

**DOKUMEN KURIKULUM
PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KIMIA**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPOK 2024**

IDENTITAS PROGRAM STUDI

Spesifikasi Prodi

1	Nama Institusi	Universitas Indonesia
2	Nama Program Studi	Ilmu Kimia
3	Jenjang Pendidikan	S3
4	Alamat Prodi	Gedung G, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Kampus UI Depok
5	Status Akreditasi beserta Badan Akreditasinya, misal BAN-PT, LAM	Unggul-BAN-PT
6	Gelar/Sebutan Lulusan	Dr.
7	Visi Program Studi	Sebagai pusat pendidikan dan kajian ilmu kimia dan terapannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner serta mampu mendapatkan pengakuan di tingkat internasional.
8	Misi Program Studi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan kegiatan tridarma untuk menghasilkan lulusan doktor Ilmu Kimia yang berfokus pada bidang energi, lingkungan, dan kesehatan serta mampu bersaing secara global, serta berbudi luhur dan beretika tinggi. 2. Menciptakan atmosfer akademik dan budaya riset bagi kemajuan Ilmu Kimia untuk menghasilkan solusi berupa karya kreatif, original, dan teruji untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan. 3. Memberikan kontribusi dan peran aktif dalam pengembangan Ilmu Kimia dan inovasinya secara mandiri dan diakui secara nasional dan internasional.
9	Capaian Pembelajaran Lulusan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengkompilasi pengetahuan dan teknologi, di dalam bidang ilmu kimia atau praktek profesionalnya melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji. (C6) 2. Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan dan teknologi berdasarkan pandangan kimia yang kritis atas fakta, konsep, prinsip,

		<p>atau teori melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik (C6; A4)</p> <p>3. Mampu mengkomunikasikan pengetahuan, teknologi, dan pemahaman ilmu Kimia dalam merancang produk atau sistem yang inovatif dan berkualitas pada aplikasi di bidang energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan melalui media konvensional dan daring yang mendukung pengembangan profesionalisme secara independen dan belajar sepanjang hayat (C6; A5)</p> <p>4. Mampu mengkonstruksi peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin secara mandiri dan objektif, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian kimia dan publikasi yang diakui secara nasional dan internasional. (C6; A5)</p>
10	Lama Studi dan jumlah beban studi (skls)	3 tahun dan 88 sks
11	Struktur kurikulum, strategi pembelajaran, metode penilaian, dll***)	Struktur Kurikulum: hal. 15 Strategi Pembelajaran: hal. 65 Metode Penilaian: hal. 67
12	Status Usulan***) a. Baru b. Redisain	Redisain

*)Identitas program studi wajib diisi dengan lengkap

**)hanya dituliskan pada bab dan halaman berapa

***)pilih salah satu

IDENTITAS TIM PENYUSUN DOKUMEN KURIKULUM

KETUA

Nama Lengkap	:	Prof. Dr. Ivandini Tribidasari A.
NIP	:	197001291997022001

Sekretaris (Jika Ada)

Nama Lengkap	:	Dr. Yulia Mariana Tesa Ayudia Putri
NIP	:	199707232023034001

Anggota 1, 2, 3, dst

Nama Lengkap	:	Prof. Dr. Jarnuzi Gunlazuardi
NIP	:	195804051986031001
Nama Lengkap	:	Prof. Dr. Helmiyati
NIP	:	196209071991032003
Nama Lengkap	:	Prof. Dr. Yuni Krisyuningsih
NIP	:	197406211998022001
Nama Lengkap	:	Dr. rer. nat. Noverra M. Nizardo
NIP	:	100220310210113891
Nama Lengkap	:	Zico Alaia Akbar Junior, PhD
NIP	:	198805152023033001

KATA PENGANTAR

Kurikulum merupakan elemen krusial dalam struktur pendidikan, yang menetapkan tujuan pendidikan, materi pelajaran, metode pengajaran, dan sistem evaluasi. Seiring perkembangan zaman, kurikulum mengalami transformasi untuk tetap relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan siswa. Perubahan kurikulum menjadi suatu keharusan dalam pendidikan, dirancang untuk memenuhi kebutuhan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang, kebutuhan pasar kerja, standar global, dan partisipasi stakeholder. Evaluasi menjadi kunci untuk mengidentifikasi kekuatan kurikulum yang telah dibuat. Sejalan dengan hal ini, Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) telah mengeluarkan beberapa kebijakan terkait perubahan kurikulum, termasuk revisi Permendikbud No 49 tahun 2014 menjadi Permendikbud No 44 tahun 2015, dan kebijakan terkait Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM) dengan Permendikbud No 3 tahun 2020. Terakhir, Permenristekdikti No 53 tahun 2023 mengenai Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi juga menjadi bagian dari upaya tersebut.

