL 5 – 10 untuk jalur riset dan kuliah dibebankan kepada MK yang terkait dengan proses penelitian. Perbedaan penekanan jalur riset dan kuliah direpresentasikan oleh bobot SKS untuk kegiatan penelitian yang memiliki target luaran yang berbeda. Jalur riset diharapkan mempunyai 2 publikasi yang salah satunya merupakan Jurnal Internasional Terindeks sementara jalur kuliah mempunyai 1 publikasi yang berupa Prosiding Internasional.

Tabel 3.5. Jabaran CPL, Indikator Pencapaian MK dan Bobot Kontribusi (a) Jalur Riset dan (b) Jalur Kuliah

(a)

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
1	Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif	15%
		Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya secara komprehensif dan menyeluruh (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan	15%
		Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Kemampuan menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya	20%
		Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4)	1	Kajian Literatur 2 (R)	Kemampuan menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi	50%
2	Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4)	Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan (C3)				0%
		Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental dalam menerapkan pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Kemampuan dalam penggunaan metode analitik, numerik, atau eksperimental	25%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Kemampuan dalam menggunakan teknologi informasi untuk menunjang pekerjaan	25%
		Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	Kemampuan dalam melakukan komparasi data, observasi, atau hasil perhitungan	50%
3	Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5)	Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Tersedia solusi permasalahan dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin	20%
		Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Kemampuan melakukan validasi akademik atau kajian untuk menyelesaikan permasalahan	40%
		Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6)	3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	Kemampuan menyusun rekomendasi masalah secara komprehensif	40%
4	Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)	Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini	20%
		Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi	1	Kajian Literatur 2 (R)	Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan dalam menerapkan metode ilmiah	10%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3)				
		Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Internalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan	30%
		Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6)	3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	Peningkatan kapasitas pembelajaran fisika secara mandiri dan berkelanjutan	40%
5	Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	Tersedianya bahan presentasi untuk mengemukakan literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian	25%
		Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	Tersedianya artikel yang berisikan analisis kajian literatur sesuai topik riset terkait	25%
			1	Proposal (R)	Kemampuan menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan berdasarkan analisis kajian literatur	50%
6	Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6)	Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6)	1	Proposal (R)	Tersedianya ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian dalam bentuk tulisan dan presentasi	10%
		Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Kemampuan menjalankan penelitian dengan metodologi ilmiah yang sesuai	10%
		Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	Tersedianya hasil analisis data, observasi, hasil perhitungan atau	10%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4)			simulasi yang tuliskan dalam bentuk publikasi ilmiah	
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	Tersedianya hasil analisis data, observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang tuliskan dalam laporan kemajuan penelitian	10%
			4	Tesis (R)	Tersedianya hasil analisis data, observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang tuliskan dalam tesis	20%
		Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5)	3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	Kemampuan menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat sebagai bentuk kontribusi penelitian yang jelas dan terukur	20%
			4	Tesis (R)	Kemampuan menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat untuk menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas	20%
7	Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)	Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat	10%
		Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	Kemampuan menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif dalam bentuk publikasi ilmiah	10%
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	Kemampuan menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif dalam bentuk laporan penelitian	10%
		Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan	3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	Kemampuan menghasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan	40%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6)			teknologi berharga yang komprehensif dalam bentuk publikasi ilmiah	
			4	Tesis (R)	Kemampuan menghasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif dalam bentuk tesis	30%
8	Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6)	Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6)	1	Proposal (R)	Rancangan distribusi beban dan waktu kerja dengan baik	30%
		Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Kemampuan bekerjasama dengan rekan kerja	5%
		Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Pekerjaan penelitian selesai tepat waktu sesuai dengan rancangan yang dibuat	5%
		Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis (R)	Kemampuan mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan	60%
9	Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6)	Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	Kemampuan menyampaikan informasi data, observasi, atau hasil perhitungan	5%
		Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5)	3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	Terdapat kontribusi atas wawasan dan pengetahuan dalam bentuk tulisan ilmiah	15%
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	Terdapat kontribusi atas wawasan dan pengetahuan dalam bentuk laporan kemajuan penelitian	10%
		Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik	1	Proposal (R)	Tersedianya buku proposal yang sesuai dengan teknik penulisan	10%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6)				
			4	Tesis (R)	Tersedianya buku tesis yang sesuai dengan teknik penulisan	40%
		Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	Tersedianya makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam Prosiding Ilmiah Internasional Terindeks Scopus	5%
			3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	Tersedianya makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dengan kualifikasi Terindeks Scopus Minimal Q2	15%
10	Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)	Mampu memperjelas paparan rencana dan hasil kerja penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	Terlaksananya presentasi hasil kajian literatur secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa yang baik	5%
			1	Proposal (R)	Terlaksananya presentasi rencana penelitian (sidang proposal) secara sistematis	5%
			2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	Terlaksananya presentasi hasil penelitian tahap 1 (40%) secara sistematis	10%
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	Terlaksananya presentasi hasil penelitian tahap 2 (80%) secara sistematis	20%
		Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	Tersedianya karya inovatif yang teruji yang tertuang dalam Prosiding Ilmiah Internasional Terindeks Scopus	10%
			3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	Tersedianya karya inovatif yang teruji yang tertuang dalam Jurnal Internasional Terindeks Scopus Minimal Q2	20%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5)	4	Tesis (R)	Kemampuan beragumentasi dengan jelas, lugas, tepat dan santun pada saat mempertahankan hasil penelitiannya	30%

(b)

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
1	Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3)	1	Integrasi Sains dan Matematika	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan sesuai dengan keilmuaan fisika	10%
			1	Metodologi Fisika	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menelaah konsep-konsep fisika yang digunakan dalam penyelesaian masalah	5%
			1	Fisika Lingkungan*	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam konteks permasalahan energu dan perubahan iklim	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis permasalahan dan merumuskan solusi terkait energi terbarukan	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif	5%
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis dan memecahkan	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					permasalahan terkait sel surya fotovoltaik, termovoltai, termoelektrik, LED dan perangkat terkait	
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	Kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam bingkai pendekatan design thinking untuk menyelesaikan permasalahan di bidang fisika instrumentasi	4%
		Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya secara komprehensif dan menyeluruh (C4)	1	Metode Komputasi	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan dengan menggunakan pendetakan komputasi fisika	35%
			1	Mekanika Kuantum*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan sistem mikroskopik secara komprehensif dengan mekanika kuantum	6%
			1	Teknologi Sensor*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan terkait dengan teknologi sensor dan aspek yang berkaitan	2%
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan data sains untuk menyelesaikan permasalahan instrumentasi	3%
			1	Sistem & Teknologi Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan dalam sistem geotermal dan teknologi eksplorasinya	3%
			1	Geologi Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan pembentukan sistem geotermal dan metode survei geologi untuk eksplorasi geotermal	3%
			1	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	Kemampuan mengkorelasikan konsep-konsep fisika pada energi terbarukan yang menggunakan energi termal	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Mekanika Statistik*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan termodinamika dengan pendekatan mekanika statistik	6%
			2	Dinamika Analitik*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan	6%
			2	Teori Momentum Angular*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan atom, nuklit dan partikel dengan teori momentum angular	5%
			2	Relativitas Umum dan Astrofisika*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan gravitasi modern menggunakan teori relativitas umum	6%
			2	Elektrodinamika Klasik*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan fenomena elektromagnetik dalam sistem makroskopik menggunakan teori elektrodinamika klasik	6%
			2	Spektroskopi Lanjut*	Kemampuan mengkorelasikan konsep dasar, teknik dan instrumen spektroskopi	5%
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	Kemampuan mengkorelasikan konsep elektromagnetisme permasalahan fisika zat padat	5%
			2	Fasa Kuantum Material*	Kemampuan mengkorelasikan berbagai fasa keteraturan kuantum dan konsep topologi dalam material	5%
			2	Desain Sistem Tertanam*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan terkait dengan sistem tertanam dan aspek desain pengembangannya	2%
			2	Sistem Kendali Cerdas*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan terkait sistem kendali cerdas dan aspek lain yang berkaitan	2%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Instrumentasi Cerdas*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan instrumentasi cerdas dan aspek penunjangnya	3%
			2	IoT untuk Instrumentasi*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan IoT pada bidang instrumentasi dan kebutuhan penunjangnya	3%
			2	Analisis Deret Waktu*	Kemampuan mengkorelasikan konsep analisis deret waktu untuk penyelesaian masalah instrumentasi	3%
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan pengukuran berbasis citra dan kebutuhan penunjangnya	3%
			2	Geologi Struktur*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan geologi struktur dan aspek penunjangnya	3%
			2	Geologi Minyak*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan petroleum dan kaitannya dengan ilmu fisika lainnya	3%
			2	Metode Geopotensial*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi hidrokarbon dan masalah kebumihan	4%
			2	Geokimia Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan asal usul, jenis dan komposisi fluida geotermal serta teknik pengambilan sampel cairan dan gas	2%
			2	Pemboran Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan pemboran geotermal	3%
			2	Rekayasa Reservoir Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan rekayasa reservoir geotermal	3%
			2	Manajemen & Ekonomi Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan sistem usaha	3%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					panas bumi berbasis manajemen proyek	
			2	Geofisika Geotermal 1*	Kemampuan mengkorelasikan sifat listrik batuan, konsep dasar EM dan MT teknologi secara komprehensif	3%
			2	Geofisika Geotermal 2*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan eksplorasi geotermal secara komprehensif dan menyeluruh	3%
			3	Teori Medan Kuantum*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi menggunakan teori medan kuantum relativistik	5%
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan fisika zat padat	5%
			3	Geostatistik*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan reservoir minyak yang terkait dengan aspek pengetahuan fisika	3%
			3	Evaluasi Prospek Geotermal*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan prospek geotermal berdasarkan aspek teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran serta aspek keekonomian dan lingkungan	3%
			3	Teknologi Remediasi Limbah*	Kemampuan mengkorelasikan permasalahan keilmuan fisika dengan teknologi pengelolaan limbah, daur ulang dan pemulihan sumber daya	5%
		Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4)	1	Metode Matematika	Kemampuan menelaah hukum, teori, atau formula metode matematika yang relevan dalam menyelesaikan masalah	35%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			1	Geologi Struktur*	Kemampuan menelaah konsep dasar mengenai geologi struktur dan hubungannya secara timbal balik dengan interpretasi seismik refleksi dalam eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi	3%
			1	Fisika Lingkungan*	Kemampuan menelaah secara kritis konsep fisika yang relevan dengan permasalahan energi dan perubahan iklim secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin	5%
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	Kemampuan menelaah hukum, teori, atau formula fisika yang relevan untuk memecahkan permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah	10%
			2	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi*	Kemampuan menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan log sumur	5%
			2	Rekayasa Reservoir*	Kemampuan menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan perhitungan cadangan minyak dan gas secara komprehensif dan ilmiah	5%
			2	Sedimentologi*	Kemampuan mengorelasikan konsep dasar sedimentologi dan proses pembentukan batuan sedimen untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah	4%
			2	Pemboran Geotermal*	Kemampuan menelaah strategi pemboran geothermal, drilling prognosis, teknik pemboran, instrumentasi pemboran dan analisis data pemboran	3%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Rekayasa Reservoir Geotermal*	Kemampuan menelaah konsep model, karakter dan parameter reservoir geotermal beserta kelakuan termodinamika fluida yang ada di dalamnya	3%
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	Kemampuan menelaah secara komprehensif konsep-konsep fisika fundamental yang mendasari prinsip sel surya fotovoltaik, termovoltaik, termoelektrik, LED dan perangkat terkait (fotodetektor, fotokonduktor)	5%
			3	Geostatistik*	Kemampuan menelaah metode geostatistik yang tepat untuk memperoleh karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis	3%
			3	Evaluasi Prospek Geotermal*	Kemampuan menelaah prospek geothermal dari aspek teknis (teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran), aspek keekonomian dan lingkungan	3%
		Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4)	1	Integrasi Sains dan Matematika	Kemampuan menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dalam bidang Sains dan Matematika	15%
			1	Teknologi Sensor*	Kemampuan menganalisis konsep teknologi sensor berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan	2%
			1	Geologi Minyak*	Kemampuan menganalisis masalah petroleum sistem yang meliputi karakterisasi reservoir, jenis batuan sumber dan proses kematangan, batuan penutup, sistem pemerangkapan dan proses dinamik yang terjadi sebagai sarat	3%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					terakumulasinya minyak dan gas bumi di dalam reservoir	
			1	Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan*	Kemampuan menganalisis data dan informasi terkait keterbatasan sumber energi dan kaitannya dengan pembangunan keberlanjutan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid dan koheren dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan	5%
			2	Desain Sistem Tertanam*	Kemampuan menganalisis konsep sistem tertanam berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan	2%
			2	Sistem Kendali Cerdas*	Kemampuan menganalisis konsep sistem kendali cerdas berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan	2%
			2	Instrumentasi Cerdas*	Kemampuan menganalisis konsep instrumentasi cerdas berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan	3%
			2	IoT untuk Instrumentasi*	Kemampuan menganalisis konsep IoT berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya di bidang instrumentasi	3%
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	Kemampuan menganalisis konsep pengukuran berbasis citra berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan	3%
			2	Stratigrafi Seismik dan Sikuen*	Kemampuan menganalisis perubahan urutan sedimen secara vertikal dan lateral pada ruang dan waktu dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan	4%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Geokimia Geotermal*	Kemampuan menganalisis sampel fluida dan isotop pada sistem geothermal	2%
			2	Manajemen & Ekonomi Geotermal*	Kemampuan menganalisis keekonomian usaha panasbumi pada berbagai system dan teknologi panas bumi	3%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	Kemampuan menganalisis konsep fisika yang relevan dengan teknologi energi angin dan energi laut secara komprehensif	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	Kemampuan menganalisis konsep fisika yang relevan dengan sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin	5%
			2	Teknologi Remediasi Limbah*	Kemampuan menganalisis secara kritis permasalahan dalam bidang pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya, dengan menggunakan pendekatan interdisipliner dan multidisiplin	5%
2	Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4)	Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan (C3)	1	Metode Matematika	Kemampuan mengalkulasi penyelesaian besaran-besaran fisis pada contoh kasus bidang fisika dan aplikasinya dengan menggunakan metode matematika	25%
			1	Mekanika Kuantum*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalam mekanika kuantum untuk menyelesaikan permasalahan sistem mikroskopik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	8%
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	Kemampuan mengalkulasi besaran-besaran fisis yang relevan dengan	15%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					permasalahan keilmuan bidang instrumentasi menggunakan data sains	
			2	Mekanika Statistik*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalam mekanika statistik untuk menyelesaikan permasalahan termodinamika yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	8%
			2	Dinamika Analitik*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalm dinamika analitik untuk menyelesaikan permasalahan sistem klasik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	8%
			2	Teori Momentum Angular*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalam momentum angular untuk menyelesaikan permasalahan dalam fisika atom, nuklir, dan partikel yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	8%
			2	Relativitas Umum dan Astrofisika*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalam teori relativitas umum untuk menyelesaikan permasalahan gravitasi modern pada bidang astrofisika yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	10%
			2	Elektrodinamika Klasik*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalam elektrodinamika klasik untuk menyelesaikan permasalahan terkait fenomena elektromagnetik dalam sistem makroskopik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	10%
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	Kemampuan mengalkulasi struktur kristal, struktur elektronik, dan vibrasi kristal sesuai dengan konsep fisika yang relevan	8%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika yang relevan dengan konsep elektromagnetisme	8%
			2	Fasa Kuantum Material*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dengan mempertimbangkan faktor derajat kebebasan spin dan elektron	8%
			2	Analisis Deret Waktu*	Kemampuan mengalkulasi solusi permasalahan analisis deret waktu yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang instrumentasi	15%
			2	Rekayasa Reservoar*	Kemampuan mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan dengan perhitungan cadangan minyak dan gas	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	Kemampuan mengalkulasi besaran-besaran fisis yang terkait dengan penerapan energi terbarukan yang menggunakan energi termal dengan menggunakan hukum-hukum dan teori-teori fisika yang relevan	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	Kemampuan menerapkan hukum-hukum dan teori-teori fisika untuk menghitung dan menganalisis besaran-besaran fisis yang relevan dengan teknologi energi angin dan energi laut	5%
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	Kemampuan mengalkulasi secara akurat besaran-besaran fisis yang relevan dengan sel surya fotovoltaik, termovoltaiik, termoelektrik, LED dan perangkat terkait dan aplikasinya dalam energi terbarukan dan konversi energi, dengan menggunakan hukum-hukum dan teori-teori fisika yang relevan	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			3	Teori Medan Kuantum*	Kemampuan mengalkulasi besaran fisika dalam teori medan kuantum relativistik untuk menyelesaikan permasalahan pada fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah	8%
			3	Geostatistik*	Kemampuan mengalkulasi besaran-besaran karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis yang relevan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan	8%
		Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental dalam menerapkan pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	1	Metode Komputasi	Kemampuan mengaplikasikan alat-alat bantu penyelesaian problem fisika berupa peralatan numerik	25%
			1	Geologi Geotermal*	Kemampuan mengaplikasikan konsep tektonik, vulkanisme, pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal	10%
			2	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik*	Kemampuan mengaplikasikan konsep-konsep analisis data seismik sebagai alat kendali mutu dalam Interpretasi Data Seismik	5%
			2	Metode Geopotensial*	Kemampuan mengaplikasikan metode geopotensial dalam mengidentifikasi struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi hidrokarbon dan masalah kebumihan	8%
			2	Geokimia Geotermal*	Kemampuan mengaplikasikan pemodelan geokimia sistem geothermal dan interpretasi data geokimia dan hidrologi	10%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Pemboran Geotermal*	Kemampuan mengaplikasikan alat-alat bantu pengerjaan problem pemboran geotermal baik alat-alat analitik, numerik, maupun eksperimental	10%
			2	Geofisika Geotermal 1*	Kemampuan mengaplikasikan alat bantu pengerjaan dan metode geofisika untuk melakukan MT data processing, MT data modelling serta MT data interpretation	10%
			2	Geofisika Geotermal 2*	Kemampuan mengaplikasikan Metode Gravitasi dan MEQ (micro earthquake) dalam eksplorasi geotermal baik untuk eksplorasi di green field area maupun di zona produksi	10%
			2	Disain Riset untuk Teknologi Hijau*	Kemampuan mengaplikasikan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika terkait teknologi hijau, baik alat-alat analitik, numerik, maupun eksperimental	5%
		Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5)	1	Metode Komputasi	Kemampuan memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer	40%
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	Kemampuan memaksimalkan teknologi informasi untuk membantu pengolahan data menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer	15%
			1	Sistem & Teknologi Geotermal*	Kemampuan mengaplikasikan metode dan teknologi geotermal dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan keilmuan	10%
			2	Analisis Deret Waktu*	Kemampuan memaksimalkan teknologi informasi untuk membantu implementasi metode analisis deret	15%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					waktu menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer	
			2	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik*	Kemampuan memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pengolahan data seismik dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer	5%
		Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5)	1	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan	10%
			1	Geologi Struktur*	Kemampuan mengkomparasi data eksperimen, observasi, atau hasil perhitungan didukung oleh teori atau metode perhitungan terkait geologi struktur	8%
			2	Spektroskopi Lanjut*	Kemampuan mengkomparasi data eksperimen dengan teori fisika yang relevan	8%
			2	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi*	Kemampuan mengkomparasi data eksperimen, observasi, atau hasil perhitungan didukung oleh teori atau metode perhitungan terkait Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi	8%
			2	Rekayasa Reservoir*	Kemampuan mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan dengan perhitungan cadangan minyak dan gas	5%
			2	Sedimentologi*	Kemampuan mengkomparasi metode interpretasi pemodelan geofisika berupa pendekatan analitik dan/atau numerik	8%
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	Kemampuan melakukan komparasi data eksperimen dengan teori fisika yang relevan	10%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
3	Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5)	Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6)	1	Metode Matematika	Kemampuan menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode matematika	30%
			1	Metode Komputasi	Kemampuan menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode komputasi	30%
			1	Metodologi Fisika	Kemampuan menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin	10%
			1	Mekanika Kuantum*	Kemampuan menyusun solusi untuk kasus-kasus di sistem mikroskopik dengan konsep-konsep dan perumusan mekanika kuantum	5%
			1	Geologi Geotermal*	Kemampuan menyusun solusi permasalahan pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal secara kolaboratif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin	15%
			2	Mekanika Statistik*	Kemampuan menyusun solusi bagi permasalahan termodinamika dengan mekanika statistik	5%
			2	Dinamika Analitik*	Kemampuan menyusun solusi untuk kasus-kasus di sistem klasik dengan metode dalam dinamika analitik	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
			2	Teori Momentum Angular*	Kemampuan menyusun solusi untuk kasus-kasus dalam fisika atom, nuklir, dan partikel dengan teori momentum angular	5%
			2	Relativitas Umum dan Astrofisika*	Kemampuan menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang astrofisika terkait dengan gravitasi klasik dan kuantum menggunakan metode dalam teori relativitas umum	5%
			2	Elektrodinamika Klasik*	Kemampuan menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang fisika teoretis terkait dengan fenomena elektromagnetik dengan pendekatan elektrodinamika klasik	5%
			2	Spektroskopi Lanjut*	Kemampuan menyusun solusi bagi permasalahan spektrum besaran fisika dengan teknik spektroskopi dan kajian teori yang relevan	5%
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	Kemampuan menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental	5%
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	Kemampuan menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental	5%
			2	Fasa Kuantum Material*	Kemampuan menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental	5%
			2	Stratigrafi Seismik dan Sikuen*	CMPK.2: Mampu menyusun solusi implementasi stratigrafi seismik dan sikuen untuk kegiatan eksplorasi dan pengembangan geologi	15%
			2	Geofisika Geotermal 2*	Kemampuan menyusun solusi permasalahan terkait dengan struktur	15%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					batuan bawah permukaan dalam eksplorasi geothermal	
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	Kemampuan mengevaluasi permasalahan terkait energi angin dan energi laut secara logis, kritis, dan sistematis, serta menghasilkan solusi kreatif dengan menerapkan prinsip-prinsip fisika	5%
			3	Teori Medan Kuantum*	Kemampuan menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang fisika teoretis terkait dengan fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi dengan teori medan kuantum relativistik	5%
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	Kemampuan menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental yang relevan	5%
		Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5)	2	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi*	Kemampuan memvalidasi solusi permasalahan berdasarkan hasil kajian atau evaluasi permasalahan formasi yang relevan di masyarakat atau industri	15%
			3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan di masyarakat atau industri	10%
		Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6)	1	Integrasi Sains dan Matematika	Kemampuan merekomendasikan solusi berdasarkan hasil kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains	20%
			1	Teknologi Sensor*	Kemampuan merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil	6%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					kajian yang komprehensif terkait dengan teknologi sensor dan aspek lain yang berkaitan	
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	Kemampuan merekomendasikan implementasi data sains dalam penyelesaian permasalahan keilmuan instrumentasi	6%
			1	Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan*	Kemampuan merekomendasikan spesifik berdasarkan hasil kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan terkait dengan keterbatasan sumber energi, secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang matematika dan sains	5%
			2	Desain Sistem Tertanam*	Kemampuan merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan pengembangan sistem tertanam dan aspek pendukungnya	6%
			2	Sistem Kendali Cerdas*	Kemampuan merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan sistem kendali cerdas dan aspek lain yang berkaitan	6%
			2	Instrumentasi Cerdas*	Kemampuan merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan instrumentasi cerdas dan aspek lain yang berkaitan	6%
			2	IoT untuk Instrumentasi*	Kemampuan merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan IoT untuk diimplementasikan di bidang instrumentasi	5%
			2	Analisis Deret Waktu*	Kemampuan merekomendasikan implementasi analisis deret waktu	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					dalam penyelesaian permasalahan keilmuan instrumentasi	
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	Kemampuan merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan pengukuran berbasis citra dan aspek lain yang berkaitan	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	Kemampuan merekomendasikan solusi pemanfaatan energi termal berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	Kemampuan merekomendasikan solusi pemanfaatan energi angin dan energi laut berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin	5%
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	Kemampuan merekomendasikan solusi sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin	5%
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	Kemampuan merekomendasikan solusi penerapan teknologi fotovoltaik, termovoltai, termoelektrik, dan LED solid state untuk energi terbarukan dan konversi energi berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin	
			3	Teknologi Remediasi Limbah*	Kemampuan merekomendasikan solusi pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya dari sistem limbah berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan teknologi pengolahan limbah yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin	5%
4	Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)	Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4)	1	Integrasi Sains dan Matematika	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun	30%
			1	Teknologi Sensor*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan teknologi sensor	4%
			2	Mekanika Statistik*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan konsep mekanika statistik	5%
			2	Spektroskopi Lanjut*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan konsep spektroskopi	5%
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat	5%
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat dan konsep elektromagnetisme	
			2	Fasa Kuantum Material*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fasa keteraturan kuantum dan konsep topologi	5%
			2	Desain Sistem Tertanam*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan sistem tertanam	4%
			2	Sistem Kendali Cerdas*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan sistem kendali cerdas	4%
			2	Instrumentasi Cerdas*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan instrumentasi cerdas	4%
			2	IoT untuk Instrumentasi*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan IoT khususnya terkait dengan pemanfaatan di bidang fisika instrumentasi	4%
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pengukuran berbasis citra	5%
			2	Rekayasa Reservoir*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang	5%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
					relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun	
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat	5%
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	Kemampuan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan fisika instrumentasi	5%
		Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3)	1	Metodologi Fisika	Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan dalam menerapkan metode ilmiah dalam penyelesaian masalah	20%
			1	Geologi Minyak*	Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun	5%
			1	Sistem & Teknologi Geotermal*	Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional	10%
			2	Rekayasa Reservoir Geotermal*	Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun	10%
			3	Evaluasi Prospek Geotermal*	Kemampuan mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun	10%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot		
		Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3)	2	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik*	Kemampuan menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik	5%		
			2	Metode Geopotensial*	Kemampuan menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik	5%		
			2	Manajemen & Ekonomi Geotermal*	Kemampuan menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)	10%		
		Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6)	1	Metode Matematika	Peningkatan kapasitas pembelajaran fisika secara mandiri dan berkelanjutan	50%		
			2	Stratigrafi Seismik dan Sikuen*	Kemampuan meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan	5%		
			2	Sedimentologi*	Kemampuan meningkatkan kapasitas pembelajaran Geofisika Reservoir dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan	5%		
			2	Geofisika Geotermal 1*	Kemampuan meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan	10%		
			2	Disain Riset untuk Teknologi Hijau*	Kemampuan meningkatkan kapasitas pembelajaran mandiri dalam bidang fisika dan teknologi hijau, termasuk kemampuan untuk mencari informasi dan menganalisis data	15%		
		5	Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu	Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber	2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	Kemampuan melakukan kajian akademik terhadap teknologi konversi dan penyimpanan energi alternatif	15%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
	pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5)			untuk menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri	
			3	Proposal	Kemampuan merangkum literasi yang relevan dengan topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup	35%
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	Kemampuan merangkum literasi dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi untuk mendapatkan topik-topik dan tren pengembangan keilmuan terkini di bidang fisika instrumentasi	15%
		Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	3	Proposal	Kemampuan menganalisis kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika	35%
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	Kemampuan mengkritisi kajian literatur dengan jelas dan mengkritisi untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam bidang fisika instrumentasi	15%
6	Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6)	Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6)	2	Disain Riset untuk Teknologi Hijau*	Kemampuan menyusun ide, rencana, dan proposal penelitian berkualitas tinggi, etis, handal dan mapan tentang topik fisika untuk teknologi hijau	10%
			3	Proposal	Kemampuan menyusun ide, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik	50%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
7		Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3)	4	Tesis	Kemampuan menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan	15%
		Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4)	4	Tesis	Kemampuan menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait	15%
		Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5)	4	Tesis	Kemampuan menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas	20%
	Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)	Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4)	3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui riset untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat	10%
	Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6)	3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan	10%	
	Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6)	4	Tesis	Kemampuan membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif	80%	