Program Studi Doktor Ilmu Kimia (PSDIK) FMIPA UI selalu berusaha untuk mengikuti perkembangan zaman dengan melakukan pembaharuan terhadap kurikulum. Dalam pelaksanaannya, PSDIK FMIPA UI memiliki dua jalur program studi, yaitu: Jalur Reguler (Kuliah dan Riset) dan Jalur Riset, yang sudah diterapkan sejak tahun 2020. Dalam kurikulum Doktor Jalur Reguler, mahasiswa harus mengambil sejumlah Mata Kuliah tertentu (wajib dan pilihan), kemudian dilanjutkan dengan kegiatan riset untuk disertasinya. Sementara dalam kurikulum Doktor Jalur Riset, mahasiswa dipersiapkan sejak semester pertama untuk menyusun proposal melalui kajian literatur dan dilanjutkan dengan riset. Meskipun tidak melibatkan perkuliahan di dalam kelas, proses pembelajaran kajian literatur serta persiapan proposal hingga ujian disertasi dalam PSDIK jalur riset disusun dalam bentuk kegiatan terstruktur yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar demi mencapai kompetensi yang diinginkan. Dalam bidang penelitian, PSDIK FMIPA UI secara garis besar menawarkan peminatan penelitian yang berfokus pada bidang energi, lingkungan, dan kesehatan.

Dokumen kurikulum ini disusun sebagai pedoman untuk penyelenggaraan PSDIK FMIPA UI mulai tahun ajaran 2024/2025. Kami menyadari bahwa dokumen ini masih memerlukan penjabaran lebih lanjut dalam pelaksanaannya, sehingga instrumen evaluasi seperti borang-borang dan rubrik-rubrik penilaian masih perlu dilengkapi.

Tim kurikulum mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan dokumen kurikulum ini. Semoga buku kurikulum ini menjadi pedoman yang berharga untuk pelaksanaan dan evaluasi kurikulum di PSDIK FMIPA UI.

Ketua Program Studi

DAFTAR ISI

<i>IDENTITAS PROGRAM STUDI</i>	2
<i>IDENTITAS TIM PENYUSUN DOKUMEN KURIKULUM</i>	4
<i>KATA PENGANTAR</i>	5
<i>DAFTAR ISI</i>	6
<i>BAB 1</i>	8
<i>PENDAHULUAN</i>	8
1.1 Proses Penyusunan Dokumen Kurikulum	8
1.1.1 Evaluasi Kurikulum atau Tracer Study.....	9
1.2 Landasan Perancangan dan Pengembangan Kurikulum	12
<i>BAB 2</i>	17
<i>VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI DAN UNIVERSITY VALUE</i>	17
2.1 Visi	17
2.2 Misi.....	17
2.3 Tujuan.....	17
2.4 Strategi	17
2.5 University Value	18
<i>BAB 3</i>	1
<i>PROFIL DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN</i>	1
3.1 Profil Lulusan dan Deskripsi Profil	1
3.2 Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL).....	1
3.3 Keselarasan Capaian Pembelajaran Terhadap Jenjang KKNI.....	1
3.4 Matrik Pengalaman Belajar.....	2
3.5 Hubungan Mata Kuliah dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	6
3.6 Diagram Alir Mata Kuliah untuk Pencapaian CPL.....	8
3.7 Perumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah.....	8
<i>BAB 4</i>	15
<i>KURIKULUM PROGRAM STUDI</i>	15
4.1 Struktur Kurikulum dan Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester	15
4.2 Isi Kurikulum (Deskripsi Mata Kuliah).....	18
<i>BAB 5</i>	65
<i>STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN</i>	65

5.1	Metode Pembelajaran.....	65
5.2	Media Pembelajaran.....	66
5.3	Asesmen Pembelajaran.....	67
BAB 6.....		70
MANAJEMEN DAN PELAKSANAAN KURIKULUM		70
6.1	Perencanaan	70
5.1	Pelaksanaan.....	71
6.2	Evaluasi	72
LAMPIRAN:		74
1.	BRP, Rancangan Tugas dan Kontrak Perkuliahan (dijilid terpisah).....	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Proses Penyusunan Dokumen Kurikulum

Proses revisi kurikulum dimulai dengan menyusun kembali visi dan misi yang merujuk pada visi UI untuk menjadikan UI sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN BH) yang mandiri, unggul, dan mampu mengatasi tantangan global dan nasional, serta mencapai keunggulan di Asia Tenggara. Visi ini dijabarkan lebih lanjut dalam visi FMIPA, yang kemudian menjadi landasan bagi visi Program Studi Doktor Ilmu Kimia (PSDIK). Visi PSDIK adalah Sebagai pusat pendidikan dan kajian ilmu kimia dan terapannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner serta mampu mendapatkan pengakuan di tingkat internasional. Misi program studi ini meliputi:

1. Melaksanakan kegiatan tridarma untuk menghasilkan lulusan doktor Ilmu Kimia yang berfokus pada bidang energi, lingkungan, dan kesehatan serta mampu bersaing secara global, serta berbudi luhur dan beretika tinggi.
2. Menciptakan atmosfir akademik dan budaya riset bagi kemajuan Ilmu Kimia untuk menghasilkan solusi berupa karya kreatif, original, dan teruji untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan.
3. Memberikan kontribusi dan peran aktif dalam pengembangan Ilmu Kimia dan inovasinya secara mandiri dan diakui secara nasional dan internasional.

Realisasi visi dan misi diwujudkan melalui penetapan tujuan dan sasaran yang spesifik, yang diperjelas dengan pengembangan kompetensi lulusan yang diinginkan, serta disesuaikan dengan tingkat kualifikasi dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang diatur oleh Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2012, yang menggambarkan sembilan tingkat kualifikasi. Persyaratan minimal untuk lulusan program Doktor adalah memiliki kualifikasi setidaknya tingkat 9 (sesuai pasal 5 g), sebagai berikut:

- a. Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni baru di dalam bidang keilmuannya atau praktik profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji.
- b. Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner.
- c. Mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

Saat menyusun kurikulum, dilakukan penyebaran kuesioner/angket kepada alumni dan perwakilan dari dunia kerja (stakeholder), serta perbandingan dengan program studi sejenis untuk memahami kualifikasi atau keahlian yang diperlukan secara luas, sehingga lulusan PSDIK dapat bersaing di pasar kerja di masa depan. Tuntutan dari dunia kerja agar lulusan PSDIK memiliki kemampuan komunikasi yang lebih baik dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, bersamaan dengan peningkatan keahlian dalam bidang ilmu, pemahaman lintas disiplin ilmu, serta pengembangan keterampilan kepemimpinan dan pengembangan diri, menjadi faktor kunci dalam penyusunan kurikulum. Setelah analisis tersebut dilakukan, profil lulusan ditetapkan untuk mencerminkan kebutuhan masyarakat secara tepat. Profil lulusan ini harus sesuai dengan visi dan misi universitas, fakultas, serta sejalan dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).

Selanjutnya, Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) diformulasikan untuk mendukung profil lulusan program studi, yang mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Setelah itu, mata kuliah diatur dan dikelompokan dalam struktur kurikulum untuk setiap semester. Selanjutnya, setiap program studi dijelaskan lebih lanjut melalui rincian mata kuliah dalam bentuk silabus, serta penguraian urutan pengalaman belajar dalam Buku Rencana Pengajaran (BRP). Kurikulum ini kemudian disetujui dalam rapat pleno Departemen.

Setelah itu, dokumen kurikulum akan diajukan ke tingkat Fakultas (Manajer Pendidikan/UPMA) untuk diverifikasi. Jika ada bagian yang memerlukan revisi, maka draft kurikulum akan dikembalikan ke Departemen untuk diperbaiki. Setelah revisi draft kurikulum selesai, Fakultas akan mengirimkannya ke Wakil Rektor I dengan salinan kepada Direktorat Pendidikan di tingkat Universitas, kemudian dilakukan pengecekan ulang. Jika semua persyaratan sudah terpenuhi, maka draft kurikulum ini akan ditandatangani oleh Rektor.