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
8	Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6)	Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6)	3	Proposal	Kemampuan merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim	20%
		Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis	Kemampuan mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan	25%
		Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis	Kemampuan mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan	25%
		Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis	Kemampuan mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan	30%
9	Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6)	Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4)	3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian	10%
		Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5)	3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah	10%
		Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6)	3	Proposal	Kemampuan menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas	20%
			4	Tesis	Kemampuan menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas	50%

No	CPL	Sub CPL	Semester	Nama Mata Kuliah	Indikator CPL pada Mata Kuliah	Bobot
		Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6)	3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional	10%
10	Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)	Mampu memperjelas paparan rencana dan hasil kerja penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5)	3	Proposal	Kemampuan memperjelas rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik	20%
		Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6)	3	Diseminasi Ilmiah	Kemampuan menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas	20%
		Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5)	4	Tesis	Kemampuan mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data	60%

3.8. Keselarasan Pencapaian CPL dan CPMK

Tabel 3.6(a) menunjukkan penjabaran korelasi antara indikator capaian CPL dngan CPMK untuk Jalur Riset. Sedangkan Tabel 3.6(b) menunjukkan penjabaran korelasi antara indikator capaian CPL dngan CPMK untuk Jalur Kuliah. Kedua tabel ini memberikan gambaran bagaimana setiap CPL dan Sub CPL tercapai oleh satu atau lebih CPMK.

Tabel 3.6. Penjabaran Indikator Capaian CPL dan CPMK (a) Jalur Riset dan (b) Jalur Kuliah

(a)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama MK	CPMK
1	Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian lanjutan (C3) (Sub CPL 1.1)
		Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya secara komprehensif dan menyeluruh (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.2: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan yang relevan dengan aspek-aspek penting dalam rencana penelitian secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2)
		Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.3: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan penelitian secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3)
		Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4)	1	Kajian Literatur 2 (R)	CPMK.1: Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
2	Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4)	Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental dalam menerapkan pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.4: Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental sebagai persiapan awal penelitian (C4) (Sub CPL 2.2)
		Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.5: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam mencari, mengumpulkan, memilih dan mendokumentasikan literatur dengan menggunakan aplikasi komputer (C5) (Sub CPL 2.3)
		Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan	1	Kajian Literatur 2 (R)	CPMK.2: Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama MK	CPMK
3	Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5)	pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5)			pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5) (Sub CPL 2.4)
		Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.6: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan dalam mempersiapkan penelitian dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1)
		Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.1: Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2)
		Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6)	3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	CPMK.1: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3)
4	Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)	Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4)	1	Kajian Literatur 1 (R)	CPMK.7: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan penelitian yang dilakukan (C4) (Sub CPL 4.1)
		Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3)	1	Kajian Literatur 2 (R)	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)
		Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.2: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
		Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6)	3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama MK	CPMK
5	Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	CPMK.4: Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1)
		Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	CPMK.5: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2)
			1	Proposal (R)	CPMK.1: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2)
6	Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6)	Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6)	1	Proposal (R)	CPMK.2: Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6) (Sub CPL 6.1)
		Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.3: Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3) (Sub CPL 6.2)
		Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	CPMK.1: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	CPMK.2: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)
			4	Tesis (R)	CPMK.1: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama MK	CPMK
		Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5)	3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	CPMK.1: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)
			4	Tesis (R)	CPMK.2: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)
7	Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)	Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.4: Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4) (Sub CPL 7.1)
		Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	CPMK.2: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	CPMK.4: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)
		Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6)	3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	CPMK.2: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)
			4	Tesis (R)	CPMK.3: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama MK	CPMK
					dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)
8	Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6)	Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6)	1	Proposal (R)	CPMK.3: Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6) (Sub CPL 8.1)
		Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.5: Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.2)
		Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5)	2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.6: Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.3)
		Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis (R)	CPMK.4: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4)
9	Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6)	Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	CPMK.3: Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4) (Sub CPL 9.1)
		Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5)	3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	CPMK.3: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	CPMK.5: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)
		Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6)	1	Proposal (R)	CPMK.4: Mampu menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)
			4	Tesis (R)	CPMK.5: Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama MK	CPMK
					ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)
		Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	CPMK.4: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)
			3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	CPMK.4: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)
10	Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)	Mampu memperjelas paparan rencana dan hasil kerja penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5)	1	Kajian Literatur 2 (R)	CPMK.6: Mampu memperjelas paparan hasil kajian literatur secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
			1	Proposal (R)	CPMK.5: Mampu memperjelas paparan rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
			2	Ujian Hasil Riset 1 (R)	CPMK.7: Mampu memperjelas paparan hasil kerja dan penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
			3	Ujian Hasil Riset 2 (R)	CPMK.6: Mampu memperjelas paparan hasil kerja dan penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
		Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6)	2	Publikasi Ilmiah 1 (R)	CPMK.5: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)
			3	Publikasi Ilmiah 2 (R)	CPMK.5: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)
		Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5)	4	Tesis (R)	CPMK.6: Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5) (Sub CPL 10.3)

(b)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
1	Mampu menganalisis permasalahan keilmuan dan kasus-kasus di bidang kerjanya secara komprehensif dan menyeluruh pada semua aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3)	1	Integrasi Sains dan Matematika	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan sesuai bidang kompetensi fisika (C3) (Sub CPL 1.1)
			1	Metodologi Fisika	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3) (Sub CPL 1.1)
			1	Fisika Lingkungan*	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam konteks permasalahan energi dan perubahan iklim sesuai bidang kompetensi fisika dan menerapkannya dalam analisis dan solusi permasalahan (C3) (Sub CPL 1.1)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis permasalahan dan merumuskan solusi terkait energi terbarukan dengan menggunakan pengetahuan dan konsep fisika (C3) (Sub CPL 1.1)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif (C3) (Sub CPL 1.1)
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan terkait sel surya fotovoltaik, termovoltaiik, termoelektrik, LED dan perangkat terkait (fotodetektor, fotokonduktor) dalam aplikasi energi terbarukan dan konversi energi (C3) (Sub CPL 1.1)
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan kreatif dalam bingkai pendekatan design thinking untuk menyelesaikan permasalahan di bidang fisika instrumentasi (C3) (Sub CPL 1.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
		Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya secara komprehensif dan menyeluruh (C4)	1	Metode Komputasi	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan dengan menggunakan pendekatan metode komputasi fisika (C4) (Sub CPL 1.2)
			1	Mekanika Kuantum*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan sistem mikroskopik secara komprehensif dengan mekanika kuantum (C4) (Sub CPL 1.2)
			1	Teknologi Sensor*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan teknologi sensor dan aspek lain yang berkaitan (C3) (Sub CPL 1.2)
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan konsep data sains untuk memecahkan permasalahan keilmuan instrumentasi secara komprehensif dan menyeluruh (C3) (Sub CPL 1.2)
			1	Sistem & Teknologi Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan pengertian sistem geotermal, jenis/tipe sistem, manifestasi, sumberdaya geotermal, teknologi eksplorasi dan eksploitasi (produksi) serta aspek lingkungan dan regulasi pengembangan geothermal di Indonesia (C4) (Sub CPL 1.2)
			1	Geologi Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2)
			1	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	CPMK.2: Mampu mengkorelasikan secara komprehensif konsep-konsep fisika pada energi terbarukan yang menggunakan energi termal dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Mekanika Statistik*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan termodinamika secara komprehensif dengan pendekatan mekanika statistik (C4) (Sub CPL 1.2)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			2	Dinamika Analitik*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan sistem klasik secara komprehensif dengan dinamika analitik (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Teori Momentum Angular*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan dalam fisika atom, nuklir, dan partikel secara komprehensif dengan teori momentum angular (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Relativitas Umum dan Astrofisika*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan gravitasi modern secara komprehensif dengan menggunakan teori relativitas umum (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Elektrodinamika Klasik*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan terkait dengan fenomena elektromagnetik dalam sistem makroskopik secara komprehensif dengan menggunakan teori dalam elektrodinamika klasik (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Spektroskopi Lanjut*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan dasar, teknik, dan instrumen spektroskopi (C3) (Sub CPL 1.2)
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan konsep elektromagnetisme pada permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 1.2)
			2	Fasa Kuantum Material*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan berbagai fasa keteraturan kuantum dan konsep topologi dalam material secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 1.2)
			2	Desain Sistem Tertanam*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan sistem tertanam dan aspek desain pengembangannya (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Sistem Kendali Cerdas*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan sistem kendali cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Instrumentasi Cerdas*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					menyeluruh terkait dengan instrumentasi cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	IoT untuk Instrumentasi*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan IoT di bidang instrumentasi dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Analisis Deret Waktu*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan konsep analisis deret waktu untuk memecahkan permasalahan keilmuan instrumentasi secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan pengukuran berbasis citra dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Geologi Struktur*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan geologi struktur dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Geologi Minyak*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan petroleum sistem dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Metode Geopotensial*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi hidrokarbon dan masalah kebumihian secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Geokimia Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan asal usul, jenis dan komposisi fluida geothermal serta teknik pengambilan sampel cairan dan gas (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Pemboran Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek keilmuan pemboran geotermal (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Rekayasa Reservoir Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek keilmuan rekayasa reservoir geotermal (C4) (Sub CPL 1.2)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			2	Manajemen & Ekonomi Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan system usaha panas bumi berbasis manajemen proyek (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Geofisika Geotermal 1*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan electrical properties of rocks, fundamental konsep dari EM serta MT teknologi secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan multidisiplin dan komprehensif (C4) (Sub CPL 1.2)
			2	Geofisika Geotermal 2*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan eksplorasi geothermal secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2)
			3	Teori Medan Kuantum*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi secara komprehensif dengan teori medan kuantum relativistik (C3) (Sub CPL 1.2)
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 1.2)
			3	Geostatistik*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan reservoir minyak secara komprehensif dan menyeluruh yang berhubungan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4) (Sub CPL 1.2)
			3	Evaluasi Prospek Geotermal*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan prospek geothermal dari aspek teknis (teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran), aspek keekonomian dan lingkungan (C4) (Sub CPL 1.2)
			3	Teknologi Remediasi Limbah*	CPMK.1: Mampu mengkorelasikan secara komprehensif konsep-konsep fisika yang relevan dengan teknologi pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya dengan menggunakan pendekatan interdisipliner dan multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.2)
		Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan	1	Metode Matematika	CPMK.1: Mampu menelaah konsep dan formula metode matematika yang relevan dengan permasalahan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
		dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4)			keilmuan bidang fisika dan aplikasinya secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.3)
			1	Geologi Struktur*	CPMK.2: Mampu menelaah konsep dasar mengenai geologi struktur dan hubungannya secara timbal balik dengan interpretasi seismik refleksi dalam eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi (C4) (Sub CPL 1.3)
			1	Fisika Lingkungan*	CPMK.2: Mampu menelaah secara kritis konsep fisika yang relevan dengan permasalahan energi dan perubahan iklim secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	CPMK.1: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika yang relevan untuk memecahkan permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi*	CPMK.1: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan log sumur (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Rekayasa Reservoir*	CPMK.1: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan perhitungan cadangan minyak dan gas secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Sedimentologi*	CPMK.1: Mampu mengorelasikan konsep dasar sedimentologi dan proses pembentukan batuan sedimen untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Pemboran Geotermal*	CPMK.2: Mampu menelaah strategi pemboran geothermal, drilling prognosis, teknik pemboran, instrumentasi pemboran dan analisis data pemboran (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Rekayasa Reservoir Geotermal*	CPMK.2: Mampu menelaah konsep model, karakter dan parameter reservoir geotermal beserta kelakuan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					termodinamika fluida yang ada di dalamnya (C4) (Sub CPL 1.3)
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	CPMK.2: Mampu menelaah secara komprehensif konsep-konsep fisika fundamental yang mendasari prinsip sel surya fotovoltaik, termovoltaiik, termoelektrik, LED dan perangkat terkait (fotodetektor, fotokonduktor) (C4) (Sub CPL 1.3)
			3	Geostatistik*	CPMK.2: Mampu menelaah metode geostatistik yang tepat untuk memperoleh karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis (C4) (Sub CPL 1.3)
			3	Evaluasi Prospek Geotermal*	CPMK.2: Mampu menelaah prospek geothermal dari aspek teknis (teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran), aspek keekonomian dan lingkungan (C4) (Sub CPL 1.3)
		Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4)	1	Integrasi Sains dan Matematika	CPMK.2: Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			1	Teknologi Sensor*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep teknologi sensor berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			1	Geologi Minyak*	CPMK.2: Menganalisis masalah petroleum sistem yang meliputi karakterisasi reservoir, jenis batuan sumber dan proses kematangan, batuan penutup, sistem pemerangkapan dan proses dinamik yang terjadi sebagai sarat terakumulasinya minyak dan gas bumi di dalam reservoir (C4) (Sub CPL 1.4)
			1	Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan*	CPMK.1: Mampu menganalisis data dan informasi terkait keterbatasan sumber energi dan kaitannya dengan pembangunan keberlanjutan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid dan koheren dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			2	Desain Sistem Tertanam*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep sistem tertanam berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Sistem Kendali Cerdas*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep sistem kendali cerdas berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Instrumentasi Cerdas*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep instrumentasi cerdas berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	IoT untuk Instrumentasi*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep IoT berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya di bidang instrumentasi (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep pengukuran berbasis citran berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Stratigrafi Seismik dan Sikuen*	CPMK.1: Mampu menganalisis perubahan urutan sedimen secara vertikal dan lateral pada ruang dan waktu dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Geokimia Geotermal*	CPMK.2: Mampu menganalisis sampel fluida dan isotop pada sistem geothermal (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Manajemen & Ekonomi Geotermal*	CPMK.2: Mampu menganalisis keekonomian usaha panasbumi pada berbagai system dan teknologi panas bumi (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	CPMK.1: Mampu menganalisis konsep fisika yang relevan dengan teknologi energi angin dan energi laut secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	CPMK.2: Mampu menganalisis konsep fisika yang relevan dengan sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.4)
			2	Teknologi Remediasi Limbah*	CPMK.2: Mampu menganalisis secara kritis permasalahan dalam bidang pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya, dengan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					menggunakan pendekatan interdisipliner dan multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.4)
2	Mampu mengkorelasikan pengetahuan fisika dan aplikasinya dengan berbagai pendekatan metode eksperimen (fisika eksperimental) atau metode simulasi (fisika teori) untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (C4)	Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan (C3)	1	Metode Matematika	CPMK.2: Mampu mengalkulasi penyelesaian besaran-besaran fisis pada contoh kasus bidang fisika dan aplikasinya dengan menggunakan metode matematika (C3) (Sub CPL 2.1)
			1	Mekanika Kuantum*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam mekanika kuantum untuk menyelesaikan permasalahan sistem mikroskopik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang instrumentasi menggunakan data sains (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Mekanika Statistik*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam mekanika statistik untuk menyelesaikan permasalahan termodinamika yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Dinamika Analitik*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam dinamika analitik untuk menyelesaikan permasalahan sistem klasik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Teori Momentum Angular*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam momentum angular untuk menyelesaikan permasalahan dalam fisika atom, nuklir, dan partikel yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Relativitas Umum dan Astrofisika*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam teori relativitas umum untuk menyelesaikan permasalahan gravitasi modern pada bidang astrofisika yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Elektrodinamika Klasik*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam elektrodinamika klasik untuk menyelesaikan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					permasalahan terkait fenomena elektromagnetik dalam sistem makroskopik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi struktur kristal, struktur elektronik, dan vibrasi kristal sesuai dengan konsep fisika yang relevan (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika yang relevan dengan konsep elektromagnetisme (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Fasa Kuantum Material*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dengan mempertimbangkan faktor derajat kebebasan spin dan elektron (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Analisis Deret Waktu*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi solusi permasalahan analisis deret waktu yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang instrumentasi (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Rekayasa Reservoir*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan dengan perhitungan cadangan minyak dan gas (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	CPMK.3: Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis yang terkait dengan penerapan energi terbarukan yang menggunakan energi termal dengan menggunakan hukum-hukum dan teori-teori fisika yang relevan (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	CPMK.2: Mampu menerapkan hukum-hukum dan teori-teori fisika untuk menghitung dan menganalisis besaran-besaran fisis yang relevan dengan teknologi energi angin dan energi laut (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	CPMK.3: Mampu mengalkulasi secara akurat besaran-besaran fisis yang relevan dengan sel surya fotovoltaik, termovoltaiik, termoelektrik, LED dan perangkat terkait dan aplikasinya dalam energi terbarukan dan konversi energi, dengan menggunakan hukum-hukum dan teori-teori fisika yang relevan (C3) (Sub CPL 2.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			3	Teori Medan Kuantum*	CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam teori medan kuantum relativistik untuk menyelesaikan permasalahan pada fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1)
			3	Geostatistik*	CPMK.3: Mampu mengalkulasi besaran-besaran karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis yang relevan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan (C3) (Sub CPL 2.1)
		Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental dalam menerapkan pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4)	1	Metode Komputasi	CPMK.2: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu penyelesaian problem fisika berupa peralatan numerik (C4) (Sub CPL 2.2)
			1	Geologi Geotermal*	CPMK.2: Mampu mengaplikasikan konsep tektonik, vulkanisme, pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik*	CPMK.1: Mampu mengaplikasikan konsep-konsep analisis data seismik sebagai alat kendali mutu dalam Interpretasi Data Seismik (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Metode Geopotensial*	CPMK.2: Mampu mengaplikasikan metode geopotensial dalam mengidentifikasi struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi hidrokarbon dan masalah kebumihan (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Geokimia Geotermal*	CPMK.3: Mampu mengaplikasikan pemodelan geokimia sistem geothermal dan interpretasi data geokimia dan hidrologi (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Pemboran Geotermal*	CPMK.3: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu pengerjaan problem pemboran geotermal baik alat-alat analitik, numerik, maupun eksperimental (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Geofisika Geotermal 1*	CPMK.2: Mampu mengaplikasikan alat bantu pengerjaan dan metode geofisika untuk melakukan MT data

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					processing, MT data modelling serta MT data interpretation (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Geofisika Geotermal 2*	CPMK.2: Mampu mengaplikasikan Metode Gravitasi dan MEQ (micro earthquake) dalam eksplorasi geotermal baik untuk eksplorasi di green field area maupun di zona produksi (C4) (Sub CPL 2.2)
			2	Disain Riset untuk Teknologi Hijau*	CPMK.1: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika terkait teknologi hijau, baik alat-alat analitik, numerik, maupun eksperimental (C3) (Sub CPL 2.2)
		Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5)	1	Metode Komputasi	CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3)
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi untuk membantu pengolahan data menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3)
			1	Sistem & Teknologi Geotermal*	CPMK.2: Mampu mengaplikasikan metode dan teknologi geotermal dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan keilmuan (C5) (Sub CPL 2.3)
			2	Analisis Deret Waktu*	CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi untuk membantu implementasi metode analisis deret waktu menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3)
			2	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik*	CPMK.2: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pengolahan data seismik dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3)
		Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5)	1	Diseminasi Ilmiah	CPMK.1: Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5) (Sub CPL 2.4)
			1	Geologi Struktur*	CPMK.3: Mampu mengkomparasi data eksperimen, observasi, atau hasil perhitungan didukung oleh teori

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					atau metode perhitungan terkait geologi struktur (C5) (Sub CPL 2.4)
			2	Spektroskopi Lanjut*	CPMK.2: Mampu membandingkan data eksperimen dengan teori fisika yang relevan (C5) (Sub CPL 2.4)
			2	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi*	CPMK.2: Mampu membandingkan data eksperimen, observasi, atau hasil perhitungan didukung oleh teori atau metode perhitungan terkait Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi (C5) (Sub CPL 2.4)
			2	Rekayasa Reservoir*	CPMK.2: Mampu mengkalibrasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan dengan perhitungan cadangan minyak dan gas (C3) (Sub CPL 2.1)
			2	Sedimentologi*	CPMK.2: Mampu membandingkan metode interpretasi pemodelan geofisika berupa pendekatan analitik dan/atau numerik (C5) (Sub CPL 2.4)
			3	Topik Khusus Fisika Materi Berkondensasi*	CPMK.2: Mampu melakukan perbandingan data eksperimen dengan teori fisika yang relevan (C5) (Sub CPL 2.4)
3	Mampu merekomendasikan penyelesaian masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan fisika dan aplikasinya secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C5)	Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6)	1	Metode Matematika	CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode matematika (C6) (Sub CPL 3.1)
			1	Metode Komputasi	CPMK.4: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode komputasi (C6) (Sub CPL 3.1)
			1	Metodologi Fisika	CPMK.2: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			1	Mekanika Kuantum*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di sistem mikroskopik dengan konsep-konsep dan perumusan mekanika kuantum (C6) (Sub CPL 3.1)
			1	Geologi Geotermal*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal secara kolaboratif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Mekanika Statistik*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan termodinamika dengan mekanika statistik (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Dinamika Analitik*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di sistem klasik dengan metode dalam dinamika analitik (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Teori Momentum Angular*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus dalam fisika atom, nuklir, dan partikel dengan teori momentum angular (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Relativitas Umum dan Astrofisika*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang astrofisika terkait dengan gravitasi klasik dan kuantum menggunakan metode dalam teori relativitas umum (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Elektrodinamika Klasik*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang fisika teoretis terkait dengan fenomena elektromagnetik dengan pendekatan elektrodinamika klasik (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Spektroskopi Lanjut*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan spektrum besaran fisika dengan teknik spektroskopi dan kajian teori yang relevan (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental (C6) (Sub CPL 3.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			2	Fasa Kuantum Material*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Stratigrafi Seismik dan Sikuen*	CPMK.2: Mampu menyusun solusi implementasi stratigrafi seismik dan sikuen untuk kegiatan eksplorasi dan pengembangan geologi (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Geofisika Geotermal 2*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan terkait dengan struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi geothermal (C6) (Sub CPL 3.1)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	CPMK.3: Mampu mengevaluasi permasalahan terkait energi angin dan energi laut secara logis, kritis, dan sistematis, serta menghasilkan solusi kreatif dengan menerapkan prinsip-prinsip fisika (C6) (Sub CPL 3.1)
			3	Teori Medan Kuantum*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang fisika teoretis terkait dengan fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi dengan teori medan kuantum relativistik (C6) (Sub CPL 3.1)
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental yang relevan (C6) (Sub CPL 3.1)
		Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5)	2	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi*	CPMK.3: Mampu memvalidasi solusi permasalahan berdasarkan hasil kajian atau evaluasi permasalahan formasi yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2)
			3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.2: Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2)
		Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif	1	Integrasi Sains dan Matematika	CPMK.3: Mampu merekomendasikan solusi berdasarkan hasil kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
		dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6)			berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3)
			1	Teknologi Sensor*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan teknologi sensor dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3)
			1	Data Sains untuk Instrumentasi*	CPMK.4: Mampu merekomendasikan implementasi data sains dalam penyelesaian permasalahan keilmuan instrumentasi (C6) (Sub CPL 3.3)
			1	Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan*	CPMK.2: Mampu merekomendasikan spesifik berdasarkan hasil kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan terkait dengan keterbatasan sumber energi, secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Desain Sistem Tertanam*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan pengembangan sistem tertanam dan aspek pendukungnya (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Sistem Kendali Cerdas*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan sistem kendali cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Instrumentasi Cerdas*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan instrumentasi cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	IoT untuk Instrumentasi*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan IoT untuk diimplementasikan di bidang instrumentasi (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Analisis Deret Waktu*	CPMK.4: Mampu merekomendasikan implementasi analisis deret waktu dalam penyelesaian permasalahan keilmuan instrumentasi (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					terkait dengan pengukuran berbais citra dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 1*	CPMK.4: Mampu merekomendasikan solusi pemanfaatan energi termal berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 2*	CPMK.4: Mampu merekomendasikan solusi pemanfaatan energi angin dan energi laut berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan solusi sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
			2	Prinsip Fisika Fotonik*	CPMK.4: Mampu merekomendasikan solusi penerapan teknologi fotovoltaik, termovoltaik, termoelektrik, dan LED solid state untuk energi terbarukan dan konversi energi berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
			3	Teknologi Remediasi Limbah*	CPMK.3: Mampu merekomendasikan solusi pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya dari sistem limbah berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan teknologi pengolahan limbah yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
4	Mampu mengintegrasikan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C4)	Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4)	1	Integrasi Sains dan Matematika	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4) (Sub CPL 4.1)
			1	Teknologi Sensor*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan teknologi sensor (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Mekanika Statistik*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan konsep mekanika statistik (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Spektroskopi Lanjut*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan konsep spektroskopi (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Simetri, Pita Energi dan Fonon*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Elektromagnetisme dalam Zat Padat*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat dan konsep elektromagnetisme (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Fasa Kuantum Material*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fasa keteraturan kuantum dan konsep topologi (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Desain Sistem Tertanam*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan sistem tertanam (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Sistem Kendali Cerdas*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
					yang relevan dengan sistem kendali cerdas (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Instrumentasi Cerdas*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan instrumentasi cerdas (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	IoT untuk Instrumentasi*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan IoT khususnya terkait dengan pemanfaatan di bidang fisika instrumentasi (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Pengukuran Berbasis Citra*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pengukuran berbasis citra (C4) (Sub CPL 4.1)
			2	Rekayasa Reservoir*	CPMK.3: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4) (Sub CPL 4.1)
			3	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat (C4) (Sub CPL 4.1)
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan fisika instrumentasi (C4) (Sub CPL 4.1)
		Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3)	1	Metodologi Fisika	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)
			1	Geologi Minyak*	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			1	Sistem & Teknologi Geotermal*	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional (C3) (Sub CPL 4.2)
			2	Rekayasa Reservoir Geotermal*	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)
			3	Evaluasi Prospek Geotermal*	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)
		Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3)	2	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik*	CPMK.3: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
			2	Metode Geopotensial*	CPMK.3: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
			2	Manajemen & Ekonomi Geotermal*	CPMK.3: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
		Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6)	1	Metode Matematika	CPMK.4: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)
			2	Stratigrafi Seismik dan Sikuen*	CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)
			2	Sedimentologi*	CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran Geofisika Reservoir dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			2	Geofisika Geotermal 1*	CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)
			2	Disain Riset untuk Teknologi Hijau*	CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran mandiri dalam bidang fisika dan teknologi hijau, termasuk kemampuan untuk mencari informasi dan menganalisis data (C6) (Sub CPL 4.4)
5	Mampu menelaah literatur penelitian internasional terkini yang relevan untuk mengembangkan pemahaman lanjutan tentang kemajuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5)	2	Fisika untuk Teknologi Hijau 3*	CPMK.4: Mampu melakukan kajian akademik terhadap teknologi konversi dan penyimpanan energi alternatif untuk menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 5.1)
			3	Proposal	CPMK.1: Mampu merangkum literasi yang relevan dengan topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1)
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	CPMK.2: Mampu merangkum literasi dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi untuk mendapatkan topik-topik dan tren pengembangan keilmuan terkini di bidang fisika instrumentasi (C5) (Sub CPL 5.1)
		Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5)	3	Proposal	CPMK.2: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2)
			3	Topik Khusus Fisika Instrumentasi*	CPMK.3: Mampu mengkritisi kajian literatur dengan jelas dan mengkritisi untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam bidang fisika instrumentasi (C5) (Sub CPL 5.2)
6	Mampu menyusun solusi permasalahan melalui penelitian ilmiah di salah satu bidang Fisika dan Aplikasi Fisika dengan mematuhi pedoman, etika, keselamatan, dan mempertimbangkan dampak lingkungan (C6)	Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6)	2	Disain Riset untuk Teknologi Hijau*	CPMK.2: Mampu menyusun ide, rencana, dan proposal penelitian berkualitas tinggi, etis, handal dan mapan tentang topik fisika untuk teknologi hijau (C6) (Sub CPL 6.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
			3	Proposal	CPMK.3: Mampu menyusun ide, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6) (Sub CPL 6.1)
		Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3)	4	Tesis	CPMK.1: Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3) (Sub CPL 6.2)
		Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4)	4	Tesis	CPMK.2: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)
		Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5)	4	Tesis	CPMK.3: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)
7	Mampu menghasilkan wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga terkait Fisika dan Fisika Terapan untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C6)	Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4)	3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.3: Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui riset untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C4) (Sub CPL 7.1)
		Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6)	3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.4: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)
		Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6)	4	Tesis	CPMK.4: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)
8	Mampu mengelola proyek penelitian dan pengembangan dengan kompetensi yang	Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6)	3	Proposal	CPMK.4: Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6) (Sub CPL 8.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
	memadai di bidang komunikasi dan kerja tim (C6)				
		Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis	CPMK.5: Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.2)
		Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis	CPMK.7: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4)
		Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5)	4	Tesis	CPMK.7: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4)
9	Mampu menyusun laporan dan manuskrip hasil penelitian secara sistematis dan jelas dalam bentuk buku tesis maupun publikasi internasional atau nasional (C6)	Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4)	3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.5: Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4) (Sub CPL 9.1)
		Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5)	3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.6: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)
		Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6)	3	Proposal	CPMK.5: Mampu menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)
			4	Tesis	CPMK.8: Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)
		Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6)	3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.7: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)
10	Mampu menciptakan karya inovatif dan teruji sebagai hasil kerja penelitian yang dipaparkan dalam forum akademik internasional atau nasional (C6)	Mampu memperjelas paparan rencana dan hasil kerja penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5)	3	Proposal	CPMK.6: Mampu memperjelas rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C6) (Sub CPL 10.1)

No	CPL	Sub CPL	Sem	Nama Mata Kuliah	CPMK
		Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6)	3	Diseminasi Ilmiah	CPMK.8: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)
		Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5)	4	Tesis	CPMK.9: Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5) (Sub CPL 10.3)

Tanda * menunjukkan mata kuliah pilihan.

Pada Tabel 3.7(a) diperlihatkan hubungan antara Capaian Pembelajaran Lulusan dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Jalur Riset. Pada Tabel 3.7(b) diperlihatkan hubungan antara Capaian Pembelajaran Lulusan dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Wajib Jalur Kuliah.

Tabel 3.7. Matriks antara CPL dengan CPMK (a) Jalur Riset dan (b) Jalur Kuliah

(a)

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kajian Literatur 1 (R)	5	O	O	O	O						
CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian lanjutan (C3) (Sub CPL 1.1)		V									
CPMK.2: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan yang relevan dengan aspek-aspek penting dalam rencana penelitian secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2)		V									
CPMK.3: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan penelitian secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3)		V									
CPMK.4: Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental sebagai persiapan awal penelitian (C4) (Sub CPL 2.2)			V								
CPMK.5: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam mencari, mengumpulkan, memilih dan mendokumentasikan literatur dengan menggunakan aplikasi komputer (C5) (Sub CPL 2.3)			V								
CPMK.6: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan dalam mempersiapkan penelitian dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1)				V							
CPMK.7: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan penelitian yang dilakukan (C4) (Sub CPL 4.1)					V						
Kajian Literatur 2 (R)	5	O	O		O	O					O
CPMK.1: Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)		V									
CPMK.2: Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual			V								

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
atau metode perhitungan terkait (C5) (Sub CPL 2.4)												
CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)					V							
CPMK.4: Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1)						V						
CPMK.5: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2)						V						
CPMK.6: Mampu memperjelas paparan hasil kajian literatur secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)												V
Proposal (R)	8					O	O		O	O	O	
CPMK.1: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2)						V						
CPMK.2: Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6) (Sub CPL 6.1)							V					
CPMK.3: Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6) (Sub CPL 8.1)									V			
CPMK.4: Mampu menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)											V	
CPMK.5: Mampu memperjelas paparan rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)												V
Ujian Hasil Riset 1 (R)	2			O			O	O	O			O
CPMK.1: Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang				V								

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2)												
CPMK.2: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)					V							
CPMK.3: Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3) (Sub CPL 6.2)							V					
CPMK.4: Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4) (Sub CPL 7.1)								V				
CPMK.5: Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.2)									V			
CPMK.6: Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.3)									V			
CPMK.7: Mampu memperjelas paparan hasil kerja dan penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)												V
Publikasi Ilmiah 1 (R)	4						O	O		O		O
CPMK.1: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)							V					
CPMK.2: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)								V				
CPMK.3: Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4) (Sub CPL 9.1)										V		
CPMK.4: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)										V		
CPMK.5: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang												V

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)											
Ujian Hasil Riset 2 (R)	8			O	O		O	O		O	O
CPMK.1: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3)				V							
CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)					V						
CPMK.2: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)							V				
CPMK.4: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)								V			
CPMK.5: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)										V	
CPMK.6: Mampu memperjelas paparan hasil kerja dan penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)											V
Publikasi Ilmiah 2 (R)	6						O	O		O	O
CPMK.1: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)							V				
CPMK.2: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)								V			
CPMK.3: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)										V	
CPMK.4: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi										V	

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)												
CPMK.5: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)												V
Tesis (R)	16						O	O	O	O	O	
CPMK.1: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)							V					
CPMK.2: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)							V					
CPMK.3: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)								V				
CPMK.4: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4)									V			
CPMK.5: Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)										V		
CPMK.6: Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5) (Sub CPL 10.3)												V

(b)

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Integrasi Sains dan Matematika	3	O		O	O							
CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan sesuai bidang kompetensi fisika (C3) (Sub CPL 1.1)		V										
CPMK.2: Mampu merekomendasikan solusi berdasarkan hasil kajian permasalahan				V								

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3)											
CPMK.3: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4) (Sub CPL 4.1)					V						
Metode Matematika	3	O	O	O							
CPMK.1: Mampu menelaah konsep dan formula metode matematika yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang fisika dan aplikasinya secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.3)		V									
CPMK.2: Mampu mengalkulasi penyelesaian besaran-besaran fisis pada contoh kasus bidang fisika dan aplikasinya dengan menggunakan metode matematika (C3) (Sub CPL 2.1)			V								
CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode matematika (C6) (Sub CPL 3.1)				V							
Metode Komputasi	3	O	O	O							
CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan dengan menggunakan pendekatan metode komputasi fisika (C4) (Sub CPL 1.2)		V									
CPMK.2: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu penyelesaian problem fisika berupa peralatan numerik (C4) (Sub CPL 2.2)			V								
CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3)			V								
CPMK.4: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode komputasi (C6) (Sub CPL 3.1)				V							
Metodologi Fisika	2	O		O	O						
CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3) (Sub CPL 1.1)		V									
CPMK.2: Mampu mengkorelasikan hukum dan teori fisika yang relevan dengan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan secara komprehensif dengan menggunakan		V									

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.2)											
CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1)				V							
CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4) (Sub CPL 4.1)					V						
Proposal	5					O	O		O	O	O
CPMK.1: Mampu merangkum literasi yang relevan dengan topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1)						V					
CPMK.2: Mampu menganalisis kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2)						V					
CPMK.3: Mampu menyusun ide, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6) (Sub CPL 6.1)							V				
CPMK.4: Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6) (Sub CPL 8.1)									V		
CPMK.5: Mampu menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)										V	
CPMK.6: Mampu memperjelas rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C6) (Sub CPL 10.1)											V
Diseminasi Ilmiah	2			O				O		O	O
CPMK.1: Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2)				V							
CPMK.2: Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui riset untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C4) (Sub CPL 7.1)								V			

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CPMK.3: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)								V			
CPMK.4: Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4) (Sub CPL 9.1)										V	
CPMK.5: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)										V	
CPMK.6: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)										V	
CPMK.7: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)											V
Tesis	16						O	O	O	O	O
CPMK.1: Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3) (Sub CPL 6.2)							V				
CPMK.2: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)							V				
CPMK.3: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)							V				
CPMK.4: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)								V			
CPMK.5: Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.2)									V		

Mata Kuliah & CPMK	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CPMK.6: Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.3)									V		
CPMK.7: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4)									V		
CPMK.8: Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)										V	
CPMK.9: Mampu mempertahankan argumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5) (Sub CPL 10.3)											V

BAB 4. KURIKULUM PROGRAM STUDI

Bagian ini menjelaskan secara rinci mengenai kurikulum program studi.

4.1. Struktur Kurikulum dan Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester

Pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 menunjukkan Struktur Kurikulum Program Studi untuk Jalur Riset dan Jalur Kuliah secara berurutan.

Tabel 4.1. Struktur Kurikulum Program Studi (a) Jalur Riset dan (b) Jalur Kuliah

(a)

No	Kode MK	Nama MK	SKS	Semester			
				1	2	3	4
1.	SCPH801001	Kajian Literatur 1 (R)	5	5			
2.	SCPH801002	Kajian Literatur 2 (R)	5	5			
3.	SCPH801003	Proposal (R)	8	8			
4.	SCPH801004	Ujian Hasil Riset 1 (R)	4		4		
5.	SCPH801005	Publikasi Ilmiah 1 (R)	2		2		
6.	SCPH801006	Ujian Hasil Riset 2 (R)	6			6	
7.	SCPH801007	Publikasi Ilmiah 2 (R)	8			8	
8.	SCPH801008	Tesis (R)	16				16

(b)

No	Kode MK	Nama MK	SKS	Semester			
				1	2	3	4
MK Wajib Fakultas dan Program Studi							
1.	SCSC800001	Integrasi Sains dan Matematika	3	3			
2.	SCPH802001	Metode Matematika	3	3			
3.	SCPH802002	Metode Komputasi	3	3			
4.	SCPH802003	Metodologi Fisika	2	2			
5.	SCPH802004	Proposal	3			3	
6.	SCPH802005	Diseminasi Ilmiah	2			2	
7.	SCPH802006	Tesis	16				16
MK Pilihan							
8.	SCPH803001	Mekanika Kuantum	3	3			
9.	SCPH803002	Mekanika Statistik	3		3		
10.	SCPH803003	Dinamika Analitik	3		3		
11.	SCPH803004	Teori Momentum Angular	2		2		
12.	SCPH803005	Relativitas Umum dan Astrofisika	3		3		
13.	SCPH803006	Elektrodinamika Klasik	3		3		
14.	SCPH803007	Teori Medan Kuantum	3			3	
15.	SCPH803008	Spektroskopi Lanjut	3		3		
16.	SCPH803009	Simetri, Pita Energi dan Fonon	3		3		

No	Kode MK	Nama MK	SKS	Semester			
				1	2	3	4
17.	SCPH803010	Elektromagnetisme dalam Zat Padat	3		3		
18.	SCPH803011	Fasa Kuantum Material	2		2		
19.	SCPH803012	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi	3			3	
20.	SCPH804001	Teknologi Sensor	2	2			
21.	SCPH804002	Data Sains untuk Instrumentasi	2	2			
22.	SCPH804003	Desain Sistem Tertanam	2		2		
23.	SCPH804004	Sistem Kendali Cerdas	2		2		
24.	SCPH804005	Instrumentasi Cerdas	2		2		
25.	SCPH804006	IoT untuk Instrumentasi	2		2		
26.	SCPH804007	Analisis Deret Waktu	2		2		
27.	SCPH804008	Pengukuran Berbasis Citra	2		2		
28.	SCPH804009	Topik Khusus Fisika Instrumentasi	4			4	
29.	SCPH805001	Geologi Struktur	3	3			
30.	SCPH805002	Geologi Minyak	2				
31.	SCPH805003	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi	2		2		
32.	SCPH805004	Rekayasa Reservoar	2		2		
33.	SCPH805005	Stratigrafi Seismik dan Sikuen	2		2		
34.	SCPH805006	Sedimentologi	2		2		
35.	SCPH805007	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik	3		3		
36.	SCPH805008	Metode Geopotensial	2		2		
37.	SCPH805009	Geostatistik	2			2	
38.	SCPH805010	Sistem & Teknologi Geotermal	2	2			
39.	SCPH805011	Geologi Geotermal	2	2			
40.	SCPH805012	Geokimia Geotermal	2		2		
41.	SCPH805013	Pemboran Geotermal	2		2		
42.	SCPH805014	Rekayasa Reservoar Geotermal	2		2		
43.	SCPH805015	Manajemen & Ekonomi Geotermal	2		2		
44.	SCPH805016	Geofisika Geotermal 1	3		3		
45.	SCPH805017	Geofisika Geotermal 2	3		3		
46.	SCPH805018	Evaluasi Prospek Geotermal	2			2	
47.	SCPH806001	Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan	2	2			
48.	SCPH806002	Fisika Lingkungan	2	2			
49.	SCPH806003	Fisika untuk Teknologi Hijau 1	3		3		
50.	SCPH806004	Fisika untuk Teknologi Hijau 2	3		3		
51.	SCPH806005	Fisika untuk Teknologi Hijau 3	3		3		
52.	SCPH806006	Disain Riset untuk Teknologi Hijau	2		2		
53.	SCPH806007	Prinsip Fisika Fotonik	3		3		
54.	SCPH806008	Teknologi Remediasi Limbah	2			2	

Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 menunjukkan Distribusi Mata Kuliah setiap semester untuk Jalur Riset dan Jalur Kuliah secara berurutan. Mata kuliah pilihan dapat diambil oleh mahasiswa sesuai dengan

kebutuhan atau rencana pengembangan keilmuan. Mata kuliah pilihan tidak dibuka di setiap semester namun mengacu pada distribusi semester yang disampaikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.2. Distribusi Mata Kuliah setiap Semester Jalur Riset

Semester 1			Semester 2		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCPH801001	Kajian Literatur 1 (R)	5	SCPH801004	Ujian Hasil Riset 1 (R)	4
SCPH801002	Kajian Literatur 2 (R)	5	SCPH801005	Publikasi Ilmiah 1 (R)	2
SCPH801003	Proposal (R)	8	MK Wajib		6
MK Wajib		18	MK Pilihan		0
MK Pilihan		0	Total SKS Semester 2		
Total SKS Semester 1		18	6		

Semester 3			Semester 4		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCPH801006	Ujian Hasil Riset 2 (R)	6	SCPH801008	Tesis (R)	16
SCPH801007	Publikasi Ilmiah 2 (R)	8	MK Wajib		16
MK Wajib		14	MK Pilihan		0
MK Pilihan		0	Total SKS Semester 4		
Total SKS Semester 3		14	16		

Tabel 4.3. Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester Jalur Kuliah

Semester 1			Semester 2		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCSC800001	Integrasi Sains dan Matematika	3		MK Pilihan	14
SCPH802001	Metode Matematika	3	MK Wajib		0
SCPH802002	Metode Komputasi	3	MK Pilihan		14
SCPH802003	Metodologi Fisika	2	Total SKS Semester 2		
	MK Pilihan (3-5 SKS)	4	14		
MK Wajib		11			
MK Pilihan		4			
Total SKS Semester 1		15			

Semester 3			Semester 4		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCPH802004	Proposal	3	SCPH802006	Tesis	16
SCPH802005	Diseminasi Ilmiah	2	MK Wajib		16
	MK Pilihan (3 - 5 SKS)	4	MK Pilihan		0
MK Wajib		5	Total SKS Semester 4		
MK Pilihan		4	16		
Total SKS Semester 3		9			