1.1.1 Evaluasi Kurikulum atau Tracer Study

A. Hasil Evaluasi Pelaksanaan Kurikulum

Berdasarkan hasil Evaluasi Internal Semesteran (EVISEM) selama lima tahun terakhir didapatkan bahwa rasio antara calon mahasiswa PSDIK terhadap daya tampung, memiliki rata-rata sebesar 73,22%. Penurunan rasio terjadi pada tahun 2020 hingga 2022 yang disebabkan oleh maraknya Pandemi Covid-19 yang berlangsung sejak awal 2020. Namun, semenjak tahun 2023, rasio calon mahasiswa PSDIK terhadap daya tampung berangsur meningkat kembali. Beberapa upaya telah dilakukan guna meningkatkan daya tampung dari PSDIK, salah satunya dengan dilakukannya sosialisasi dalam bentuk *open house* kepada para *fresh graduate*, maupun kepada lembaga-lembaga penelitian pemerintah dan swasta, serta tenaga pengajar universitas yang berkeinginan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusianya. Selain itu, salah satu upaya peningkatan peminat, PSDIK mulai membuka peluang kuliah pascasarjana S3 Ilmu Kimia melalui jalur riset yang terbukti meningkatkan kembali peminat PSDIK pada empat tahun terakhir ini. Hal ini juga memberikan manfaat bagi PSDIK FMIPA UI dalam hal peningkatan kerjasama riset dengan pihak eksternal, baik dalam dan luar negeri, serta turut meningkatkan jumlah publikasi ilmiah.

Pada kurikulum 2020, jalur reguler PSDIK menyediakan 7 mata kuliah (MK) wajib, dan 17 MK pilihan yang dapat dipilih oleh setiap mahasiswa berdasarkan kekhususan penelitiannya. Banyaknya MK pilihan tersebut dibuat guna mengakomodir kebutuhan pengetahuan guna tercapainya kompetensi dalam bidang kimia dan terapannya yang berfokus pada energi, lingkungan, dan kesehatan. Sedangkan, untuk jalur riset, PSDIK menyediakan 9 MK wajib bagi para mahasiswanya. MK wajib tersebut terdiri dari kajian literatur 1 dan 2, proposal riset, ujian hasil riset 1 dan 2, publikasi ilmiah 1 dan 2, publikasi ilmiah internasional, serta disertasi dan promosi. MK wajib spesial yang sama pun diselenggarakan pada program reguler PSDIK, namun, pada kurikulum 2020, terdapat perbedaan luaran publikasi wajib, yaitu 3 luaran wajib (minimal terdiri dari 1 prosiding, 1 jurnal nasional, dan 1 jurnal internasional) bagi mahasiswa program PSDIK riset dan 2 luaran wajib (minimal terdiri dari 1 prosiding dan 1 jurnal internasional) bagi mahasiswa program PSDIK reguler.

Dalam lima tahun terakhir, rata-rata waktu yang diperlukan untuk penyelesaian tugas akhir adalah 6,99 semester dengan masa studi 7,7 semester. Rata-rata Indeks prestasi kumulatif (IPK) seluruh mahasiswa adalah 3,9. Pada program Doktor Ilmu Kimia, para

mahasiswa diwajibkan memiliki publikasi dengan status *accepted* pada jurnal ilmiah internasional yang terindeks Scopus.

Kegiatan pelaksanaan pembelajaran dipantau/dimonitor untuk memperoleh fakta-fakta, data, dan informasi dalam proses upaya pencapaian tujuan sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaiannya dengan standar yang telah ditetapkan. Di lingkungan Universitas Indonesia, Badan Penjaminan Mutu Akademik (BPMA) melakukan pengawasan proses pendidikan dan pembelajaran dibantu oleh Unit Penjaminan Mutu Akademik (UPMA) pada tingkat Fakultas dan Tim Penjaminan Mutu Akademik (TPMA) pada tingkat Departemen melalui perangkat evaluasi seperti Evaluasi Internal Semester (EVISEM) di tingkat Prodi dan setiap tahun (EVITAH) di tingkat Fakultas. Selain itu, EMPIRIS digunakan sebagai instrumen untuk menilai kinerja dosen dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, mahasiswa memberikan umpan balik terkait dengan evaluasi pendidikan dan riset pada setiap akhir semester (bit.ly/EMPIRIS).

Selain evaluasi yang dilakukan oleh FMIPA UI, Program Studi Pascasarjana Ilmu Kimia pun melakukan monitoring serta evaluasi terhadap program PSDIK yang telah berjalan dalam 5 tahun terakhir ini. Data kuesioner yang didapat dari alumni PSDIK yang lulus dalam 5 tahun terakhir menyatakan bahwa saat ini para alumni PSDIK telah bekerja dengan berbagai profesi. Sebanyak 85% alumni hanya membutuhkan waktu tunggu untuk mendapatkan pekerjaan selama 0-3 bulan dan 15% membutuhkan waktu 3-6 bulan. Data ini menunjukkan bahwa para alumni telah mendapatkan pekerjaan dalam kurun waktu yang relatif cepat. Output yang sangat baik ini mengindikasikan tercapainya tujuan PSDIK serta profil lulusan.

PSDIK melakukan internasionalisasi program dengan mengadopsi kurikulum internasional melalui perbandingan dengan kurikulum dari perguruan tinggi sesama Badan Layanan Umum (BLU), lembaga pendidikan tinggi di negara-negara ASEAN, dan juga di luar kawasan ASEAN. Tujuannya adalah untuk memahami posisi program dalam mencapai tujuan pendidikan serta untuk mengembangkan kurikulum baru yang relevan. Selain itu, Departemen Kimia secara rutin mengadakan pertemuan dengan alumni dan pemangku kepentingan untuk mendapatkan masukan tentang kebutuhan, perbaikan, dan peningkatan kualitas program studi ke depan.

B. Dasar-Dasar Perubahan

Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Permendikbudristek) No 53 tahun 2023 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan Peraturan Rektor Universitas Indonesia (UI) No. 3 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Program Magister merupakan dasar perubahan kurikulum PSDIK untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi yang berdampak positif pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Mengacu pada kebijakan tersebut, evaluasi kurikulum program studi di Fakultas MIPA UI, yang telah memasuki masa peninjauan 4 tahunan, menunjukkan adanya *gap analysis* yang harus dipertimbangkan untuk merespon permasalahan kompleks di zaman modern ini, dimana pemecahan masalahnya membutuhkan solusi dari berbagai sudut pandang dan multidisiplin ilmu. Oleh karena itu, Permendikbudristek No 53 tahun 2023 dan Peraturan Rektor UI No. 3 Tahun 2024 perlu diadaptasi untuk merevisi kurikulum PSDIK agar dapat menghasilkan SDM lulusan pascasarjana yang kompeten dan berdaya saing global, meningkatkan kualitas pendidikan tinggi di Indonesia, dan memperkuat daya saing bangsa.

Pemerintah Indonesia melalui Permendikbudristek No 53 tahun 2023 dan Universitas Indonesia melalui Peraturan Rektor UI No. 3 Tahun 2024 berkomitmen untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi di Indonesia. Salah satu strateginya adalah perancangan kurikulum yang dinamis agar sesuai dengan standar internasional, khususnya di level program pascasarjana ilmu kimia. Di satu sisi, bidang ilmu kimia terus berkembang pesat dengan munculnya temuan-temuan baru dan teknologi mutakhir, yang mendorong PSDIK untuk memperbarui kurikulumnya agar dapat menghasilkan SDM lulusan yang kompeten dan mampu menjawab tantangan zaman. Di sisi lain, dunia kerja saat ini membutuhkan SDM lulusan ilmu kimia yang memiliki keterampilan dan pengetahuan yang relevan dengan kebutuhan industri. Dengan kurikulum baru, SDM lulusan diharapkan untuk siap kerja dan mampu bersaing di pasar global. Selain itu, lulusan ilmu kimia yang kompeten dan berdaya saing global dapat berkontribusi dalam memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia, serta memperkuat daya saing bangsa di kancah internasional.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, PSDIK dapat melakukan analisis kebutuhan yang komprehensif untuk perubahan kurikulum demi memastikan bahwa ilmu kimia yang diberikan pada level program pascasarjana sudah relevan, mutakhir, dan mampu memenuhi tuntutan masa depan sesuai dengan Permendikbudristek No 53 tahun 2023. Secara khusus, dapat meningkatkan kualitas pendidikan tinggi bidang ilmu kimia sehingga berdampak positif pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.