4.2. Isi Kurikulum (Deskripsi Mata Kuliah)

4.2.1. Kajian Literatur 1 (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Kajian Literatur 1 (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801001
3.	Beban Studi	5 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian lanjutan (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan yang relevan dengan aspek-aspek penting dalam rencana penelitian secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2) 3. CPMK.3: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan penelitian secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3) 4. CPMK.4: Mampu mengaplikasikan metode dan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika berupa pendekatan analitik, numerik, atau eksperimental sebagai persiapan awal penelitian (C4) (Sub CPL 2.2) 5. CPMK.5: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam mencari, mengumpulkan, memilih dan mendokumentasikan literatur dengan menggunakan aplikasi komputer (C5) (Sub CPL 2.3) 6. CPMK.6: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan dalam mempersiapkan penelitian dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1) 7. CPMK.7: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan penelitian yang dilakukan (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah Kajian Literatur 1 merupakan mata kuliah yang berisi tentang persiapan konsep-konsep dasar dalam mendalami salah satu topik riset sebagai persiapan pembuatan kajian studi literatur. Mahasiswa mengkorelasikan konsep-konsep dasar penunjang dengan topik penelitian yang akan diperdalam. Adapun pokok bahasan pada mata kuliah ini meliputi keluasan dan kedalaman konsep fisika dan matematika yang menjadi dasar topik riset, penguasaan materi dan sistematika ilmiah. Sikap ilmiah dalam menganalisis konsep dasar tertentu dengan sistematika ilmiah yang baik.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi
9.	Bentuk Pembelajaran	Kegiatan Mandiri
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan pustaka (literature review) ▪ Meringkas (summarizing)
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penugasan Mandiri ▪ Keaktifan Diskusi ▪ Presentasi
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %

13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bryan Greetham (2021), How To Write Your Literature Review, Red Globe Press/Macmillan Education ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press
-----	-----------------	---

4.2.2. Kajian Literatur 2 (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Kajian Literatur 2 (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801002
3.	Beban Studi	5 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 2. CPMK.2: Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5) (Sub CPL 2.4) 3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2) 4. CPMK.4: Mampu merangkum literatur terkini yang relevan dengan masalah keilmuan atau topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1) 5. CPMK.5: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2) 6. CPMK.6: Mampu memperjelas paparan hasil kajian literatur secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata kuliah Kajian Literatur 2 merupakan mata kuliah yang berisi tentang kegiatan mahasiswa untuk menghasilkan paper literature review. Mahasiswa diwajibkan untuk mencari, membaca dan menganalisis Publikasi ilmiah jurnal bereputasi, menyusun rancangan penelitian mulai dari penentuan judul, masalah, latar belakang, kajian literature, dan metode penelitian, kemudian mempresentasikan rancangan penelitian tersebut dan berdiskusi ilmiah secara berkala. Mahasiswa harus mampu melakukan presentasi untuk hasil paper literature review dan akan dilakukan pengujian oleh dua orang Penguji. Adapun pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi keluasaan dan kedalaman topik riset, penguasaan materi dan sistematika ilmiah. Sikap ilmiah dalam menganalisis topik riset tertentu dengan sistematika ilmiah yang baik pada saat presentasi.</p>
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi
9.	Bentuk Pembelajaran	Kegiatan Mandiri

10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan pustaka (literature review) ▪ Meringkas (summarizing)
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kualitas Materi ▪ Kualitas Penulisan ▪ Kemampuan Presentasi
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bryan Greetham (2021), How To Write Your Literature Review, Red Globe Press/Macmillan Education ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.3. Proposal (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Proposal (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801003
3.	Beban Studi	8 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2) 2. CPMK.2: Mampu merancang ide, tujuan, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan masalah keilmuan dan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6) (Sub CPL 6.1) 3. CPMK.3: Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6) (Sub CPL 8.1) 4. CPMK.4: Mampu menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3) 5. CPMK.5: Mampu memperjelas paparan rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, berdasarkan hasil kajian dan rancangan penelitian yang dibuat, mahasiswa diharapkan mampu menganalisis salah satu masalah yang akan dipecahkan, serta menyusun rumusan dan batasan masalah, mengumpulkan hipotesis, menentukan metode pengumpulan data, pengolahan data serta analisis data untuk melakukan riset yang kemudian ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para penguji. Mata kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konfirmasi dan konsultasi, serta luring untuk presentasi.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi

9.	Bentuk Pembelajaran	Kegiatan Mandiri
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan pustaka (literature review) ▪ Meringkas (summarizing) ▪ Menganalisis, mengembangkan dan menulis
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kualitas Materi ▪ Kualitas Penulisan ▪ Kemampuan Presentasi
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Jay D. Gatrell, Gregory D. Bierly, Ryan R. Jensen, Rajiv R. Thakur (2020), Research Design and Proposal Writing in Spatial Science, Springer ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.4. Ujian Hasil Riset 1 (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Ujian Hasil Riset 1 (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801004
3.	Beban Studi	4 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu memvalidasi solusi permasalahan dengan pendekatan akademik berdasarkan kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan problem yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2) 2. CPMK.2: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3) 3. CPMK.3: Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3) (Sub CPL 6.2) 4. CPMK.4: Mampu memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui penelitian untuk berkontribusi pada penyelesaian masalah-masalah di industri dan masyarakat (C4) (Sub CPL 7.1) 5. CPMK.5: Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.2) 6. CPMK.6: Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.3) 7. CPMK.7: Mampu memperjelas paparan hasil kerja dan penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Ujian Hasil Riset adalah studi yang mengkaji adalah studi yang mengkaji terhadap proses riset yang dilaksanakan, mahasiswa akan mempresentasikan hasil risetnya, mengambil kesimpulan sementara dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam

		mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi dan kajian literatur. Hasil-hasil, ketajaman analisis data, kemantapan mengambil kesimpulan. Presentasi dan penguasaan materi serta potensi kelanjutan riset..
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Ujian Sidang Terbuka
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.5. Publikasi Ilmiah 1 (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Publikasi Ilmiah 1 (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801005
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3) 2. CPMK.2: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2) 3. CPMK.3: Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4) (Sub CPL 9.1) 4. CPMK.4: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4) 5. CPMK.5: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Publikasi Ilmiah 1 adalah studi yang mengkaji mengenai tahapan dalam aktivitas publikasi ilmiah yang dimulai dengan aktivitas penelusuran literatur, mengumpulkan bahan yang ingin disampaikan,

		membuat kerangka artikel, abstrak, mengolah dan menganalisis data dari kegiatan proyek akhir yang dilakukan dengan merujuk pada literatur, mengikuti format penulisan dan prosedur submit sebagai penulis utama pada konferensi ilmiah dan diterbitkan dalam minimum prosiding konferensi nasional ber-ISBN. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi mengunggah karya ilmiah yang tersusun dari abstrak, kerangka artikel, metode riset, hasil dan diskusi, kesimpulan dan saran, daftar pustaka.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pencapaian Luaran Publikasi
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.6. Ujian Hasil Riset 2 (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Ujian Hasil Riset 2 (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801006
3.	Beban Studi	6 SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3) 2. CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4) 3. CPMK.2: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3) 4. CPMK.4: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2)

		<p>5. CPMK.5: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)</p> <p>6. CPMK.6: Mampu memperjelas paparan hasil kerja dan penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C5) (Sub CPL 10.1)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Ujian Hasil Riset adalah studi yang mengkaji adalah studi yang mengkaji terhadap proses riset yang dilaksanakan, mahasiswa akan mempresentasikan hasil risetnya, mengambil kesimpulan sementara dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi dan kajian literatur. Hasil-hasil, ketajaman analisis data, kemantapan mengambil kesimpulan. Presentasi dan penguasaan materi serta potensi kelanjutan riset..
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Ujian Sidang Terbuka
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.7. Publikasi Ilmiah 2 (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Publikasi Ilmiah 2 (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801007
3.	Beban Studi	8 SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<p>1. CPMK.1: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)</p> <p>2. CPMK.2: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)</p> <p>3. CPMK.3: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2)</p>

		<p>4. CPMK.4: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4)</p> <p>5. CPMK.5: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Publikasi Ilmiah 2 adalah adalah studi yang mengkaji mengenai tahapan dalam aktivitas publikasi ilmiah yang dimulai dengan aktivitas penelusuran literatur, mengumpulkan bahan yang ingin disampaikan, membuat kerangka artikel, abstrak, mengolah dan menganalisis data dari kegiatan proyek akhir yang dilakukan dengan merujuk pada literatur, mengikuti format penulisan dan prosedur submit sebagai penulis utama didampingi Pembimbing yang diterima minimum pada jurnal nasional dengan kategori SINTA 3 atau lebih tinggi, atau minimum jurnal internasional terindeks DOAJ. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi mengunggah karya ilmiah yang tersusun dari abstrak, kerangka artikel, metode riset, hasil dan diskusi, kesimpulan dan saran, daftar pustaka.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Pencapaian Luaran Publikasi
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.8. Tesis (R)

1.	Nama Mata Kuliah	Tesis (R)
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH801008
3.	Beban Studi	16 SKS
4.	Semester	4 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<p>1. CPMK.1: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3)</p> <p>2. CPMK.2: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4)</p>

		<p>3. CPMK.3: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3)</p> <p>4. CPMK.4: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4)</p> <p>5. CPMK.5: Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)</p> <p>6. CPMK.6: Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5) (Sub CPL 10.3)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Tesis dirancang untuk memberikan mahasiswa kesempatan dalam melakukan kajian literatur penelitian dan permasalahan terkini, mengembangkan penelitian independen, menyusun laporan dan mempresentasikan hasilnya yang mencerminkan kontribusi asli mereka dalam bidang fisika dan aplikasinya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, kajian literatur, hasil-hasil, ketajaman analisis data, kemantapan mengambil kesimpulan, presentasi dan penguasaan materi serta potensi kelanjutan riset.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Ujian Sidang Terbuka
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.9. Integrasi Sains dan Matematika

1.	Nama Mata Kuliah	Integrasi Sains dan Matematika
2.	Kode Mata Kuliah	SCSC800001
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-

6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan sesuai bidang kompetensi fisika (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis semua aspek permasalahan yang dihadapi dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan solusi berdasarkan hasil kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata kuliah ini menggabungkan berbagai disiplin ilmu bidang sains dan matematika untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang penyelesaian suatu masalah keilmuan. Mata kuliah merupakan studi lintas batas yang tidak dapat dibatasi pada satu disiplin akademis saja. Fokusnya adalah menjelaskan cara menggunakan prinsip-prinsip matematika dan sains untuk memahami, menganalisis, dan menjelaskan berbagai permasalahan keilmuan secara multi-disiplin. Mata kuliah ini bertujuan untuk membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan analitis, pemecahan masalah, dan pemikiran kritis yang diperlukan untuk mengatasi tantangan dalam ilmu pengetahuan modern. Ini juga membantu mereka memahami hubungan erat antara matematika dan sains, serta relevansi matematika dalam pemahaman dan penelitian di berbagai bidang ilmu pengetahuan.</p>
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Metode Klasikal
11.	Penilaian Hasil Belajar	<p>Formatif : Laporan sesuai dengan Sub-CPMK (1-6)</p> <p>Somatif : UTS (Laporan Kemajuan), UAS (Laporan Akhir)</p>
12.	Kompetensi	<p>Hard skill : 70 %</p> <p>Soft skill : 30 %</p>
13.	Referensi Wajib	

4.2.10. Metode Matematika

1.	Nama Mata Kuliah	Metode Matematika
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH802001
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menelaah konsep dan formula metode matematika yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang fisika dan aplikasinya secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.3) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi penyelesaian besaran-besaran fisis pada contoh kasus bidang fisika dan aplikasinya dengan menggunakan metode matematika (C3) (Sub CPL 2.1)

		<p>3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode matematika (C6) (Sub CPL 3.1)</p> <p>4. CPMK.4: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Marta Kuliah Metode Matematika untuk Fisika mencakup berbagai konsep dan metode matematika yang diterapkan dalam analisis fisika dan aplikasinya. Kuliah ini bertujuan memberikan dasar matematika yang kuat bagi mahasiswa untuk memahami dan menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks fisika dan aplikasinya. Selain itu, kuliah ini dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan analisis matematis dan penerapan konsep-konsep matematika dalam fisika. Mata kuliah ini menyatukan pemahaman konsep dasar fisika, dan kemampuan analitik. Mata kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia namun sumber pembelajaran akan diambil dan ditampilkan dalam Bahasa asli sumber (bahasa Inggris).
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Metode Klasikal
11.	Penilaian Hasil Belajar	<p>Formatif : Laporan sesuai dengan Sub-CPMK</p> <p>Somatif : UTS (Laporan Kemajuan), UAS (Laporan Akhir)</p>
12.	Kompetensi	<p>Hard skill : 80 %</p> <p>Soft skill : 20 %</p>
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ George B. Arfken, Hans J. Weber, <i>Mathematical Methods for Physicists</i>, Academic Press (2005) ▪ Alexander Altland, Jan von Delft, <i>Mathematics for Physicists: Introductory Concepts and Methods</i>, Cambridge University Press (2019) ▪ Erwin Kreyszig, <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, Wiley (2015) ▪ Dennis G. Zill, <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, Jones & Bartlett Learning (2020)

4.2.11. Metode Komputasi

1.	Nama Mata Kuliah	Metode Komputasi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH802002
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<p>1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan dengan menggunakan pendekatan metode komputasi fisika (C4) (Sub CPL 1.2)</p> <p>2. CPMK.2: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu penyelesaian problem fisika berupa peralatan numerik (C4) (Sub CPL 2.2)</p> <p>3. CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3)</p>

		4. CPMK.4: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika dan aplikasinya menggunakan pendekatan metode komputasi (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Metode Komputasi untuk Fisika melibatkan pengenalan mahasiswa pada penggunaan teknik komputasi dalam pemodelan, simulasi, dan analisis data dalam konteks fisika dan aplikasinya. Mata kuliah ini juga memberikan pengenalan bahasa pemrograman yang umum digunakan dalam fisika seperti Python atau MATLAB untuk memodelkan dan mensimulasikan fenomena fisika melalui persamaan matematika. Pembelajaran dilakukan berbasis proyek atau studi kasus yang melibatkan penggunaan metode komputasi dalam memecahkan masalah fisika dan aplikasinya. Mata kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia namun sumber pembelajaran akan diambil dan ditampilkan dalam Bahasa asli sumber (bahasa Inggris).
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi ▪ Menggunakan bahasa pemrogram komputer
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Problem dan Project based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Formatif : Laporan sesuai dengan Sub-CPMK Somatif : Partisipasi Kelas, Presentasi dan Laporan Proyek, UTS, UAS
12.	Kompetensi	Hard skill : 60 % Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rubin H. Landau, Cristian C. Bordeianu, Computational Physics: Problem Solving with Computers, Wiley-VCH (2007) ▪ Angela B. Shiflet, George W. Shiflet, Introduction to Computational Science: Modeling and Simulation for the Sciences, Princeton University Press (2014) ▪ Jaan Kiusalaas, Numerical Methods in Engineering with MATLAB, Cambridge University Press (2009) ▪ Steven Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, McGraw Hill (2017) ▪ Steven C. Chapra Dr., David Clough, Applied Numerical Methods with Python for Engineers and Scientists, McGraw Hill (2021)

4.2.12. Metodologi Fisika

1.	Nama Mata Kuliah	Metodologi Fisika
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH802003
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang kompetensi fisika (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu menyusun solusi permasalahan bidang fisika, aplikasinya dan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dan komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1) 3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi

		<p>pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)</p> <p>4. CPMK.4: Mampu merangkum literasi yang relevan dengan topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Metodologi Fisika mencakup pemahaman tentang cara-cara pendekatan dan penelitian dalam ilmu fisika dan aplikasinya. Metodologi fisika melibatkan proses pengembangan teori, pengumpulan data, analisis eksperimental, dan penerapan konsep-konsep fisika untuk memahami dan menjelaskan fenomena alam permasalahan yang terkait. Metodologi Fisika dapat memberikan landasan kuat bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan penelitian dan pemahaman yang mendalam tentang cara-cara ilmiah dalam menjelajahi fenomena fisika.</p>
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, kooperatif
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kuliah Mimbar ▪ Studi Kasus ▪ Diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test Sumatif ▪ Tugas kelompok ▪ Tugas individu
12.	Kompetensi	<p>Hard skill : 70 %</p> <p>Soft skill : 30 %</p>
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hugh G. Gauch Jr., Scientific Method in Practice, Cambridge University Press (2002) ▪ John Campbell, Introduction to Science and the Scientific Method, Vantage Press (2008) ▪ Philip Bevington, D. Keith Robinson, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, McGraw-Hill Education (2002)

4.2.13. Proposal

1.	Nama Mata Kuliah	Proposal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH802004
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu merangkum literasi yang relevan dengan topik penelitian dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi dalam jumlah yang cukup (C5) (Sub CPL 5.1) 2. CPMK.2: Mampu mengkritisi kajian literatur sesuai dengan topik riset terkait untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam satu bidang fisika (C5) (Sub CPL 5.2) 3. CPMK.3: Mampu menyusun ide, rencana dan proposal penelitian sesuai dengan topik yang akan diselesaikan secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik (C6) (Sub CPL 6.1)

		<p>4. CPMK.4: Mampu merancang distribusi beban dan waktu kerja dengan baik untuk bekerja mandiri maupun dalam tim (C6) (Sub CPL 8.1)</p> <p>5. CPMK.5: Mampu menyusun buku proposal sesuai dengan sistematika dan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3)</p> <p>6. CPMK.6: Mampu memperjelas rencana penelitian secara sistematis dengan menggunakan susunan kalimat dan bahasa baik (C6) (Sub CPL 10.1)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, berdasarkan hasil kajian dan rancangan penelitian yang dibuat, mahasiswa diharapkan mampu menganalisis salah satu masalah yang akan dipecahkan, serta menyusun rumusan dan batasan masalah, mengumpulkan hipotesis, menentukan metode pengumpulan data, pengolahan data serta analisis data untuk melakukan riset yang kemudian ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para penguji. Mata kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konfirmasi dan konsultasi, serta luring untuk presentasi.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis, kreatif dan inovatif ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi
9.	Bentuk Pembelajaran	Kegiatan Mandiri
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tinjauan pustaka (literature review) ▪ Meringkas (summarizing) ▪ Menganalisis, mengembangkan dan menulis
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kualitas Materi ▪ Kualitas Penulisan ▪ Kemampuan Presentasi
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80 % ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), <i>Research Methodology and Scientific Writing</i>, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), <i>Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker</i>, Open Book Publishers ▪ Jay D. Gatrell, Gregory D. Bierly, Ryan R. Jensen, Rajiv R. Thakur (2020), <i>Research Design and Proposal Writing in Spatial Science</i>, Springer ▪ Robert E. Berger (2014), <i>A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists</i>, Wiley-IEEE Press

4.2.14. Diseminasi Ilmiah

1.	Nama Mata Kuliah	Diseminasi Ilmiah
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH802005
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	1. CPMK.1: Mampu mengkomparasi data, observasi, atau hasil perhitungan dengan menggunakan pendekatan teoritis, konseptual atau metode perhitungan terkait (C5) (Sub CPL 2.4)

		<ol style="list-style-type: none"> 2. CPMK.2: Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2) 3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika dan aplikasinya melalui riset untuk berkontribusi pada industri dan masyarakat (C4) (Sub CPL 7.1) 4. CPMK.4: Mampu menghasilkan suatu model, metode atau pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif yang bermanfaat untuk industri dan masyarakat dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan (C6) (Sub CPL 7.2) 5. CPMK.5: Mampu mengelaborasi informasi data, observasi, atau hasil perhitungan secara detail menggunakan gambar, tabel dan grafik yang mendukung hasil penelitian (C4) (Sub CPL 9.1) 6. CPMK.6: Mampu memperjelas kontribusi atas wawasan dan pengetahuan berharga secara tepat dan komprehensif dalam bentuk tulisan ilmiah (C5) (Sub CPL 9.2) 7. CPMK.7: Mampu menyusun makalah ilmiah yang dapat diterbitkan dalam publikasi internasional dan/atau nasional (C6) (Sub CPL 9.4) 8. CPMK.8: Mampu menyusun karya inovatif dan teruji sebagai realisasi ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik yang bermanfaat untuk masyarakat akademik dan masyarakat luas (C6) (Sub CPL 10.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Publikasi Ilmiah 1 adalah studi yang mengkaji mengenai tahapan dalam aktivitas publikasi ilmiah yang dimulai dengan aktivitas penelusuran literatur, mengumpulkan bahan yang ingin disampaikan, membuat kerangka artikel, abstrak, mengolah dan menganalisis data dari kegiatan proyek akhir yang dilakukan dengan merujuk pada literatur, mengikuti format penulisan dan prosedur submit sebagai penulis utama pada konferensi ilmiah dan diterbitkan dalam minimum prosiding konferensi nasional ber-ISBN. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi mengunggah karya ilmiah yang tersusun dari abstrak, kerangka artikel, metode riset, hasil dan diskusi, kesimpulan dan saran, daftar pustaka.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Ujian Sidang Terbuka
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), <i>Research Methodology and Scientific Writing</i>, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), <i>Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker</i>, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), <i>A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists</i>, Wiley-IEEE Press

4.2.15. Tesis

1.	Nama Mata Kuliah	Tesis
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH802006
3.	Beban Studi	16 SKS
4.	Semester	4 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan metodologi ilmiah dalam melakukan penelitian dengan mempertimbangkan pedoman, etika, keselamatan, dan dampak lingkungan (C3) (Sub CPL 6.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis data observasi, hasil perhitungan atau simulasi yang diperoleh melalui penelitian dengan didukung oleh teori terkait (C4) (Sub CPL 6.3) 3. CPMK.3: Mampu menyimpulkan hasil penelitian dengan cermat terkait dengan pembahasan hasil penelitian dan menjawab masalah dan tujuan penelitian secara jelas (C5) (Sub CPL 6.4) 4. CPMK.4: Mampu membangun pemecahan masalah keilmuan dan pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya wawasan, metode, pengetahuan dan teknologi berharga yang komprehensif (C6) (Sub CPL 7.3) 5. CPMK.5: Mampu mengevaluasi hubungan rekan kerja dalam menyelesaikan suatu proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.2) 6. CPMK.6: Mampu mengarahkan pekerjaan secara efektif dalam proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.3) 7. CPMK.7: Mampu mempertanggungjawabkan hasil pekerjaan proyek penelitian dan pengembangan (C5) (Sub CPL 8.4) 8. CPMK.8: Mampu menyusun laporan tugas akhir secara sistematis sesuai dengan teknik penulisan yang ditentukan oleh pedoman yang berlaku di universitas (C6) (Sub CPL 9.3) 9. CPMK.9: Mampu mempertahankan agumentasi dan pendapat dalam mempresentasikan hasil kerja dan penelitian dengan jelas, lugas, tepat, dan baik/santun berdasarkan bukti data (C5) (Sub CPL 10.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Tesis dirancang untuk memberikan mahasiswa kesempatan dalam melakukan kajian literatur penelitian dan permasalahan terkini, mengembangkan penelitian independen, menyusun laporan dan mempresentasikan hasilnya yang mencerminkan kontribusi asli mereka dalam bidang fisika dan aplikasinya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, kajian literatur, hasil-hasil, ketajaman analisis data, kemantapan mengambil kesimpulan, presentasi dan penguasaan materi serta potensi kelanjutan riset.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kritis dan Kreatif ▪ Komunikasi ▪ Komitmen ▪ Kemandirian
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kegiatan Mandiri ▪ Diskusi ▪ Presentasi Laporan Kerja
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Ujian Sidang Terbuka

12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. George Thomas (2021), Research Methodology and Scientific Writing, Springer ▪ Gábor L Lövei (2021), Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker, Open Book Publishers ▪ Robert E. Berger (2014), A Scientific Approach to Writing for Engineers and Scientists, Wiley-IEEE Press

4.2.16. Mekanika Kuantum

1.	Nama Mata Kuliah	Mekanika Kuantum
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803001
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	1
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan sistem mikroskopik secara komprehensif dengan mekanika kuantum (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam mekanika kuantum untuk menyelesaikan permasalahan sistem mikroskopik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di sistem mikroskopik dengan konsep-konsep dan perumusan mekanika kuantum (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep-konsep dasar seperti simetri dan ketidakpastian Heisenberg serta dinamika kuantum melalui persamaan Schroedinger. Beberapa aplikasi yang akan dibahas adalah metode pendekatan seperti teori gangguan dan teori variasi serta teori hamburan. Selain itu, kuliah ini juga akan membahas kosekuensi partikel identik dalam mekanika kuantum.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kerjasama
9.	Bentuk Pembelajaran	Bauran
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah interaktif dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tugas Mandiri ▪ Tugas Kelompok ▪ Kuis ▪ UTS ▪ UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80 % ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1994 ▪ S. Gasiorowicz, Quantum Physics 3rd Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2003. ▪ N. Zettili, Quantum Mechanics Concepts and Applicatons, Wiley, 2009

4.2.17. Mekanika Statistik

1.	Nama Mata Kuliah	Mekanika Statistik
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803002
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan termodinamika secara komprehensif dengan pendekatan mekanika statistik (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam mekanika statistik untuk menyelesaikan permasalahan termodinamika yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan termodinamika dengan mekanika statistik (C6) (Sub CPL 3.1) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan konsep mekanika statistik (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep dan hukum-hukum termodinamika melalui pendekatan sistem banyak partikel yang berinteraksi dengan lingkungannya yang diselesaikan dengan metode statistika, mekanika klasik, dan kuantum.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kuliah ▪ Responsi ▪ Tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Small group discussion</i> ▪ <i>Collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tugas Mandiri/Kelompok ▪ Kuis ▪ UTS ▪ UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kerson Huang, <i>Statistical Mechanics</i>, 2th Ed., John Wiley & Sons, Ltd., 1987. ▪ Frederick Reif, <i>Fundamentals of Statistical and Thermal Physics</i>, Waveland Press Inc., 2009. ▪ Charles Kittel dan Herbert Kroemer, <i>Thermal Physics</i>, 2nd Ed., W. H. Freeman and Company, 1980.