C. Rumusan Perubahan

No	Kurikulum Berjalan	Kurikulum Baru
Jenjang S3 Jalur Kuliah Riset		
1	Filsafat Ilmu Pengetahuan - 2 SKS	Filsafat Ilmu Pengetahuan - 2 SKS
2	-	Integrasi Sains dan Matematika (S3) - 4 SKS

3	MKP 5 MK (@ 2 sks)	MKP 7 MKP (@ 2 sks)
4	-	
5	Proposal Riset - 5 SKS	Proposal Riset - 8 SKS
6	Publikasi Ilmiah - 2 SKS	Publikasi Ilmiah - 6 SKS
7	Ujian Hasil Riset 1 - 4 SKS	Ujian Hasil Riset 1 - 8 SKS
8	Ujian Hasil Riset 2 - 4 SKS	Ujian Hasil Riset 2 - 10 SKS
9	-	Draft Publikasi Internasional - 6 SKS
10	Publikasi Internasional - 6 SKS	Publikasi Internasional - 6 SKS
11	Disertasi dan Promosi - 8 SKS	Ujian Disertasi 1 - 8 SKS
12		Ujian Disertasi 2 - 12 SKS
13		Promosi Doktor - 4 SKS
Jenjang S3 Jalur Riset		
1	Kajian Literatur 1 – 3 SKS	Kajian Literatur 1 – 5 SKS
2	Kajian Literatur 2 – 3 SKS	Kajian Literatur 2 – 5 SKS
3	Proposal Riset – 5 SKS	Proposal Riset – 8 SKS
4	Ujian Hasil Riset 1 – 4 SKS	Ujian Hasil Riset 1 - 8 SKS
5	Publikasi Ilmiah 1 – 4 SKS	Publikasi Ilmiah (R) - 10 SKS
6	Ujian Hasil Riset 2 – 4 SKS	Ujian Hasil Riset 2 - 10 SKS
7	Publikasi Ilmiah 2 – 5 SKS	Draft Publikasi Internasional (R) - 8 SKS
8	Disertasi dan Promosi – 8 SKS	Ujian Disertasi 1 - 8 SKS
9	Publikasi Ilmiah Internasional – 5 SKS	Publikasi Internasional (R)-10 SKS
10	Disertasi dan Promosi – 8 SKS	Ujian Disertasi 2 - 12 SKS
11		Promosi Doktor - 4 SKS

1.2 Landasan Perancangan dan Pengembangan Kurikulum

A. Landasan Filosofis

Dasar filosofis dalam pengembangan kurikulum program Pascasarjana Ilmu Kimia merujuk pada Pancasila sebagai prinsip filosofis dalam pendidikan. Tujuan utama adalah mencetak Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas yang sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang didasarkan pada Pancasila sebagai landasan filosofis yang kuat. Secara khusus, kurikulum program ini dimaksudkan untuk mengarahkan mahasiswa pada pengkajian yang lebih dalam terkait fenomena alam semesta melalui studi mendalam tentang zat, sifat, dan interaksinya. Hal ini ditekankan oleh berbagai hipotesis yang muncul dalam pembelajaran dan penelitian pada level pascasarjana untuk memahami teori dan prinsip ilmu kimia secara mendalam sesuai dengan perkembangan zaman.

Dengan berkembangnya Revolusi Industri 5.0 yang mengintegrasikan dunia fisik, digital, dan biologis, ilmu kimia memiliki peran sentral dalam memecahkan berbagai masalah global dan menghadapi peluang baru. Perkembangan ilmu kimia diharapkan dapat mendorong inovasi dan penemuan baru yang dapat diterapkan dalam

konteks modern serta menjawab tantangan dan peluang yang muncul di era Revolusi Industri 5.0.

Kurikulum program Pascasarjana Ilmu Kimia harus memberikan penekanan pada pembekalan mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian ilmiah yang inovatif di bidang kimia. SDM pascasarjana diharapkan memiliki pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip kimia dasar, keterampilan merancang dan melaksanakan eksperimen, serta kemampuan untuk menganalisis data dan menyimpulkan hasilnya. Mahasiswa juga diharapkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berkomunikasi efektif. Keterampilan ini menjadi kunci untuk karir sukses dalam berbagai bidang, termasuk penelitian, pendidikan, industri, dan pemerintahan.

Dengan menerapkan landasan filosofis ini, Program Pascasarjana Ilmu Kimia bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai tingkat lanjut yang diperlukan untuk menjadi dosen, peneliti, atau ahli kimia yang kompeten, inovatif, dan bertanggung jawab.

B. Landasan Sosiologis

[Tuliskan penjelasan tentang landasan sosiologis bagi pengembangan kurikulum]

Dasar sosiologis dalam pengembangan kurikulum ilmu kimia di perguruan tinggi melibatkan pemahaman tentang bagaimana struktur sosial, nilai-nilai, dan norma-norma dalam masyarakat mempengaruhi proses pendidikan kimia. Berikut beberapa poin penting terkait dasar sosiologis tersebut:

1. Peran Masyarakat dalam Pembentukan Kurikulum: Masyarakat memiliki peran penting dalam menentukan arah dan konten kurikulum ilmu kimia di perguruan tinggi. Ini berkaitan dengan kebutuhan masyarakat akan tenaga kerja terampil di bidang kimia, serta harapan masyarakat terhadap kontribusi ilmu kimia dalam pengembangan teknologi dan industri.
2. Struktur Sosial dan Kebutuhan Pasar Kerja: Struktur sosial masyarakat, termasuk ekonomi dan industri, mempengaruhi pembentukan kurikulum ilmu kimia. Kurikulum harus disusun untuk memenuhi kebutuhan pasar kerja di sektor-sektor industri yang memerlukan tenaga kerja terlatih di bidang kimia.
3. Nilai dan Norma-Norma Sosial: Nilai-nilai dan norma-norma dalam masyarakat juga mempengaruhi pengembangan kurikulum. Misalnya, dalam beberapa masyarakat, etika dan keberlanjutan menjadi perhatian utama dalam pengajaran kimia, sehingga kurikulum harus mencakup aspek-aspek tersebut dalam pembelajaran.
4. Partisipasi Stakeholder: Dasar sosiologis juga menekankan pentingnya melibatkan berbagai pihak yang memiliki kepentingan dalam pengembangan kurikulum, seperti industri, pemerintah, dan masyarakat sipil. Partisipasi mereka penting untuk memastikan bahwa kurikulum mencerminkan kebutuhan dan harapan dari berbagai pihak yang terlibat.
5. Diversitas Sosial dan Kultural: Kurikulum ilmu kimia juga harus memperhitungkan diversitas sosial dan budaya masyarakat. Ini termasuk memperhatikan keragaman latar belakang siswa dan memastikan bahwa materi

pembelajaran dapat diakses dan relevan bagi semua siswa, tanpa memandang latar belakang sosial dan budaya mereka.

6. Perubahan Sosial dan Teknologi: Dasar sosiologis juga mempertimbangkan perubahan sosial dan teknologi dalam masyarakat, serta bagaimana perubahan tersebut mempengaruhi kebutuhan akan pengetahuan dan keterampilan dalam ilmu kimia. Kurikulum harus dapat menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan tersebut agar tetap relevan dan efektif.

Dengan memperhatikan dasar sosiologis ini, pengembangan kurikulum ilmu kimia di perguruan tinggi dapat menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat, menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan di dunia kerja, serta mempromosikan nilai-nilai sosial dan budaya yang dianggap penting dalam masyarakat.

C. Landasan Psikologis

[Tuliskan penjelasan tentang landasan perubahan kurikulum dari perspektif psikologis.]

Perilaku adalah bagian integral dari proses belajar, di mana interaksi antar individu terjadi dalam dua lingkungan utama, yaitu fisik dan sosial. Proses ini mengarah pada perubahan individu menuju kedewasaan dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari fisik, emosional, mental, intelektual, sosial, hingga moral. Meskipun pendidikan bertujuan untuk mengubah perilaku individu menjadi lebih baik, namun tidak semua perubahan tersebut terjadi melalui proses pembelajaran.

Perubahan dalam kurikulum ilmu kimia di perguruan tinggi dapat dilihat dari perspektif psikologis, yang melibatkan beberapa landasan utama:

1. Teori Pembelajaran: Perubahan dalam kurikulum bisa dipicu oleh perkembangan teori-teori pembelajaran dalam psikologi pendidikan. Sebagai contoh, jika penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran aktif lebih efektif dalam memahami konsep kimia, maka kurikulum baru mungkin akan menekankan metode pembelajaran yang mempromosikan partisipasi aktif mahasiswa.
2. Pengembangan Kognitif: Teori pengembangan kognitif, seperti yang diusulkan oleh Jean Piaget, menyoroti pentingnya memahami tahapan perkembangan kognitif mahasiswa dalam merancang kurikulum. Oleh karena itu, kurikulum ilmu kimia yang baru mungkin akan mempertimbangkan tahapan perkembangan kognitif mahasiswa untuk memastikan bahwa materi yang diajarkan sesuai dengan kemampuan pemahaman mereka.
3. Motivasi dan Minat: Aspek psikologis lainnya adalah motivasi dan minat mahasiswa dalam mempelajari kimia. Kurikulum baru mungkin akan dirancang untuk memperkuat motivasi intrinsik mahasiswa dengan memasukkan elemen-elemen yang menarik dan relevan bagi mereka, sehingga meningkatkan partisipasi dan keterlibatan dalam pembelajaran.
4. Kebutuhan Industri dan Profesi: Dari perspektif psikologis, kebutuhan akan keterampilan dan pengetahuan kimia dalam industri dan profesi juga dapat menjadi dasar perubahan kurikulum. Penelitian psikologi industri dan