4.2.18. Dinamika Analitik

1.	Nama Mata Kuliah	Dinamika Analitik
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803003
3.	Beban Studi	3 SKS

4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan sistem klasik secara komprehensif dengan dinamika analitik (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam dinamika analitik untuk menyelesaikan permasalahan sistem klasik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di sistem klasik dengan metode dalam dinamika analitik (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas formalisme Lagrangian dan Hamiltonian dalam menganalisis sistem dinamik klasik baik relativistik maupun nonrelativistik.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ kolaborasi ▪ kerjasama
9.	Bentuk Pembelajaran	Bauran
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kuliah Interaktif ▪ Diskusi Kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80 % ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. Meirovitch, <i>Methods of Analytical Dynamics</i>, Dover Publications, 2012. ▪ H. Goldstein, C. Poole, and J. Safko, <i>Classical Mechanics</i>, 3rd ed, Addison Wesley, 2000. ▪ L. A. Pars, <i>A Treatise on Analytical Dynamics</i>, Heinemann London, 1965. ▪ L. Hand and J. D. Finch, <i>Analytical Mechanics</i>, Cambridge University Press, 1998. ▪ G. R. Fowles and G. L. Cassidy, <i>Analytical Mechanics</i>, Thomson Brooks/Cole, 2005.

4.2.19. Teori Momentum Angular

1.	Nama Mata Kuliah	Teori Momentum Angular
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803004
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan dalam fisika atom, nuklir, dan partikel secara komprehensif dengan teori momentum angular (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam momentum angular untuk menyelesaikan permasalahan dalam fisika atom, nuklir, dan partikel yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus dalam fisika atom, nuklir, dan partikel dengan teori momentum angular (C6) (Sub CPL 3.1)

7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah Teori Momentum Angular memberikan pengetahuan pada mahasiswa tentang formulasi momentum angular beberapa benda serta aplikasinya dalam ranah fisika. Topik yang didiskusikan adalah definisi momentum angular, penjumlahan dua momentum angular, definisi koefisien Clebsch-Gordan, relasi-relasi pada koefisien Clebsch-Gordan, penghitungan koefisien Clebsch-Gordan, simbol-simbol $3j$, $6j$, dan $9j$, operator rotasi dan sifat ortogonalitasnya, fungsi harmonik bola, tensor ireduksibel, teorema Wigner-Eckart, penjumlahan tiga momentum angular, koefisien Racah, persamaan Maxwell dan medan multipole dalam bentuk sferis, interaksi statik dan interaksi spin $1/2$, serta aplikasi pada sistem nuklir dan emisi partikel alpha oleh nukleus.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kerjasama
9.	Bentuk Pembelajaran	Bauran
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah Interaktif, Pembelajaran Kolaboratif
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80 % ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M. E. Rose, Elementary Theory of Angular Momentum, Dover Books on Physics, reprint edition, 2011. ▪ R. Edmonds, Angular Momentum in Quantum Mechanics, Princeton University Press, Reissue edition, 1996.

4.2.20. Relativitas Umum dan Astrofisika

1.	Nama Mata Kuliah	Relativitas Umum dan Astrofisika
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803005
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan gravitasi modern secara komprehensif dengan menggunakan teori relativitas umum (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam teori relativitas umum untuk menyelesaikan permasalahan gravitasi modern pada bidang astrofisika yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang astrofisika terkait dengan gravitasi klasik dan kuantum menggunakan metode dalam teori relativitas umum (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini menganalisis geometri ruang-waktu berdasarkan teori relativitas umum, persamaan medan Einstein, solusi interior dan eksterior objek simetri bola, serta pengaruh gerak rotasi dalam objek kompak. Selain itu, mata kuliah ini juga menganalisis katai putih, bintang neutron, lubang hitam dan materi penyusunnya.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kerjasama
9.	Bentuk Pembelajaran	Bauran
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah interaktif dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80 %

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Norman K Glendenning, <i>Compact Stars: Nuclear Physics, Particle Physics, and General Relativity</i>, Springer International Publishing (1997) ▪ P. Haensel, <i>Neutron Stars 1: Equation of State and Structure</i>, Springer International Publishing (2020) ▪ Stuart L. Shapiro, Saul A. Teukolsky, <i>Black Holes, White Dwarfs, and Neutron Stars</i>, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2004) ▪ Luciano Rezzolla, Pierre Pizzochero, David Ian Jones, Nanda Rea, Isaac Vidana, <i>The Physics and Astrophysics of Neutron Stars</i>. Springer International Publishing (2018) ▪ Max Camenzind, <i>Compact Objects in Astrophysics</i>, Springer International Publishing (2007)

4.2.21. Elektrodinamika Klasik

1.	Nama Mata Kuliah	Elektrodinamika Klasik
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803006
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan terkait dengan fenomena elektromagnetik dalam sistem makroskopik secara komprehensif dengan menggunakan teori dalam elektrodinamika klasik (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam elektrodinamika klasik untuk menyelesaikan permasalahan terkait fenomena elektromagnetik dalam sistem makroskopik yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang fisika teoretis terkait dengan fenomena elektromagnetik dengan pendekatan elektrodinamika klasik (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas persamaan Maxwell, gelombang elektromagnetik, radiasi, dan elektrodinamika dalam formalisme kovarian.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kerjasama
9.	Bentuk Pembelajaran	Bauran
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah interaktif dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : Kuliah 80 % ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J.D. Jackson, <i>Classical Electrodynamics</i>, 3rd edition, John Wiley & Sons, 1999. ▪ D.J. Griffiths, <i>Introduction to Electrodynamics</i>, 3rd edition, Prentice Hall, 1999. ▪ J.R. Reitz, F.J. Milford, and R.W. Christy, <i>Foundations of Electromagnetic Theory</i>, 4th edition, Addison Wesley, 1993.

4.2.22. Teori Medan Kuantum

1.	Nama Mata Kuliah	Teori Medan Kuantum
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803007
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	3
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi secara komprehensif dengan teori medan kuantum relativistik (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dalam teori medan kuantum relativistik untuk menyelesaikan permasalahan pada fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi yang kompleks secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi untuk kasus-kasus di bidang fisika teoretis terkait dengan fenomena kuantum dalam ranah energi tinggi dengan teori medan kuantum relativistik (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu menganalisis fenomena kuantum pada ranah energi tinggi dan kuantisasi medan untuk menyelesaikan masalah dalam fisika nuklir partikel dan astrofisika. Materi mata kuliah mencakup kuantisasi dawai nonrelativistik, medan elektromagnetik, interaksi antara radiasi dan materi, persamaan Klein-Gordon, persamaan Dirac, kuantisasi kedua, teori interaksi medan, elektrodinamika kuantum, renormalisasi, keadaan terikat dan unitaritas.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kerjasama
9.	Bentuk Pembelajaran	Bauran
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah interaktif dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80 % ▪ Soft skill : 20 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ W. Greiner, <i>Relativistic Quantum Mechanics: Wave Equations</i>, Springer, 3rd edition, 2000. ▪ L. Maiani and O. Benhar, <i>Relativistic Quantum Mechanics</i>, Routledge, 1 edition, 2015. ▪ D. Bjorken and S.D. Drell, <i>Relativistic Quantum Mechanics</i>, McGraw-Hill, 1964. ▪ Halzen and A. D. Martin, <i>Quarks and Leptons</i>, John Wiley & Sons, 1984. ▪ Gross, <i>Relativistic Quantum Mechanics and Field Theory</i>, John Wiley & Sons, 1993. ▪ J. R. Aitchison, <i>Relativistic Quantum Mechanics</i>, Macmillan, 1982. ▪ J. R. Aitchison and A. J. G. Hey, <i>Gauge Theories in Particle Physics</i>, Adam Hilger, 1989. ▪ Lahiri and P.B. Pal, <i>A First Book of Quantum Field Theory</i>, 2nd Ed., Alpha Science International Ltd., 2005. ▪ Guidry, <i>Gauge Field Theory: An Introduction with Applications</i>, Wiley VCH Verlag GmbH, 2004. ▪ Maggiore, <i>A Modern Introduction to Quantum Field Theory</i>, Oxford University Press, 2005.

4.2.23. Spektroskopi Lanjut

1.	Nama Mata Kuliah	Spektroskopi Lanjut
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803008
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan dasar, teknik, dan instrumen spektroskopi (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengkomparasi data eksperimen dengan teori fisika yang relevan (C5) (Sub CPL 2.4) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan spektrum besaran fisika dengan teknik spektroskopi dan kajian teori yang relevan (C6) (Sub CPL 3.1) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan konsep spektroskopi (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep-konsep fisika yang menjadi landasan bekerjanya instrumen pengukuran berbagai spektrum besaran fisika yang berbasis interaksi gelombang elektromagnetik dengan materi.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative and project based learning.</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS, Presentasi Proyek Akhir Semester
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Collin N Banwell and Elaine M McCash, <i>Fundamentals of Molecular Spectroscopy</i>, 4th Ed., McGraw-Hill Book Co.,Singapore, 1994. ▪ J. Michael Hollas, <i>Modern Spectroscopy</i>, 4th Ed., John Wiley&Sons, Ltd., 2004. ▪ DR Vij, <i>Handbook of Applied Solid State Spectroscopy</i>, Springer, New York, 2006.

4.2.24. Simetri, Pita Energi, Fonon

1.	Nama Mata Kuliah	Simetri, Pita Energi, Fonon
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803009
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-

6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika yang relevan untuk memecahkan permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi struktur kristal, struktur elektronik, dan vibrasi kristal sesuai dengan konsep fisika yang relevan (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental (C6) (Sub CPL 3.1) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas beberapa fenomena fisika yang berkaitan dengan struktur kristal, struktur elektronik, dan vibrasi kristal..
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning.</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neil W. Ashcroft dan N. David Mermin, <i>Solid State Physics</i>, Harcourt Inc., 1976. ▪ Charles Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i>, 8th Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2005. ▪ Leonard M. Sander, <i>Advanced Condensed Matter Physics</i>, Cambridge University Press, 2009.

4.2.25. Elektromagnetisme dalam Zat Padat

1.	Nama Mata Kuliah	Elektromagnetisme dalam Zat Padat
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803010
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan konsep elektromagnetisme pada permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika yang relevan dengan konsep elektromagnetisme (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental (C6) (Sub CPL 3.1) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat dan konsep elektromagnetisme (C4) (Sub CPL 4.1)

7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas fenomena dan sifat transpor, optik, dan magnetik material melalui penerapan konsep dasar mekanika klasik, kuantum dan elektrodinamika.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning.</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neil W. Ashcroft dan N. David Mermin, <i>Solid State Physics</i>, Harcourt Inc., 1976. ▪ Charles Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i>, 8th Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2005. ▪ M. Dresselhaus, <i>Lecture Notes on Solid-State Physics Part I, II, and III</i>, MIT, 2001.

4.2.26. Fasa Kuantum Material

1.	Nama Mata Kuliah	Fasa Kuantum Material
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803011
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan berbagai fasa keteraturan kuantum dan konsep topologi dalam material secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran fisika dengan mempertimbangkan faktor derajat kebebasan spin dan elektron (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental (C6) (Sub CPL 3.1) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fasa keteraturan kuantum dan konsep topologi (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas berbagai fasa keteraturan kuantum dalam material seperti keteraturan spin, muatan, dan orbital serta keteraturan topologi yang terkait simetri-simetri dari struktur pita energi.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning.</i>

11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subir Sachdev, <i>Quantum Phases of Matter</i>, Cambridge University Press, 2023. ▪ Eduardo Fradkin, <i>Field Theories of Condensed Matter Physics</i>, 2nd Ed., Cambridge University Press, 2013. ▪ Philip Phillips, <i>Advanced Solid State Physics</i>, 2nd Ed., Cambridge University Press, 2009. ▪ Patrik Fazekas, <i>Lecture Notes on Electron Correlation and Magnetism</i>, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 1999.

4.2.27. Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi

1.	Nama Mata Kuliah	Topik Khusus Fisika Materi Terkondensasi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH803012
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	3
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan fisika zat padat secara komprehensif dan ilmiah (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu melakukan komparasi data eksperimen dengan teori fisika yang relevan (C5) (Sub CPL 2.4) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi bagi permasalahan fisika zat padat baik melalui kajian-kajian teoretik maupun eksperimental yang relevan (C6) (Sub CPL 3.1) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan permasalahan fisika zat padat (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas berbagai fenomena terkini dalam area fisika materi terkondensasi beserta pendekatannya baik secara teoretik maupun experimental yang relevan.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Mengakses, menganalisis, menyintesis informasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative and project based learning.</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS, Presentasi Proyek Akhir Semester
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 60 % ▪ Soft skill : 40 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ John J. Quinn and Kyung-Soo Yi, <i>Solid State Physics: Principles and Modern Applications</i>, 2nd Ed., Springer, 2018. ▪ Philip Phillips, <i>Advanced Solid State Physics</i>, 2nd Ed., Cambridge University Press, 2009. ▪ Leonard M. Sander, <i>Advanced Condensed Matter Physics</i>, Cambridge University Press, 2009.

4.2.28. Teknologi Sensor

1.	Nama Mata Kuliah	Teknologi Sensor
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804001
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan teknologi sensor dan aspek lain yang berkaitan (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep teknologi sensor berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan teknologi sensor dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan teknologi sensor (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata Kuliah Teknologi Sensor mencakup berbagai topik yang berkaitan dengan desain, pengembangan, dan penerapan sensor. Teknologi sensor merupakan bidang multidisiplin yang menggabungkan aspek elektronik, fisika, ilmu material, dan teknik. Topik-topik utama yang dibahas dalam teknologi sensor: Prinsip pengoperasian sensor, jeni-jenis dan tipe sensor seperti sensor optik, sensor MEMS, sensor kimia; Aplikasi praktis dalam industri seperti otomotif, kesehatan dan pemantauan lingkungan; Metode untuk memproses dan menganalisis data sensor; Teknik statistik untuk interpretasi data sensor; Bahan yang digunakan dalam fabrikasi sensor. Proses fabrikasi untuk berbagai jenis sensor; Nanoteknologi dan perannya dalam pengembangan sensor; Masalah etika terkait teknologi sensor; Kepatuhan terhadap peraturan dan standar dalam pengembangan dan penggunaan sensor. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.</p>
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ John P Bentley, Principles of measurement systems 4th ed, Pearson Prentice Hall, 2005 ▪ Subhas Chandra Mukhopadhyay, Next Generation Sensors and Systems, Springer International Publishing, 2016 ▪ Subhas Chandra Mukhopadhyay, Modern Sensing Technologies-Springer International Publishing, 2016

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Horst Czichos, Measurement, Testing and Sensor Technology, Springer International Publishing, 2018
--	--

4.2.29. Data Sains untuk Instrumentasi

1.	Nama Mata Kuliah	Data Sains untuk Instrumentasi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804002
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan konsep data sains untuk memecahkan permasalahan keilmuan instrumentasi secara komprehensif dan menyeluruh (C3) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang instrumentasi menggunakan data sains (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi untuk membantu pengolahan data menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3) 4. CPMK.4: Mampu merekomendasikan implementasi data sains dalam penyelesaian permasalahan keilmuan instrumentasi (C6) (Sub CPL 3.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata Kuliah Data Sains untuk Instrumentasi membahas cara menggunakan teknik analisis data dan konsep-konsep ilmu data dalam konteks pengukuran dan instrumentasi. Topik yang dibahas dalam mata kuliah meliputi: Definisi dan konsep dasar data sains; Peran data sains dalam pengukuran dan instrumentasi; Metode pengumpulan data dalam konteks instrumentasi; Pemrosesan data untuk membersihkan, mengorganisir, dan menyusun data pengukuran; Konsep statistik dasar untuk menganalisis data pengukuran; Uji hipotesis dan interval kepercayaan dalam konteks instrumentasi; Penggunaan grafik dan visualisasi untuk menyajikan data dengan jelas; Alat dan teknik visualisasi data yang efektif; Pemodelan statistik untuk memahami hubungan antar variabel dalam data pengukuran; Penggunaan model prediktif untuk meramalkan perilaku atau performa sistem; Konsep dasar machine learning; Penerapan teknik machine learning dalam menganalisis data pengukuran dan meningkatkan kinerja sistem instrumentasi; Penanganan big data dalam skala besar; Pemanfaatan teknologi cloud computing untuk penyimpanan dan analisis data; Pemahaman alat dan platform perangkat lunak untuk analisis data, seperti Python, R, atau alat khusus data sains lainnya; Pelatihan praktis dalam menganalisis data pengukuran dari instrumen fisika; Studi kasus penggunaan data sains dalam pengukuran dan instrumentasi dan Proyek atau tugas yang melibatkan analisis data dari instrumen fisika atau sensor. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.</p>
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial

10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Walt Boyes, Instrumentation Reference Book, Butterworth-Heinemann, 2009 ▪ Wes McKinney, Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter 3 ed., O'Reilly Media, Inc., 2022 ▪ Joel Grus, Data Science from Scratch: First Principles with Python 2 ed., O'Reilly Media, 2019 ▪ Fawcett, Tom; Provost, Foster, Data Science for Business, O'Reilly Media, 2013

4.2.30. Desain Sistem Tertanam

1.	Nama Mata Kuliah	Desain Sistem Tertanam
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804003
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan sistem tertanam dan aspek desain pengembangannya (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep sistem tertanam berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan pengembangan sistem tertanam dan aspek pendukungnya (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan sistem tertanam (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uwe Meyer-Baese, Embedded Microprocessor System Design using FPGAs, Springer (2021)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cem Ünsalan • Hüseyin Deniz Gürhan, Mehmet Erkin Yücel, Embedded System Design with Arm Cortex-M Microcontrollers. Applications with C, C++ and MicroPython, Springer (2021) ▪ Peter Marwedel, Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, Springer Nature (2021)
--	--

4.2.31. Sistem Kendali Cerdas

1.	Nama Mata Kuliah	Sistem Kendali Cerdas
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804004
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan sistem kendali cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep sistem kendali cerdas berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan sistem kendali cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan sistem kendali cerdas (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah Sistem Kendali Cerdas mencakup sejumlah topik terkait pengembangan dan penerapan sistem otomatisasi yang cerdas. Topik dalam mata kuliah tersebut terdiri: Definisi dan konsep dasar sistem kendali cerdas; Perbedaan antara sistem kendali konvensional dan sistem kendali cerdas; Pengenalan konsep AI dan pembelajaran mesin; Penerapan teknik kecerdasan buatan dalam sistem kendali; Penerapan jaringan saraf dalam kontrol sistem; Pengenalan logika kabur dan aturan kabur; Penerapan logika kabur dalam pengendalian sistem yang kompleks; Konsep sistem kendali adaptif; Penerapan sistem kendali adaptif untuk menangani variasi kondisi sistem; Integrasi sistem kendali cerdas dengan IoT; Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ William Bolton, Instrumentation and Control Systems, Newnes (2021)

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ William C Dunn. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill Education (2018)
--	--	--

4.2.32. Instrumentasi Cerdas

1.	Nama Mata Kuliah	Instrumentasi Cerdas
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804005
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan instrumentasi cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep instrumentasi cerdas berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan instrumentasi cerdas dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan instrumentasi cerdas (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang prinsip dasar, pengembangan, dan aplikasi instrumen cerdas yang mampu melakukan pengukuran dan analisis data. Mata kuliah ini melakukan analisis mendalam tentang aplikasi instrumentasi cerdas melalui kajian literatur ilmiah, memberikan kritisi dan mengusulkan pengembangan rancangan instrumentasi cerdas dengan menggunakan metode yang lebih maju. Mata kuliah membahas konsep dan metode kecerdasan buatan serta aplikasinya dalam bidang fisika instrumentasi. Metode Instrumentasi Cerdas yang dibahas meliputi Sistem Instrumen Cerdas, Sensor Cerdas, Sensor Cogent, Sensor Virtual, Validasi Diri, Koreksi Diri, Instrumen Penginderaan Tidak Langsung, Instrumen Multidimensi, Instrumen Prognostik dan Diagnosis, Standar dan Protokol Instrumentasi Cerdas. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.</p>
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Changjian Deng, Modern Intelligent Instruments - Theory and Application, Bentham Science Publishers (2020)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manabendra Bhuyan, <i>Intelligent Instrumentation: Principles and Applications</i>, CRC Press (2017) ▪ J. B. Dixitmit Yadav, <i>Intelligent Instrumentation for Engineers</i>, University Science Press (2010)
--	---

4.2.33. IoT untuk Instrumentasi

1.	Nama Mata Kuliah	IoT untuk Instrumentasi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804006
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan IoT di bidang instrumentasi dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep IoT berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya di bidang instrumentasi (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan IoT untuk diimplementasikan di bidang instrumentasi (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan IoT khususnya terkait dengan pemanfaatan di bidang fisika instrumentasi (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata Kuliah Internet of Things (IoT) untuk instrumentasi mempelajari berbagai aspek pengintegrasian teknologi IoT dalam pengukuran dan instrumentasi. Topik yang dicakup dalam mata kuliah meliputi: Konsep dasar Internet of Things; Struktur dan arsitektur umum IoT; Sensor dan Perangkat IoT; Protokol komunikasi untuk perangkat IoT; Jaringan sensor dan teknologi komunikasi nirkabel; Pengumpulan dan pemrosesan data dari perangkat IoT; Analisis data dan ekstraksi informasi yang berguna; Tantangan keamanan dalam implementasi IoT; Teknik keamanan dan praktik terbaik untuk melindungi perangkat dan data; Penggunaan platform IoT untuk mengelola perangkat dan data; Pengenalan konsep cloud computing dalam konteks IoT; Pengembangan aplikasi khusus untuk perangkat IoT; Manajemen daya untuk perangkat IoT; Solusi untuk meningkatkan efisiensi energi dalam sistem IoT; Implementasi proyek praktis yang melibatkan penggunaan teknologi IoT dalam instrumen atau alat pengukur dan Studi kasus pengembangan solusi IoT dalam konteks instrumentasi. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.</p>
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS

12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alice James, Avishkar Seth, Subhas Chandra Mukhopadhyay, IoT System Design: Project Based Approach, Springer (2021) ▪ Hossam Mahmoud Ahmad Fahmy, Concepts, Applications, Experimentation and Analysis of Wireless Sensor Networks, Springer (2023) ▪ S. Sitharama Iyengar, Nandan Parameshwaran, Vir V. Phoha, N. Balakrishnan, Chuka D. Okoye, Fundamentals of Sensor Network Programming – Applications and Technology, Wiley – IEEE Press (2010)

4.2.34. Analisis Deret Waktu

1.	Nama Mata Kuliah	Analisis Deret Waktu
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804007
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan konsep analisis deret waktu untuk memecahkan permasalahan keilmuan instrumentasi secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi solusi permasalahan analisis deret waktu yang relevan dengan permasalahan keilmuan bidang instrumentasi (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu memaksimalkan teknologi informasi untuk membantu implementasi metode analisis deret waktu menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3) 4. CPMK.4: Mampu merekomendasikan implementasi analisis deret waktu dalam penyelesaian permasalahan keilmuan instrumentasi (C6) (Sub CPL 3.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Analisis Deret Waktu mencakup berbagai konsep dan teknik yang berkaitan dengan pengolahan dan analisis data deret waktu yang dihasilkan dari berbagai instrumen fisika. Materi yang dibahas meliputi: Definisi dan konsep dasar deret waktu; Perbedaan antara deret waktu stasioner dan non-stasioner; Transformasi Fourier; Penerapan transformasi Fourier dalam fisika untuk mengidentifikasi frekuensi dominan; Metode Statistik dalam Deret Waktu; Autokorelasi dan Fungsi Korelasi Silang; Analisis autokorelasi untuk mengidentifikasi pola dalam deret waktu; Analisis spektral untuk mengidentifikasi komponen frekuensi pada deret waktu; Berbagai Model Deret Waktu; Studi kasus penggunaan analisis deret waktu dalam instrumen fisika; Perangkat Lunak dan Alat Analisis Deret Waktu. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial

10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lingsong He, Bo Feng, Fundamentals of Measurement and Signal Analysis, Springer (2022) ▪ Raoul R. Nigmatullin, Paolo Lino, Guido Maione, New Digital Signal Processing Methods – Applications to Measurement and Diagnostics, Springer International Publishing (2020)

4.2.35. Pengukuran Berbasis Citra

1.	Nama Mata Kuliah	Pengukuran Berbasis Citra
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804008
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan pengukuran berbasis citra dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep pengukuran berbasis citra berdasarkan konsep dasar fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan masalah keilmuan berdasarkan hasil kajian yang komprehensif terkait dengan pengukuran berbasis citra dan aspek lain yang berkaitan (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pengukuran berbasis citra (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Pengukuran Berbasis Citra membahas konsep, teknik, dan aplikasi pengukuran yang menggunakan data citra atau gambar sebagai basisnya. Topik yang dibahas dalam kuliah ini mencakup: Prinsip dasar pemrosesan citra dan teknik dasar pengolahan citra; Transformasi citra, filtrasi, dan operasi dasar; Metode ekstraksi fitur untuk mengidentifikasi pola dan informasi penting dari citra; Teknik analisis tekstur, deteksi tepi, dan ekstraksi ciri lainnya; Pengukuran geometrik dan analisis bentuk menggunakan citra; Transformasi geometrik dan registrasi citra; Prinsip dan metode kalibrasi kamera untuk mendapatkan parameter internal dan eksternal; Koreksi distorsi lensa dan penggunaan model kamera dalam pengukuran; Konsep dan metode pengukuran tiga dimensi dari citra dua dimensi; Rekonstruksi 3D dan pemetaan citra ke ruang tiga dimensi; Pengukuran berbasis warna dan citra multispektral; Aplikasi analisis warna dalam bidang seperti industri makanan, pertanian, dan kedokteran; Pengukuran jarak dan perbandingan skala dalam citra; Penggunaan objek atau fitur referensi untuk mengkalibrasi skala; Penggunaan perangkat lunak pengolahan citra dan algoritma khusus untuk pengukuran; dan Pengenalan ke perangkat keras yang mendukung pengolahan citra untuk pengukuran.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scott E Umbaugh, Digital Image Processing and Analysis: Computer Vision and Image Analysis, CRC Press (2024) ▪ Karm Veer Arya, Ciro Rodriguez Rodriguez, Saurabh Singh, Abhishek Singhal, Artificial Intelligence and Machine Learning Techniques in Image Processing and Computer Vision, CRC Press (2024) ▪ Nitin Mittal, Amit Kant Pandit, Mohamed Abouhawwash, Shubham Mahajan, Intelligent Systems and Applications in Computer Vision, CRC Press (2024) ▪ Amita Nandal, Liang Zhou, Arvind Dhaka, Todor Ganchev, Farid Nait-Abdesselam - Machine Learning in Medical Imaging and Computer Vision (2024)

4.2.36. Topik Khusus Fisika Instrumentasi

1.	Nama Mata Kuliah	Topik Khusus Fisika Instrumentasi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH804009
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan kreatif dalam bingkai pendekatan design thinking untuk menyelesaikan permasalahan di bidang fisika instrumentasi (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu merangkum literasi dengan bersumber dari jurnal internasional bereputasi untuk mendapatkan topik-topik dan tren pengembangan keilmuan terkini di bidang fisika instrumentasi (C5) (Sub CPL 5.1) 3. CPMK.3: Mampu mengkritisi kajian literatur dengan jelas dan mengkritisi untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam bidang fisika instrumentasi (C5) (Sub CPL 5.2) 4. CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan fisika instrumentasi (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Topik Khusus Fisika Instrumentasi mencakup berbagai konsep dan teknik yang berkaitan dengan pengembangan dan penggunaan instrumen fisika. Mata kuliah mengajarkan mahasiswa untuk menemukan literatur dari jurnal internasional bereputasi untuk mendapatkan topik-topik dan tren pengembangan keilmuan terkini di bidang fisika instrumentasi. Mahasiswa diminta untuk menganalisis kajian literatur dengan jelas dan mengkritisi untuk menemukan potensi pengembangan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dalam bidang fisika instrumentasi. Luaran mata kuliah berupa proposal penelitian terperinci yang akan menjadi dasar proyek tesis. Bahasa pengantar

		yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adam Peck, Danielle DeSawal, Applying Design Thinking to the Measurement of Experiential Learning, Information Science Reference, 2021 ▪ David J. Harris, Literature Review and Research Design: A Guide To Effective Research Practice, Taylor Francis Group (2020) ▪ Lawrence A Machi; Brenda T McEvoy, The literature review: six steps to success, ▪ Jurnal Internasional Terindeks yang dipublikasikan dalam 5 tahun terakhir

4.2.37. Geologi Struktur

1.	Nama Mata Kuliah	Geologi Struktur
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805001
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan geologi struktur dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menelaah konsep dasar mengenai geologi struktur dan hubungannya secara timbal balik dengan interpretasi seismik refleksi dalam eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi (C4) (Sub CPL 1.3) 3. CPMK.3: Mampu mengkomparasi data eksperimen, observasi, atau hasil perhitungan didukung oleh teori atau metode perhitungan terkait geologi struktur (C5) (Sub CPL 2.4)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah geologi struktur mempelajari mengenai geologi struktur dan hubungannya secara timbal balik dengan interpretasi seismik refleksi dalam eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi. Adapun pokok materi yang dibahas terkait struktur geologi, rekahan dan sesar, prinsip-prinsip lipatan dan asosiasi sesar, geotektonik dan struktur Cekungan, pengetahuan dasar tentang gelombang seismik, pengumpulan dan pengolahan data seismik, anatomi "trace" seismic, reflector dan korelasi, dasar-dasar dan prosedur interpretasi, serta interpretasi seismic dan geologi. Bahasa pengantar yang digunakan pada mata kuliah ini adalah Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Davis, G. H. and Reynolds, S. J., 1996, Structural Geology of Rock and Regions : 2nd edition, John and Wiley and Sons, Inc., 776 p. ▪ Fossen, H., 2010: Structural Geology: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS ▪ Keary, P., and Vine, F. J., 1990, Global Tectonics; Blackwell Scientific Pub. ▪ Lowell, J. D., 1985, Structural Styles in Petroleum Exploration : OGCI Publication, 480 p ▪ Park, R. G., 1988, Geological Structures and Moving Plates : Blackie, Glasgow and London, 337 p ▪ Sharma, PV, 1990, Geophysical Methods in Geology, 2nd, Elsevier ▪ Sheriff, RE, 1995, Encyclopedic Dictionary of Exploration Geophysics, 3th ed, SEG ▪ Suppe, J., 1985, Principles of Structural Geology : Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 537p ▪ Telford, WM., Geldart, LPm, Sherriff, RE., 1990, Applied Geophysics, 2nd ed, Cambridge University Press. ▪ Twiss, R. J. and Moores, E. M., 1992, Structural Geology : W. H. Freeman and Company, New York, 532 p ▪ Zhou, H.W., 2014. Practical Seismic Data Analysis. Cambridge University Press

4.2.38. Geologi Minyak

1.	Nama Mata Kuliah	Geologi Minyak
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805002
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan menyeluruh terkait dengan petroleum sistem dan aspek lain yang berkaitan (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Menganalisis masalah petroleum sistem yang meliputi karakterisasi reservoir, jenis batuan sumber dan proses kematangan, batuan penutup, sistem pemerangkapan dan proses dinamik yang terjadi sebagai sarat terakumulasinya minyak dan gas bumi di dalam reservoir (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)

7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah Geologi Minyak memberikan pengetahuan dan pemahaman mengenai "petroleum system" serta konsep geologi yang mengontrol sistem migas yang ada dikaitkan dengan pemahaman konfigurasi cekungan.. Geologi Minyak yang dibahas meliputi reservoir, seal rocks, source rocks, sistem pemerangkapan dan sistem migrasi yang bekeja pada sistem migas tersebut; beberapa workshop yang mencakup interpretasi struktur dan stratigrafi, direct hydrocarbon indication, pemodelan seismik ke depan dan ke belakang, serta final project untuk assesment suatu daerah terhadap potensi migas. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah ini adalah Problem-based Learning/Project-based Learning/Collaborative Learning/Active Learning menggunakan MS.Teams, Zoom, Google Meet.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem-based Learning ▪ Project-based Learning ▪ Collaborative Learning/Active Learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selley, R.C., Elements of Petroleum Geology, Academic Press inc., 1997. ▪ North, F.K., Petroleum Geology, Routledge, 1985. ▪ Journal and Proceeding Seminars

4.2.39. Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi

1.	Nama Mata Kuliah	Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805003
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan permasalahan keilmuan log sumur (C4) (Sub CPL 1.3) 2. CPMK.2: Mampu mengkomparasi data eksperimen, observasi, atau hasil perhitungan didukung oleh teori atau metode perhitungan terkait Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi (C5) (Sub CPL 2.4) 3. CPMK.3: Mampu memvalidasi solusi permasalahan berdasarkan hasil kajian atau evaluasi permasalahan formasi yang relevan di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 3.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah Analisa Log Sumur dan Evaluasi Formasi merupakan bagian penting dalam studi geologi dan rekayasa sumur minyak dan gas bumi. Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa pada konsep, teknik, dan alat yang digunakan dalam

		menginterpretasikan data log sumur untuk evaluasi formasi bawah permukaan bumi. Mata kuliah ini memberikan penjelasan mengenai jenis-jenis log sumur, seperti log resistivitas, log densitas neutron, log gamma, dan lain-lain. Mahasiswa akan mempelajari prinsip dasar dan penggunaan masing-masing log dalam mengevaluasi formasi bawah tanah.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	▪

4.2.40. Rekayasa Reservoir

1.	Nama Mata Kuliah	Rekayasa Reservoir
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805004
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menelaah hukum, teori, atau formula fisika dan aplikasinya yang relevan untuk memecahkan perhitungan cadangan minyak dan gas secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3) 2. CPMK.2: Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis dari hukum-hukum atau teori-teori fisika yang relevan dengan perhitungan cadangan minyak dan gas (C3) (Sub CPL 2.1) 3. CPMK.3: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (C4) (Sub CPL 4.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Dalam mata kuliah rekayasa reservoir ini, mahasiswa dilatih dan diharapkan mengerti bagaimana menghitung cadangan migas, baik secara volumetric maupun material balance. Karena dalam industri migas cadangan adalah hal yang utama harus kita ketahui sebelum cadangan itu bisa diproduksi. Karena didalam industri Migas cadangan adalah harta perusahaan yang bisa dijadikan agunan untuk mendapatkan dana dalam pengembangan fasilitas produksi dan menghitung ke-ekonomian suatu lapangan migas. Oleh karena itu peran ilmu Reservoir sangat penting untuk menghitung cadangan awal atau cadangan sisa setelah lapangan tersebut diproduksi.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial

10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L.P. Dake : Fundamental Reservoir Engineering ▪ John Lee : Gas Reservoir Engineering ▪ John Lee : Well Testing ▪ Mc Cain : The Properties of Petroleum Fluids ▪ B.C Craft and M. Hawkins : Applied Petroleum Reservoir Engineering ▪ Boyun Gao : Petroleum Production Engineering_Elsevier 2007 ▪ Amyx : Petroleum Reservoir Engineering ▪ Economides M and Hills A : Petroleum Production System ▪ Heriot Watt University : Production Technology I and II ▪ Petro Skill : Well Test Design and Analysis

4.2.41. Stratigrafi Seismik dan Sikuen

1.	Nama Mata Kuliah	Stratigrafi Seismik dan Sikuen
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805005
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menganalisis perubahan urutan sedimen secara vertikal dan lateral pada ruang dan waktu dengan mendasari pada konseptual fisika dan aplikasinya yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4) 2. CPMK.2: Mampu menyusun solusi implementasi stratigrafi seismik dan sikuen untuk kegiatan eksplorasi dan pengembangan geologi (C6) (Sub CPL 3.1) 3. CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah stratigrafi seismik dan sikuen mempelajari perubahan urutan sedimen secara vertikal dan lateral pada ruang dan waktu dan memahami aplikasinya dalam eksplorasi dan pengembangan geologi. Adapun pokok materi yang dibahas terkait review lingkungan pengendapan, pendahuluan (lithostratigrafi, allostratigrafi, dll), tektonik, perubahan muka air laut, aplikasi paleontologi untuk stratigrafi sequence, depositional sequence, system tracts, parasequence and accomodation, seismic facies and seismic sequence. Bahasa pengantar yang digunakan pada mata kuliah ini adalah Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS

12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bally, A.W., 1987: Atlas of Seismic Stratigraphy. AAPG Studies in Geology # 27, V1 ▪ Galloway, W.E., 1989: Genetic Stratigraphic Sequences in Basin Analysis I: Architecture and Genesis of Flooding-Surface Bounded Depositional. AAPG Bulletin 73(2) ▪ Embry, A., 2009; Practical Sequence Stratigraphy ▪ Embry, A., Johannessen, E., Owen, Donald, Beauchamp, B., Gianolla, P., 2007: Sequence Stratigraphy as a “Concrete” Stratigraphic. Report of the ISSC Task Group on Sequence Stratigraphy ▪ Hunt, D., Tucker, M.E., 1992, Stranded parasequences and the forced regressive wedge systems tract: deposition during base-level fall. Sedimentary Geology 81, 1–9 ▪ Kendal, C, G, C., 2008: Sequence Stratigraphy – Introduction. ▪ Matenco, L.C., and Haq, B.U., 2020: Multi-scale depositional successions in tectonic settings. Earth-Science Reviews 200 (2020) 102991 ▪ Posamentier, H.W., Allen, P.G., James, D.P and Tesson, M., 1992: Force Regressions in a Sequence Stratigraphic Framework: Concept, Example and Exploration Significance. AAPG Bulletin, V 6, No. 11 ▪ SEPM. 2002, Sequence Stratigraphic Framework. ▪ Octavian, C., 2017: Sequence Stratigraphy: Guidelines for a Standard Methodology. University of Alberta, Edmonton, AB, Canada ▪ Veeken, P.C.H., 2007: Seismic Stratigraphy, Basin Analyses and Reservoir Characterization. Handbook of geophysical Exploration. Volume 37

4.2.42. Sedimentologi

1.	Nama Mata Kuliah	Sedimentologi
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805006
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengorelasikan konsep dasar sedimentologi dan proses pembentukan batuan sedimen untuk memecahkan permasalahan keilmuan dan pekerjaan secara komprehensif dan ilmiah (C4) (Sub CPL 1.3) 2. CPMK.2: Mampu mengkomparasi metode interpretasi pemodelan geofisika berupa pendekatan analitik dan/atau numerik (C5) (Sub CPL 2.4) 3. CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran Geofisika Reservoar dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah sedimentologi mempelajari dan menerapkan konsep-konsep dasar sedimentologi termasuk litostratigrafi dan biostratigrafi, meliputi cara terbentuknya batuan khususnya batuan sedimen, jenis batuan sedimen, material pembentuk batuan sedimen, cara transportasi dan pengendapan, struktur sedimen, proses diagenesa, dan lingkungan

		pengendapan. Hal lainnya adalah peranan batuan sedimen sebagai batuan induk, batuan reservoir, dan lapisan penutup atau seal dalam petroleum system serta peranannya dalam aktivitas eksplorasi dan produksi hidrokarbon. Bahasa pengantar yang digunakan pada mata kuliah ini adalah bahasa Indonesia.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Boggs, S., Jr 1995, Principles of Sedimentology and Stratigraphy 2nd., Prentice hall, Inc. ▪ Selley, R. C., 1992, Applied Sedimentology, Academic Press, 2nd printing. ▪ Scholle, P. A., and Spearing, 1982, Sandstone Depositional Environment, The American Association of Petroleum Geologist

4.2.43. Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik

1.	Nama Mata Kuliah	Pengolahan dan Interpretasi Data Seismik
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805007
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengaplikasikan konsep-konsep analisis data seismik sebagai alat kendali mutu dalam Interpretasi Data Seismik (C4) (Sub CPL 2.2) 2. CPMK.2: Mampu memaksimalkan teknologi informasi dalam konteks pengolahan data seismik dengan menggunakan salah satu aplikasi berbasis komputer (C5) (Sub CPL 2.3) 3. CPMK.3: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejujuran, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Penerapan tool-tool analisis dalam pengolahan data seismik untuk memastikan data diolah menggunakan metode dan/ atau teknik yang tepat sehingga hasil akhir dapat digunakan secara maksimal untuk keperluan interpretasi kualitatif dan kuantitatif. Kajian dalam matakuliah ini antara lain: analisis data meliputi frekuensi, amplitudo dan fasa dan geometri, keunggulan dan keterbatasan setiap tools dalam pengolahan data. Pemahaman terkait konsep imaging juga menjadi kajian dalam matakuliah ini termasuk peran kecepatan dalam imaging.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>

9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yilmaz, O., Seismic Data Analysis, Society of Exploration Geophysicists, 2001 ▪ Sheriff, R.E., Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics, Society of Exploration Geophysicist, 2002

4.2.44. Metode Geopotensial

1.	Nama Mata Kuliah	Metode Geopotensial
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805008
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi hidrokarbon dan masalah kebumihan secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengaplikasikan metode geopotensial dalam mengidentifikasi struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi hidrokarbon dan masalah kebumihan (C4) (Sub CPL 2.2) 3. CPMK.3: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah ini difokuskan kepada penggunaan Metode Geopotensial dalam eksplorasi HC (hidrokarbon) khususnya dan masalah kebumihan umumnya (eksplorasi, geoteknik, lingkungan, hingga mitigasi bencana). Metode tersebut mencakup gravitasi, magnetik, seismik gempa (pasiv), dan geolistrik.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blakely, R.J., 1995, Potential Theory in Gravity & Magnetic Application, Cambridge University Press. ▪ Udias, Agustin, 1999, Principles of Seismology, Cambridge University Press, UK. ▪ Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press, New York. ▪ Mussett, A.E. and Khan, M.A., 2000, Looking Into the Earth: An Introduction to Geological Geophysics, Cambridge University Press, Oct 23, 2000.

4.2.45. Geostatistik

1.	Nama Mata Kuliah	Geostatistik
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805009
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan reservoir minyak secara komprehensif dan menyeluruh yang berhubungan aspek pengetahuan fisika dan aplikasinya (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menelaah metode geostatistik yang tepat untuk memperoleh karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis (C4) (Sub CPL 1.3) 3. CPMK.3: Mampu mengalkulasi besaran-besaran karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis yang relevan permasalahan keilmuan maupun pekerjaan (C3) (Sub CPL 2.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah Geostatistik menjelaskan konsep geostatistik untuk karakterisasi reservoir minyak, dengan integrasi data statis dan dinamis. Konsep geostatistik yang dibahas meliputi Regression Analysis, Descriptive Statistics & Uncertainties, Simple Statistical Methods for Reservoir Correlation, T and F Tests for reservoir Correlations, Monte Carlo Simulation, Markov Chains & Applications, Geostatistics & Reserves Booking, Spatial Interpretation, Semivariogram, Kriging, Ordinary and Indicator Kriging, Sequential Gaussian Simulation, dan Sequential Indicator Simulation. Bahasa pengantar yang digunakan adalah bahasa Inggris.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isaak, E. H. and R. M. Srivastava, An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, New York, 1989 ▪ Chiles J. and P. Delfiner, Geostatistics : Modeling Spatial Uncertainty, John Wiley & Sons, New York, 1999

4.2.46. Sistem & Teknologi Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Sistem & Teknologi Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805010
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	1 / Gasal

5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan pengertian sistem geotermal, jenis/tipe sistem, manifestasi, sumberdaya geotermal, teknologi eksplorasi dan eksploitasi (produksi) serta aspek lingkungan dan regulasi pengembangan geothermal di Indonesia (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengaplikasikan metode dan teknologi geotermal dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan keilmuan (C5) (Sub CPL 2.3) 3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional (C3) (Sub CPL 4.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mempelajari pengertian sistem geotermal, jenis/tipe sistem, manifestasi, sumberdaya geotermal di Indonesia, teknologi eksplorasi dan eksploitasi (produksi) serta aspek lingkungan dan regulasi pengembangan geothermal di Indonesia. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Harvey, C. and Beardsmore, G., Geothermal Exploration – Global Strategies and Applications, IGA Academy Books, 2016. ▪ DiPippo, R., Geothermal Power Plants (2nd edition): Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact. Amazon, 2008. ▪ Saptadji, N., Teknik Geotermal. Penerbit ITB, 2019.

4.2.47. Geologi Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Geologi Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805011
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	1 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengaplikasikan konsep tektonik, vulkanisme, pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal (C4) (Sub CPL 2.2) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan pembentukan sistem geothermal dan metode survey geologi untuk eksplorasi

		geothermal secara kolaboratif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah Geologi Geotermal mempelajari konsep tektonik, vulkanisme, pembentukan sistem geothermal, metode survey geologi untuk eksplorasi geothermal: analisis data Remote Sensing, metode survey lapangan, analisis sampel batuan, pembuatan peta geologi dan struktur, pembuatan model geologi sistem geothermal serta studi kasus. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Harvey, C. and Beardsmore, G., Geothermal Exploration – Global Strategies and Applications, IGA Academy Books, 2016. ▪ Boden, D.R., Geologic Fundamentals of Geothermal Energy. CRC Press, 2017. ▪ Chandrashekaram, D., Low-Enthalpy Geothermal Resources for Power Generation, Taylor and Francis Group, 2008

4.2.48. Geokimia Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Geokimia Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805012
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan asal usul, jenis dan komposisi fluida geothermal serta teknik pengambilan sampel cairan dan gas (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis sampel fluida dan isotop pada sistem geothermal (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu mengaplikasikan pemodelan geokimia sistem geothermal dan interpretasi data geokimia dan hidrologi (C4) (Sub CPL 2.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah geokimia geotermal mempelajari asal-usul fluida geothermal, jenis dan komposisi fluida geothermal, teknik pengambilan sampel cairan dan gas, teknik analisis sampel fluida dan isotop, interpretasi data geokimia, hidrologi serta pemodelan geokimia sistem geothermal. Bahasa pengantar yang digunakan pada mata kuliah ini adalah Bahasa Indonesia
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atkins, Peter, Julio De Paula, and James Keeler. 2017. <i>Physical Chemistry</i>. 11th ed. London, England: Oxford University Press. ▪ Ellis, A. J., and W. A. J. Mahon. 1977. <i>Chemistry and geothermal systems</i>. New York: Academic Press. ▪ Marini L. 2000. <i>Geochemical techniques for the exploration and exploitation of geothermal energy</i>. Italy: University of Genua. ▪ Giggenbach, W. F., and R. L. Goguel. 1989. <i>Collection and analysis of geothermal and volcanic water and gas discharges</i>. Petone, N.Z.: Chemistry Division, Dept. of Scientific and Industrial Research. ▪ R.O. Fournier, 1991, <i>Water geothermometers applied to geothermal energy</i>: Center on Small Energy Resources.

4.2.49. Pemboran Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Pemboran Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805013
3.	Beban Studi	SKS
4.	Semester	2 SKS
5.	Prasyarat	2 / Genap
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek keilmuan pemboran geotermal (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menelaah strategi pemboran geotermal, drilling prognosis, teknik pemboran, instrumentasi pemboran dan analisis data pemboran (C4) (Sub CPL 1.3) 3. CPMK.3: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu pengerjaan problem pemboran geotermal baik alat-alat analitik, numerik, maupun eksperimental (C4) (Sub CPL 2.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini mempelajari strategi pemboran geotermal, perencanaan pemboran dan drilling prognosis, desain pemboran (casing and cementing), fluida pemboran, drilling tools, instrumentasi dan logging, problem-solving pemboran dan analisis data pemboran. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 %

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Finger, J. and Blankenship, D., Handbook of Best Practices for Geothermal Drilling, Sandia National Laboratories, 2010. ▪ DiPippo, R., Geothermal Power Plants (2nd edition): Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact. Amazon, 2008. ▪ Watson, A., Geothermal Engineering: Fundamentals and Applications. Springer, 2014

4.2.50. Rekayasa Reservoir Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Rekayasa Reservoir Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805014
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan dan pekerjaan yang relevan dengan aspek keilmuan rekayasa reservoir geotermal (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menelaah konsep model, karakter dan parameter reservoir geotermal beserta kelakuan termodinamika fluida yang ada di dalamnya (C4) (Sub CPL 1.3) 3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Memberikan pemahaman tentang konsep model, karakter dan parameter reservoir geothermal beserta kelakuan termodinamika fluida yang ada di dalamnya. Menguasai pemahaman tentang geothermal reservoir melalui aplikasi metode-metode geosain, fisika, matematika untuk melakukan analisis dan interpretasi konsep model, karakter, parameter dan kemampuan reservoir dalam memproduksi fluida baik untuk kepentingan eksplorasi maupun eksploitasi. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grant, M.A., Donaldson I.G., Bixley P.F (1982): Geothermal Reservoir Engineering, Academic Press, 369 pp. ▪ D'Sullivan M.J & McKibbin R. (1989) : Geothermal Reservoir Engineering, a Manual for Geothermal Reservoir Engineering Course at the Geothermal Institute – University of Auckland.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ McGuinness, M. (1996): Interference Testing, Lecture Notes, Geothermal Institute - University of Auckland. ▪ Grant, M. (1996): Geothermal Resource Management, Geothermal Energy New Zealand Limited, 131 pp ▪ Handbook of Geothermal Energy, Editors: Edwards, L.M., Chilingar, G.V. et al. , Gulf Publishing Company, 1982, 6 ▪ Bodvarsson G.S. and Whitherspoon P.A. (1989): Geothermal Reservoir Engineering, Geotherm. Sci. & Tech., Volum2(1) pp. 1-68. ▪ Sanyal, K.S. (2005): Geothermal Resource Characteristics, Development, Assessment and Management, Course Material of the 2005 World Geothermal Conference. ▪ Nenny Miryani Saptadji (2001): Teknik Reservoir Panas Bumi, Diktat Kuliah TM-ITB ▪ O’Sullivan, M.J. (1987) Geothermal Reservoir Simulation. Applied Geothermics, John Wiley & Sons, Ltd., 111-124. ▪ DiPippo, R. (2008): Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact, Elsevier, Second Edition, 493 pp
--	---

4.2.51. Manajemen & Ekonomi Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Manajemen & Ekonomi Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805015
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan system usaha panas bumi berbasis manajemen proyek (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis keekonomian usaha panas bumi pada berbagai system dan teknologi panas bumi (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejujuran, dan kewirausahaan berdasarkan nilai, norma, dan etika akademik (C3) (Sub CPL 4.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata kuliah Manajemen dan Ekonomi Geotermal melakukan pembelajaran dan analisis mendalam tentang proses bisnis panas bumi, manajemen proyek panas bumi, analisis masalah dan penyelesaian dalam mengorganisasikan, mengeksekusi dan merencanakan serta membuat time line proyek dalam sebuah barchart menggunakan project management program serta menutup proyek panas bumi sesuai kaidah keteknikan panas bumi yang tepat dan terukur. Sedangkan untuk memahami keekonomian geotermal diperlukan pengetahuan prinsip-prinsip Ekonomi Teknik, aplikasinya dengan analisis keekonomian geothermal untuk menjalankan usaha agar panas bumi bisa dikembangkan sesuai dengan keekonomian yang memadai. Mata kuliah Manajemen dan Ekonomi Geotermal membahas konsep Konsep Pengajaran dibagian Pendahuluan dan metode lainnya untuk mampu memahami Konsep Bisnis, Regulasi & Manajemen, Manajemen Keputusan, Proyek, Organisasi Dan Hubungan Kerja Organisasi, Membuat Manajemen Proyek menggunakan Gant Chart – Bar Chart, Mengelola Proyek, dan penutupan proyek secara terpadu. Pengetahuan dan metoda aplikasi Ekonomi Teknik merupakan bagian kedua yang juga diperlukan dalam melakukan analisis ekonomi geothermal,</p>

		Analisis Kelayakan Proyek (Feasibility Study), Metode analisis, Fungsi Komponen Pembiayaan Proyek (biaya langsung, overhead, dll). Selain itu diperlukan juga pengetahuan dan kemampuan menganalisis Bagaimana iklim investasi geothermal, Analisis resiko investasi geothermal, Analisis faktor kunci penentu harga listrik panasbumi, Menghitung harga dan keekonomian panas bumi, memahami dan mampu menganalisis pengaruh faktor resiko terhadap keekonomian panas bumi, menganalisis sumber pembiayaan usaha panas bumi. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mary H. Dickson and Mario Fanelli, 2004: What is Geothermal Energy, Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR , Pisa, Italy. ▪ ARMSTEAD, H.C.H., 1983. Geothermal Energy. E. & F. N. Spon, London, 404 pp. ▪ BROWN, K. L., 2000. Impacts on the physical environment. In: Brown, K.L., ed., Environmental Safety and Health Issues in Geothermal Development, WGC 2000 Short Courses, Japan, 43—56. ▪ Widjajono Partowidagdo, 2009: Migas dan Energi di Indonesia, Permasalahan dan Analisis Kebijakan, Development Studies Foundation, Pertamina, Jakarta. ▪ Panasbumi: Energi Kini dan Masa Depan, Asosiasi Panas Bumi Indonesia – 2004, 232 hal. ▪ Iman Soeharto (1995): Manajemen Proyek: Dari konseptual sampai Operasional, Penerbit Erlangga, 755 hal. ▪ Ministry of Planning, 2014: Geothermal Handbook, for Indonesia ▪ GeothermEx Inc., 2010. An Assessment Of Geothermal Resource Risks in Indonesia, ▪ [Online], www.ppiaf.org/.../REPORT_Risk_Mitigation_Options_Indonesia.pdf. ▪ Mansyur, 2010: Manajemen Pembiayaan Proyek, LaksBang Pressindo, Yogyakarta. ▪ UU No.27 Tahun 2003 dan UU No.21/2014 tentang Panas bumi, PP59 Tahun 2007 serta UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi ▪ DiPippo, R. (2016):Geothermal Power Generation: Development and Innovation,, Elsevier, First Edition, 822 pp ▪ Surya Darma, (2022): Manajemen Proyek dan Keekonomian Geotermal – Best Practice Dalam Pengusahaan Panas bumi, Jakarta.

4.2.52. Geofisika Geotermal 1

1.	Nama Mata Kuliah	Geofisika Geotermal 1
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805016
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan electrical properties of rocks, fundamental konsep dari EM serta MT teknologi secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan multidisiplin dan komprehensif (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengaplikasi alat bantu pengerjaan dan metode geofisika untuk melakukan MT data processing, MT data modelling serta MT data interpretation (C4) (Sub CPL 2.2) 3. CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika dan aplikasinya secara mandiri dan berkelanjutan (C6) (Sub CPL 4.4)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mempelajari konsep mengenai electrical properties of rocks, fundamental konsep dari EM serta MT teknologi. Selain itu menjelaskan bagaimana MT data processing, MT data modelling serta MT data interpretation. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blakely, R.J., 1995, Potential Theory in Gravity & Magnetic Application, Cambridge University Press. ▪ Udias, Agustin, 1999, Principles of Seismology, Cambridge University Press, UK. ▪ Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press, New York. ▪ Mussett, A.E. and Khan, M.A., 2000, Looking Into the Earth: An Introduction to Geological Geophysics, Cambridge University Press, Oct 23, 2000.

4.2.53. Geofisika Geotermal 2

1.	Nama Mata Kuliah	Geofisika Geotermal 2
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805017
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	2 / Genap
5.	Prasyarat	-

6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan eksplorasi geothermal secara komprehensif dan menyeluruh (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu mengaplikasikan Metode Gravitasi dan MEQ (micro earthquake) dalam eksplorasi geothermal baik untuk eksplorasi di green field area maupun di zona produksi (C4) (Sub CPL 2.2) 3. CPMK.3: Mampu menyusun solusi permasalahan terkait dengan struktur batuan bawah permukaan dalam eksplorasi geothermal (C6) (Sub CPL 3.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata Kuliah ini lebih di fokuskan kepada penggunaan Metode Gravitasi dan MEQ (micro earthquake) dalam eksplorasi geothermal baik untuk eksplorasi pada area green field maupun untuk monitoring dan pengembangan pada zona produksi. Kedua metode tersebut dijelaskan mulai dari konsep hingga akuisisi, pengolahan data dan analisis-interpretasi data. Meski demikian, pembahasan kedua metode tersebut lebih ditekankan pada aspek interpretasi datanya. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blakely, R.J., 1995, Potential Theory in Gravity & Magnetic Application, Cambridge University Press. ▪ Udias, Agustin, 1999, Principles of Seismology, Cambridge University Press, UK. ▪ Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press, New York. ▪ Mussett, A.E. and Khan, M.A., 2000, Looking Into the Earth: An Introduction to Geological Geophysics, Cambridge University Press, Oct 23, 2000.

4.2.54. Evaluasi Prospek Geotermal

1.	Nama Mata Kuliah	Evaluasi Prospek Geotermal
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH805018
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	3 / Gasal
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan permasalahan prospek geothermal dari aspek teknis (teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran), aspek keekonomian dan lingkungan (C4) (Sub CPL 1.2)

		<p>2. CPMK.2: Mampu menelaah prospek geothermal dari aspek teknis (teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran), aspek keekonomian dan lingkungan (C4) (Sub CPL 1.3)</p> <p>3. CPMK.3: Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam menerapkan metode ilmiah dan strategi pemecahan masalah di bidang profesional apa pun (C3) (Sub CPL 4.2)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mempelajari konsep evaluasi prospek geothermal dari aspek teknis (teknologi eksplorasi sumberdaya dan strategi pemboran), aspek keekonomian dan lingkungan. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia. Metode Student Center Learning dan Studi Kasus digunakan dalam pembelajaran ini.
8.	Atribut Soft Skills	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berpikir kritis ▪ Komunikasi ▪ Kerja sama dan kolaborasi ▪ Proaktif ▪ <i>Growth mindset</i>
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah, responsi, dan tutorial
10.	Metode Pembelajaran	<i>Small group discussion, collaborative learning</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas Mandiri/Kelompok, Kuis, UTS, UAS
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 70 % ▪ Soft skill : 30 %
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Harvey, C. and Beardsmore, G., Best Practices Guide for Geothermal Exploration, Sandia IGA Academy Book, 2014. ▪ DiPippo, R., Geothermal Power Plants (2nd edition): Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact. Amazon, 2008. ▪ Harvey, C. and Beardsmore, G., Geothermal Exploration – Global Strategies and Applications, IGA Academy Books, 2016.

4.2.55. Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan

1.	Nama Mata Kuliah	Teknologi Hijau untuk Keberlanjutan
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806001
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	Ganjil /1
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<p>1. CPMK.1: Mampu menganalisis data dan informasi terkait keterbatasan sumber energi dan kaitannya dengan pembangunan keberlanjutan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid dan koheren dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan (C4) (Sub CPL 1.4)</p> <p>2. CPMK.2: Mampu merekomendasikan spesifik berdasarkan hasil kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan terkait dengan keterbatasan sumber energi, secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang matematika dan sains (C6) (Sub CPL 3.3)</p>
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini mengeksplorasi sejarah keprihatinan terhadap kapasitas sumber energi dan berbagai pendekatan dalam mengukur kapasitas tersebut. Konsep keberlanjutan dan hubungannya dengan keterbatasan sumber energi, serta kelayakan dan koherensi ekologis dari gagasan pertumbuhan ekonomi konvensional. Beberapa wawasan penting dari

		ilmu fisika, khususnya termodinamika juga digunakan dan direlasikan dengan aktivitas ekonomi.
8.	Atribut Soft Skills	Etika, integritas, motivasi, mandiri, berkerja dalam tim, kemampuan meringkas, komunikasi lisan
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Diskusi kelompok dan collaborative learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas kelompok, makalah individu, dan presentasi individu
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80% ▪ Soft skill : 20%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emerging Green Technologies, Matthew N. O. Sadiku, CRC, Taylor & Francis Group, 2020 ▪ Green Energy, Technology, Economics and Policy, U. Aswathanarayana (Ed), CRC, Taylor & Francis Group, 2010

4.2.56. Fisika Lingkungan

1.	Nama Mata Kuliah	Fisika Lingkungan
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806002
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	Ganjil / 1
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam konteks permasalahan energi dan perubahan iklim sesuai bidang kompetensi fisika dan menerapkannya dalam analisis dan solusi permasalahan (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu menelaah secara kritis konsep fisika yang relevan dengan permasalahan energi dan perubahan iklim secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini berfokus pada dua masalah di mana ilmuwan fisika dapat berkontribusi agar masalah tersebut dapat dikelola. Yang pertama adalah perlunya pasokan energi yang aman dan bersih saat ini dan di masa depan, yang kedua adalah cara menghadapi prakiraan perubahan iklim. Pengetahuan beberapa konsep fisika akan digunakan untuk memahami penyerapan energi, radiasi inframerah di bumi dan efek rumah kaca.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, berkerja dalam tim
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Collaborative learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas kelompok, makalah individu, dan presentasi individu
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80% ▪ Soft skill : 20%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foundations of Environmental Physics, Kyle Forinash, Island Press, 2010 ▪ Introduction to Environmental Physics, Nigel Mason and Peter Hughes, CRC, Taylor & Francis Group, 2001 ▪ Environmental Physics, Egbert Boeker and Rienk van Grondelle, John Wiley & Sons, Ltd, 2011

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exercises in Environmental Physics, Valerio Faraoni, Springer Verlag, 2016
--	--

4.2.57. Fisika untuk Teknologi Hijau 1

1.	Nama Mata Kuliah	Fisika untuk Teknologi Hijau 1
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806003
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	Genap / 2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis permasalahan dan merumuskan solusi terkait energi terbarukan dengan menggunakan pengetahuan dan konsep fisika (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu mengkorelasikan secara komprehensif konsep-konsep fisika pada energi terbarukan yang menggunakan energi termal dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.2) 3. CPMK.3: Mampu mengalkulasi besaran-besaran fisis yang terkait dengan penerapan energi terbarukan yang menggunakan energi termal dengan menggunakan hukum-hukum dan teori-teori fisika yang relevan (C3) (Sub CPL 2.1) 4. CPMK.4: Mampu merekomendasikan solusi pemanfaatan energi termal berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini mempelajari bidang energi terbarukan melalui penggunaan energi panas matahari dan panas bumi. Topik dasar fisika termodinamika, perpindahan panas dan massa akan digunakan secara luas dalam pembahasan penerapan ini. Kuliah ini mencakup topik-topik pemanfaatan energi, efisiensi konversi, dan konservasi kedua energi tersebut.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, kooperatif
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah mimbar dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas kelompok, dan tugas individu
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80% ▪ Soft skill : 20%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Physics of Solar Energy and Energy Storage, C. Julian Chen, Wiley, 2024 ▪ Progress in Solar Energy Technology and Applications, Umakanta Sahoo (Ed), Wiley, 2019 ▪ Nanotechnology Applications for Solar Energy Systems, Mohsen Sheikholeslami (ed), Wiley, 2023 ▪ Geothermal Energy, Kriti Yada, v Anirbid Sircar and Apurwa Yadav, CRC, Taylor & Francis Group, 2022 ▪ Geothermal Heat Pump and Heat Engine Systems, andrew D. Chiasson, Wiley, 2016

4.2.58. Fisika untuk Teknologi Hijau 2

1.	Nama Mata Kuliah	Fisika untuk Teknologi Hijau 2
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806004
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	Genap / 2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none">1. CPMK.1: Mampu menganalisis konsep fisika yang relevan dengan teknologi energi angin dan energi laut secara komprehensif (C4) (Sub CPL 1.4)2. CPMK.2: Mampu menerapkan hukum-hukum dan teori-teori fisika untuk menghitung dan menganalisis besaran-besaran fisis yang relevan dengan teknologi energi angin dan energi laut (C3) (Sub CPL 2.1)3. CPMK.3: Mampu mengevaluasi permasalahan terkait energi angin dan energi laut secara logis, kritis, dan sistematis, serta menghasilkan solusi kreatif dengan menerapkan prinsip-prinsip fisika (C6) (Sub CPL 3.1)4. CPMK.4: Mampu merekomendasikan solusi pemanfaatan energi angin dan energi laut berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini mempelajari dua bidang energi terbarukan, yaitu energi angin dan energi laut. Pengetahuan di bidang fisika seperti dinamika fluida dan gelombang akan digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang teknologi ini. Kuliah ini mencakup topik-topik pemanfaatan energi, efisiensi konversi, dan konservasi kedua energi tersebut.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, kooperatif
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah mimbar dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas kelompok, dan tugas individu
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none">▪ Hard skill : 80%▪ Soft skill : 20%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none">▪ Wave and Tidal Energy, Deborah Greaves, Wiley, 2018▪ Renewable Energy from the Oceans: From wave, tidal and gradient systems to offshore wind and solar, Domenico P. Coiro and Tonio Sant (Ed), The Institution of Engineering and Technology Publisher, 2019▪ Wind Energy Harvesting, Ravi Anant Kishore, Colin Stewart, Shashank Priya, Walter de Gruyter GmbH, 2018▪ Data Science for Wind Energy, Yu Ding, Taylor & Francis, 2020▪ Introduction to Wind Energy Systems, Hermann-Josef Wagner and Jyotirmay Mathur, Springer, 2018

4.2.59. Fisika untuk Teknologi Hijau 3

1.	Nama Mata Kuliah	Fisika untuk Teknologi Hijau 3
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806005
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	Genap / 2

5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis konsep fisika yang relevan dengan sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif secara komprehensif dengan menggunakan pendekatan interdisipliner atau multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan solusi sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3) 4. CPMK.4: Mampu melakukan kajian akademik terhadap teknologi konversi dan penyimpanan energi alternatif untuk menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri (C5) (Sub CPL 5.1)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan sistem konversi dan penyimpanan energi alternatif, termasuk <i>fuel cell</i> , <i>flow batteries</i> , <i>air-batteries</i> dan teknologi baterai <i>solid state</i> . Pengetahuan di bidang kinetika, proses transpor muatan, dan teknologi material akan digunakan untuk memahami teknologi ini.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, kooperatif
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah mimbar dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas kelompok, dan tugas individu
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 90% ▪ Soft skill : 10%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuel Cell Fundamentals, Ryan O'hayre, Suk-Won Cha, Whitney G. Colella, Fritz B. Prinz, Wiley, 2016 ▪ Fuel Cell Modelling and Simulation, Gholam Reza Molaeimanesh and Farschad Torab, Elsevier, 2023 ▪ Electrochemical Energy Storage: Next Generation Battery Concepts, Rüdiger-A. Eichel (Ed), Springer Verlag, 2019 ▪ Nanostructured Materials for Next-Generation Energy Storage and Conversion : Advanced Battery and Supercapacitors, Qiang Zhen, Sajid Bashir and Jingbo Louise Liu, Springer, 2019

4.2.60. Disain Riset untuk Teknologi Hijau

1.	Nama Mata Kuliah	Disain Riset untuk Teknologi Hijau
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806006
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	Genap / 2
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengaplikasikan alat-alat bantu pengerjaan problem fisika terkait teknologi hijau, baik alat-alat analitik, numerik, maupun eksperimental (C3) (Sub CPL 2.2) 2. CPMK.2: Mampu menyusun ide, rencana, dan proposal penelitian berkualitas tinggi, etis, handal dan mapan tentang topik fisika untuk teknologi hijau (C6) (Sub CPL 6.1) 3. CPMK.3: Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran mandiri dalam bidang fisika dan teknologi hijau, termasuk kemampuan

		untuk mencari informasi dan menganalisis data (C6) (Sub CPL 4.4)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini mencakup topik-topik pengukuran parameter, karakterisasi bahan pemanen dan pengkonversi energi serta pemodelan dan simulasi terkait. Memperkenalkan perangkat untuk merancang dan melakukan penelitian berkualitas tinggi, etis, dan mapan, yang hasilnya berupa proposal penelitian terperinci yang akan menjadi dasar proyek tesis.
8.	Atribut Soft Skills	Inisiatif, manajemen diri, berargumentasi secara logis, meringkas, komunikasi lisan
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Diskusi kelompok dan self-directed learning
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas draf proposal, dan presentasi draft proposal
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 90% ▪ Soft skill : 10%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Green Technologies: Concepts, Methodologies, Tools and Applications, Information Resources Management, Association, Hershey: Information Science Reference, 2011 ▪ Assessment and Simulation Tools for Sustainable Energy Systems: Theory and Applications, F. Cavallaro (editor), Springer, 2013

4.2.61. Prinsip Fisika Fotonik

1.	Nama Mata Kuliah	Prinsip Fisika Fotonik
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806007
3.	Beban Studi	3 SKS
4.	Semester	Ganjil / 3
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan terkait sel surya fotovoltaik, termovoltai, termoelektrik, LED dan perangkat terkait (fotodetektor, fotokonduktor) dalam aplikasi energi terbarukan dan konversi energi (C3) (Sub CPL 1.1) 2. CPMK.2: Mampu menelaah secara komprehensif konsep-konsep fisika fundamental yang mendasari prinsip sel surya fotovoltaik, termovoltai, termoelektrik, LED dan perangkat terkait (fotodetektor, fotokonduktor) (C4) (Sub CPL 1.3) 3. CPMK.3: Mampu mengalkulasi secara akurat besaran-besaran fisis yang relevan dengan sel surya fotovoltaik, termovoltai, termoelektrik, LED dan perangkat terkait dan aplikasinya dalam energi terbarukan dan konversi energi, dengan menggunakan hukum-hukum dan teori-teori fisika yang relevan (C3) (Sub CPL 2.1) 4. CPMK.4: Mampu merekomendasikan solusi penerapan teknologi fotovoltaik, termovoltai, termoelektrik, dan LED solid state untuk energi terbarukan dan konversi energi berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan konsep fisika yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini memberikan pemahaman mendalam tentang prinsip dan proses pembuatan sel surya fotovoltaik saat ini dan perangkat terkait (fotodetektor, fotokonduktor). Desain dan pengoperasian fotovoltaik surya, termovoltai, termoelektrik, dan <i>LED solid state</i> serta perannya dalam energi terbarukan dan konversi energi. Pemahaman tentang

		penggunaan material canggih dalam sel surya <i>dye-sensitized</i> , nanopartikel semikonduktor (<i>Q-dots</i>) dan <i>LED</i> organik (<i>OLED</i>).
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, kerjasama tim, komunikasi lisan
9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	Kuliah mimbar dan diskusi kelompok
11.	Penilaian Hasil Belajar	Test sumatif, tugas kelompok, dan tugas individu
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80% ▪ Soft skill : 20%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solar Photovoltaic Power Generation, Jinhuan Yang, Xiao Yuan and Liang Ji, Publishing House of Electronics Industry and Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, 2020 ▪ The Physics of Solar Cells: Perovskites, Organics, and Photovoltaic Fundamentals, Juan Bisquert, CRC, Taylor & Francis Group, 2018 ▪ Thermoelectric Energy Conversion: Theories and Mechanisms, Materials, Devices, and Applications, Ryoji Funahashi, Woodhead Publishing, 2021 ▪ Next-Generation Solar Cells: Principles and Materials, Yoon-Bong Hahn Tahmineh Mahmoudi Yousheng Wang, Jenny Stanford Publishing ▪ Introduction to Light trapping in solar cell and photo-detector devices, Stephen Fonash, Elsevier Academic Press, 2014

4.2.62. Teknologi Remediasi Limbah

1.	Nama Mata Kuliah	Teknologi Remediasi Limbah
2.	Kode Mata Kuliah	SCPH806008
3.	Beban Studi	2 SKS
4.	Semester	Ganjil / 3
5.	Prasyarat	-
6.	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK.1: Mampu mengkorelasikan secara komprehensif konsep-konsep fisika yang relevan dengan teknologi pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya dengan menggunakan pendekatan interdisipliner dan multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.2) 2. CPMK.2: Mampu menganalisis secara kritis permasalahan dalam bidang pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya, dengan menggunakan pendekatan interdisipliner dan multidisiplin (C4) (Sub CPL 1.4) 3. CPMK.3: Mampu merekomendasikan solusi pengelolaan limbah, daur ulang, dan pemulihan sumber daya dari sistem limbah berdasarkan kajian permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan mengaplikasikan teknologi pengolahan limbah yang relevan dan melibatkan kolaborasi multidisiplin (C6) (Sub CPL 3.3)
7.	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini mencakup teknologi untuk pengelolaan limbah, daur ulang dan pemulihan sumber daya dari sistem limbah. Materi kuliah meliputi: pengenalan pengelolaan dan teknologi limbah; pembentukan dan karakterisasi limbah; minimalisasi limbah; daur ulang dan pengolahan limbah (perlakuan mekanis, termal, dan biologis); dan solusi berdasarkan jenis limbah.
8.	Atribut Soft Skills	Berpikir kritis, kemampuan analitis, mandiri, kemampuan meringkas, Kerjasama tim, komunikasi lisan

9.	Bentuk Pembelajaran	Kuliah
10.	Metode Pembelajaran	<i>Collaborative learning dan Case study</i>
11.	Penilaian Hasil Belajar	Tugas kelompok, tugas individu, dan presentasi tugas
12.	Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hard skill : 80% ▪ Soft skill : 20%
13.	Referensi Wajib	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A Thermo-Economic Approach To Energy From Waste, Anand Ramanathan, Meera Sheriffa Begum K.M, Amaro Olimpio Pereira Junior, Claude Cohen, Elsevier, 2022 ▪ Waste-to-Energy, Lisa Branchini, Springer, 2015 ▪ Environmental Water. Advances in Treatment, Remediation and Recycling, V.K. Gupta and Imran Ali (Ed.), Elsevier, 2013 ▪ Advanced Oxidation Process for Wastewater Treatment, S.C. Ameta and R Ameta, Academic Press, 2018

BAB 5.

STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai strategi dan evaluasi pembelajaran pada Program Studi Magister Ilmu Fisika sesuai dengan Kurikulum 2024.

5.1. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran (learning methods) adalah cara yang digunakan para dosen untuk menerapkan rencana pembelajaran. Metode pembelajaran disesuaikan dengan poin-poin capaian pembelajaran setiap mata kuliah. Berikut ini adalah metode pembelajaran yang diterapkan pada Program Studi Magister Ilmu Fisika.

5.1.1. Metode Klasikal / Konvensional

Di dalam metode ini, perkuliahan cenderung berjalan satu arah dengan penjelasan konsep, prinsip dan fakta yang berhubungan dengan Fisika dan Aplikasinya. Dosen menyampaikan materi kuliah, mahasiswa mengikuti perkuliahan. pada akhir metode ceramah akan ditutup dengan sesi tanya jawab untuk mendapatkan umpan balik dari mahasiswa. Kemudian di dalamnya dilakukan evaluasi belajar berupa tugas perkuliahan, Ujian Tengah Semester (UTS) dan juga Ujian Akhir Semester (UAS).

5.1.2. Metode Problem Based Learning

Di sini ditekankan pada keaktifan mahasiswa dalam mencari sumber-sumber pembelajaran dan kemandirian dalam belajar. Metode yang dilakukan adalah dibentuk kelompok-kelompok kecil (4-5 orang) yang diberikan satu skenario untuk di bahas dan dianalisa. Dari hasil analisa, muncul tujuan pembelajaran, dan masing-masing mahasiswa mencari/belajar secara mandiri mengenai topik tersebut. Pada pertemuan berikutnya, mahasiswa berdiskusi untuk saling bertukar pikiran mengenai hasil pembelajaran dari masing-masing mahasiswa. Masing-masing kelompok membuat laporan dan mempresentasikan hasil pembelajarannya. Penilaian dilakukan secara menyeluruh termasuk keaktifan, kemampuan diskusi dan presentasi, kesesuaian materi dengan target pembelajaran yang dilakukan oleh anggota kelompok dan fasilitator

5.1.3. Metode Project Based Learning

Pada model pembelajaran ini, mahasiswa diajarkan menjadi tim konsultan yang akan menyelesaikan sebuah proyek. Setiap kelompok (3-5 orang) bekerjasama menyelesaikan laporan proyek selama satu semester dengan dibimbing oleh dosen. Model pembelajaran ini diterapkan untuk mata kuliah pilihan yang terkait dengan penyelesaian proyek di bidang fisika dan aplikasinya.

5.1.4. Metode Praktik

Untuk beberapa mata kuliah tertentu perlu ditunjang dengan praktik di laboratorium. Selama satu semester mahasiswa belajar menggunakan alat atau melakukan metode tertentu di laboratorium atau lapangan. Hasil percobaan di dalam laboratorium diwujudkan dalam bentuk laporan. Pada akhir masa percobaan laboratorium diakhiri dengan ujian praktik.

5.1.5. Kuliah Pakar

Kuliah pakar dilakukan dengan mendatangkan narasumber dari berbagai sektor baik industri, profesional, akademisi maupun pemerintah. Tujuan dari kuliah pakar adalah untuk memperkaya wawasan mahasiswa terutama aspek praktis serta memberi gambaran dunia kerja yang akan dihadapi.

5.1.6. Kuliah Lapangan

Kuliah lapangan dilakukan dengan memfasilitasi mahasiswa untuk dapat melakukan observasi langsung terhadap kondisi-kondisi lapangan sehingga dapat menunjang pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan di kelas. Model kuliah lapangan ini digunakan secara formal dalam bentuk mata kuliah Kerja Praktik ataupun dilakukan sebagai bagian dari proses pembelajaran mata kuliah lainnya

5.2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan dalam proses pendidikan untuk membantu menyampaikan informasi dan memfasilitasi pembelajaran siswa. Media pembelajaran dapat berupa berbagai bentuk, baik itu benda fisik, seperti buku, alat peraga, atau model, maupun media digital, seperti video, animasi, presentasi multimedia, atau aplikasi interaktif.

5.2.1. Buku dan Materi Cetak

Media pembelajaran yang pertama adalah buku dan materi cetak. Buku teks, buku referensi, jurnal, lembar kerja, dan materi cetak lainnya merupakan media pembelajaran yang klasik dan masih banyak digunakan. Mereka menyediakan informasi yang terstruktur dan dapat diakses secara fleksibel.

5.2.2. Media Audiovisual

Media pembelajaran kedua adalah media audiovisual. Termasuk di dalamnya adalah audio, video, dan multimedia. Media audio seperti rekaman suara, podcast, atau ceramah audio dapat digunakan untuk menyampaikan informasi secara lisan. Media video dapat berupa presentasi visual, rekaman demonstrasi, film pendidikan, atau animasi. Media multimedia mencakup kombinasi audio, video, teks, gambar, dan interaktivitas, seperti presentasi multimedia atau aplikasi edukatif.

5.2.3. Media Gambar

Media pembelajaran ketiga adalah media gambar. Termasuk di dalamnya adalah gambar, foto, diagram, grafik, dan ilustrasi. Media gambar dapat membantu menjelaskan konsep, memvisualisasikan informasi, atau memperjelas hubungan antara konsep-konsep yang kompleks.

5.2.4. Media Interaktif

Media Pembelajaran keempat adalah media interaktif. Termasuk di dalamnya adalah aplikasi edukatif, simulasi, permainan pendidikan, dan perangkat lunak pembelajaran. Media interaktif memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar dan memperoleh pengalaman langsung dalam menjelajahi konsep-konsep.

5.2.5. Media Online dan E-learning

Media pembelajaran keenam adalah media online dan e-learning. Termasuk di dalamnya adalah platform pembelajaran online, video pembelajaran online, kursus daring, forum diskusi, dan sumber daya pembelajaran digital. Media online memungkinkan akses terhadap materi pembelajaran yang fleksibel dan kolaborasi dengan siswa dan guru secara virtual.

5.3. Asesmen Ketercapaian CPMK dan CPL

Asesmen (assessment) adalah upaya untuk mendapatkan data/informasi dari proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui seberapa baik kinerja mahasiswa, kelas/mata kuliah, atau program studi dibandingkan terhadap tujuan/kriteria/capaian pembelajaran tertentu. Setelah diperoleh hasil asesmen maka dilakukan proses penilaian. Penilaian (grading) adalah proses penyematan atribut atau

dimensi atau kuantitas (berupa angka/huruf) terhadap hasil asesmen dengan cara membandingkannya terhadap suatu instrumen standar tertentu. Hasil dari penilaian berupa atribut/dimensi/kuantitas tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi. Evaluasi (evaluation) adalah proses pemberian status atau keputusan atau klasifikasi terhadap suatu hasil asesmen dan penilaian.

Asesmen adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengetahui kebutuhan belajar, perkembangan dan pencapaian hasil belajar peserta didik. Jenis asesmen sesuai fungsinya mencakup: asesmen sebagai proses pembelajaran (assessment as Learning), asesmen untuk proses pembelajaran (assessment for Learning), dan asesmen pada akhir proses pembelajaran (assessment of learning). Selama ini pelaksanaan asesmen cenderung berfokus pada asesmen sumatif yang dijadikan acuan untuk mengisi laporan hasil belajar. Hasil asesmen belum dimanfaatkan sebagai umpan balik untuk perbaikan pembelajaran.

Pada pembelajaran paradigma baru, pendidik diharapkan lebih berfokus pada asesmen formatif dibandingkan sumatif dan menggunakan hasil asesmen formatif untuk perbaikan proses pembelajaran yang berkelanjutan.

Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 menunjukkan pemetaan dan metode evaluasi ketercapaian CPL untuk Jalur Riset dan Jalur Kuliah. Ada beberapa jenis asesmen pembelajaran yang dilakukan di Program Studi Magister Ilmu Fisika FMIPA UI sebagai berikut

1. Formatif:
 - a. Observasi Pembimbingan
 - b. Diskusi Penelitian
 - c. Tugas Mandiri
 - d. Tugas Kelompok
2. Sumatif:
 - a. Ujian Tengah dan Akhir Semester
 - b. Presentasi Proyek Akhir
 - c. Penilaian Makalah
 - d. Penilaian Ujian Sidang

Tabel 5.1. Pemetaan dan Metode Evaluasi Ketercapaian CPL Jalur Riset

CPL	Mata Kuliah	Metode Pembelajaran	Jenis Asesmen	
1	Kajian Literatur (1 dan 2)	Student Centered Learning Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
2	Ujian Hasil Riset (1 dan 2)	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
3	Ujian Hasil Riset (1 dan 2)	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
4	Kajian Literatur (1 dan 2) Publikasi Ilmiah 2	Student Centered Learning Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian

CPL	Mata Kuliah	Metode Pembelajaran	Jenis Assesmen	
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
5	Proposal Ujian Hasil Riset (1 dan 2) Publikasi Ilmiah (1 dan 2) Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
6	Ujian Hasil Riset (1 dan 2) Publikasi Ilmiah (1 dan 2) Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
7	Kajian Literatur 2 Proposal Ujian Hasil Riset (1 dan 2) Publikasi Ilmiah 1 Tesis	Student Centered Learning Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
8	Proposal Ujian Hasil Riset (1 dan 2) Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
9	Proposal Ujian Hasil Riset (1 dan 2) Publikasi Ilmiah (1 dan 2) Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
10	Kajian Literatur (1 dan 2) Ujian Hasil Riset (1 dan 2) Publikasi Ilmiah (1 dan 2)	Student Centered Learning Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang

Tabel 5.2. Pemetaan dan Metode Evaluasi Ketercapaian CPL Jalur Kuliah

CPL	Mata Kuliah	Metode Pembelajaran	Jenis Assesmen	
1	MK Wajib MK Pilihan	Student Centered Learning	Formatif	- Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
			Sumatif	- Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
2	MK Wajib MK Pilihan	Student Centered Learning	Formatif	- Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
			Sumatif	- Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS

CPL	Mata Kuliah	Metode Pembelajaran	Jenis Asesmen	
3	MK Wajib MK Pilihan	Student Centered Learning	Formatif	- Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
			Sumatif	- Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
4	MK Pilihan	Student Centered Learning	Formatif	- Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
			Sumatif	- Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS
5	MK Pilihan Proposal Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang - UTS & UAS
6	Publikasi Ilmiah Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
7	Proposal Publikasi Ilmiah Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
8	Proposal Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi Penelitian
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
9	Proposal Publikasi Ilmiah Tesis	Research-based Learning	Formatif	- Observasi Pembimbingan - Diskusi
			Sumatif	- Makalah - Ujian Sidang
10	MK Wajib MK Pilihan	Student Centered Learning	Formatif	- Diskusi Kelas - Tugas Mandiri & Kelompok
			Sumatif	- Presentasi Proyek Akhir - UTS & UAS

Tabel 5.3 menunjukkan penilaian acuan yang digunakan dalam asesmen pembelajaran sesuai dengan Peraturan Rektor Universitas Indonesia No 2 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Program Magister.

Tabel 5.3. Penilaian Acuan

Huruf	Rentang Nilai Angka	Nilai Mutu
A	85 – 100	4,00
A-	80 – < 85	3,70
B+	75 – < 80	3,30
B	70 – < 75	3,00
B-	65 – < 70	2,70
C+	60 – < 65	2,30
C	55 – < 60	2,00
D	40 – < 55	1,00
E	0 – < 40	0,00

BAB 6. MANAJEMEN DAN PELAKSANAAN KURIKULUM

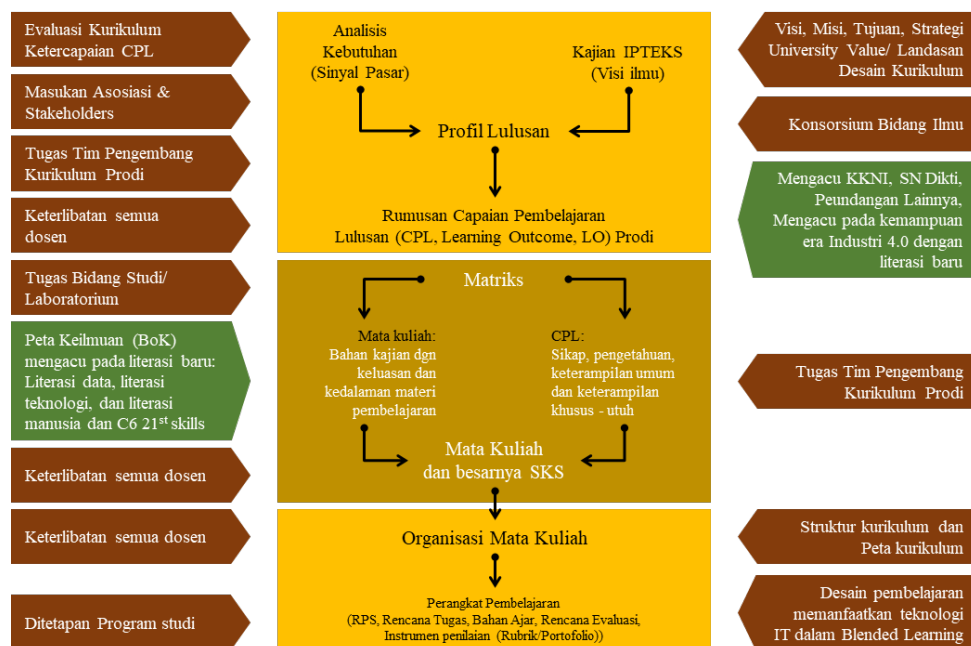
Bab ini secara umum berkaitan dengan rencana pelaksanaan kurikulum dan perangkat Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI). Rancangan proses pembelajaran meliputi: 1) perencanaan, 2) pelaksanaan dan 3) evaluasi kurikulum.

6.1. Perencanaan

Tahapan perencanaan dimulai dari analisis kebutuhan (market signal) yang menghasilkan profil lulusan, dan kajian-kajian yang dilakukan oleh program studi sesuai dengan disiplin bidang ilmunya (scientific vision) yang menghasilkan bahan kajian. Selanjutnya dari kedua hasil tersebut dirumuskan (CPL), mata kuliah beserta bobot sksnya dan penyusunan organisasi mata kuliah dalam bentuk matriks secara sederhana tahapan kurikulum terdiri atas:

1. Penetapan profil lulusan dan perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL);
2. Penetapan bahan kajian dan pembentukan mata kuliah;
3. Penyusunan matriks organisasi mata kuliah dan peta kurikulum.

Secara skematik keseluruhan tahapan dapat dilihat pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1. Tahapan Penyusunan Dokumen Kurikulum

6.2. Pelaksanaan

Pelaksanaan kurikulum dilakukan melalui proses pembelajaran dengan memperhatikan ketercapaian CPL, baik pada lulusan (CPL), CP dalam level MK (CPMK) ataupun CP pada setiap tahapan pembelajaran dalam kuliah (Sub-CPMK). Pelaksanaan kurikulum mengacu pada Buku Rancangan Pembelajaran (BRP) yang disusun oleh dosen dengan memperhatikan ketercapaian CPL pada level MK. Sub-CPMK dan CPMK pada level mata kuliah harus mendukung ketercapaian CPL yang dibebankan pada setiap mata kuliah.

6.3. Asesmen

Asesmen Pelaksanaan Kurikulum adalah proses evaluasi yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana kurikulum yang telah dirancang dan disusun diimplementasikan secara efektif di dalam kelas atau program studi. Asesmen Pelaksanaan Kurikulum memainkan peran penting dalam memastikan bahwa kurikulum yang telah dirancang dan disusun dapat diimplementasikan dengan baik di dalam kelas, sehingga mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Evaluasi yang terus-menerus terhadap pelaksanaan kurikulum memungkinkan identifikasi area-area yang perlu ditingkatkan dan pengembangan strategi perbaikan yang sesuai.

Asesmen ini mengevaluasi bagaimana materi pembelajaran yang telah direncanakan dalam kurikulum disampaikan kepada siswa oleh pengajar. Faktor yang dinilai termasuk kejelasan penyampaian, penggunaan metode pembelajaran yang sesuai, dan kemampuan pengajar dalam memfasilitasi pemahaman siswa. Asesmen ini mencakup evaluasi terhadap aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa sebagai bagian dari pelaksanaan kurikulum. Hal ini termasuk apakah aktivitas tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran, mampu meningkatkan pemahaman siswa, dan mempromosikan partisipasi aktif.

6.4. Evaluasi

Evaluasi kurikulum bertujuan perbaikan keberlanjutan dalam pelaksanaan kurikulum. Evaluasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap formatif dan tahap sumatif. Evaluasi formatif dengan memperhatikan ketercapaian CPL. Ketercapaian CPL dilakukan melalui ketercapaian CPMK dan Sub-CPMK, yang ditetapkan pada awal semester oleh dosen/tim dosen dan Program Studi. Evaluasi juga dilakukan terhadap bentuk pembelajaran, metode pembelajaran, metode penilaian, RPS dan perangkat pembelajaran pendukungnya. Evaluasi sumatif dilakukan dengan melibatkan pemangku kepentingan internal dan eksternal, serta direview oleh pakar bidang ilmu program studi, industri, asosiasi, serta sesuai perkembangan IPTEKS dan kebutuhan pengguna. Pengendalian pelaksanaan kurikulum dilakukan setiap semester dengan indikator hasil pengukuran ketercapaian CPL. Pengendalian kurikulum dilakukan oleh Program Studi dan dimonitor dan dibantu oleh unit/lembaga penjaminan mutu Perguruan Tinggi.

Program Studi Magister Ilmu Fisika mengevaluasi kurikulumnya setiap empat tahun sekali oleh tim kurikulum program studi yang ditentukan oleh Dekan FMIPA UI. Keterlaksanaan tujuan program studi dan hasil pembelajaran dievaluasi berdasarkan masukan mahasiswa (<https://edom.ui.ac.id>) dengan membandingkan buku pegangan modul yang disajikan di masing-masing kelas. Tinjauan kurikulum juga dilakukan dengan menilai masa studi seluruh mahasiswa, khususnya pada program by-research. Seluruh pencatatan dan penilaian administrasi pendidikan didokumentasikan dalam sistem informasi akademik (<https://academic.ui.ac.id>). Tim menggunakan catatan dan dokumen ini untuk mengevaluasi dan menilai implementasi kurikulum.