organisasi mungkin menunjukkan perkembangan terbaru dalam tuntutan pekerjaan di bidang kimia, sehingga kurikulum dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan ini.

5. Evaluasi dan Umpan Balik: Psikologi pendidikan menekankan pentingnya evaluasi dan umpan balik dalam proses pembelajaran. Dasar perubahan kurikulum juga dapat dipengaruhi oleh hasil evaluasi dan umpan balik dari mahasiswa serta stakeholder lainnya. Data psikologis tentang efektivitas kurikulum sebelumnya dapat digunakan sebagai landasan untuk membuat perubahan yang diperlukan.

Dengan mempertimbangkan aspek-aspek psikologis ini, perguruan tinggi dapat merancang kurikulum ilmu kimia yang lebih responsif terhadap kebutuhan dan karakteristik mahasiswa, serta tuntutan dari konteks pendidikan dan industri yang terus berkembang.

D. Landasan Historis

[Tuliskan penjelasan tentang landasan perubahan kurikulum dari perspektif historis nya.]

Dasar historis dari evolusi kurikulum Program Pascasarjana Ilmu Kimia terpusat pada upaya memberikan mahasiswa pengetahuan dan keterampilan yang relevan untuk memahami dan menangani fenomena-fenomena kimia terbaru. Tujuan utamanya adalah menghasilkan lulusan yang kompeten secara global, dilengkapi dengan keterampilan kritis, komunikasi, dan kerjasama yang diperlukan di era modern ini.

Perkembangan cepat dalam bidang IPTEK, terutama dalam beberapa dekade terakhir, telah menghasilkan fenomena-fenomena kimia baru yang belum termasuk dalam kurikulum lama. Ini mendorong perlunya perubahan dalam kurikulum untuk memastikan mahasiswa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang relevan untuk menghadapi fenomena-fenomena baru ini. Salah satu tantangan utama saat ini adalah perubahan iklim, yang memiliki dampak signifikan terhadap energi alternatif, keamanan pangan, dan kesehatan.

Oleh karena itu, kurikulum ilmu kimia perlu mengintegrasikan pengembangan teknologi energi terbarukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, pengembangan bahan-bahan baru yang aman dan ramah lingkungan untuk sintesis obat-obatan dan terapi kesehatan, serta pemanfaatan material dan teknologi nano untuk mengatasi berbagai masalah keamanan pangan, mulai dari pencegahan kontaminasi hingga pengembangan metode pengawetan makanan yang lebih efisien.

Dengan memperhitungkan landasan historis ini dalam perancangan dan pengembangan kurikulum, Program Pascasarjana Ilmu Kimia dapat memastikan bahwa lulusannya mendapatkan pendidikan terkini dan siap untuk berkontribusi pada penelitian dan pengembangan di bidang kimia.

E. Landasan Hukum (KPT, 2020)

[Undang-Undang yang tertera dibawah ini dapat langsung disalin, pilih

sesuai jenjang Prodi]

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 87, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6676) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2022 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 14, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6762);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 75 Tahun 2021 tentang Statuta Universitas Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 151, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6695);
5. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi Lembaran Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 639);
7. Peraturan Senat Akademik Universitas Indonesia Nomor 2 Tahun 2021 tentang Norma Pendidikan di UniversitasIndonesia;
8. Peraturan Rektor Universitas Indonesia Nomor 3 Tahun 2024, tentang Penyelenggaraan Program Doktor.

BAB 2

VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI DAN UNIVERSITY VALUE

2.1 Visi

Sebagai pusat pendidikan dan kajian ilmu kimia dan terapannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner serta mampu mendapatkan pengakuan di tingkat internasional.

2.2 Misi

1. Melaksanakan kegiatan tridarma untuk menghasilkan lulusan doktor Ilmu Kimia yang berfokus pada bidang energi, lingkungan, dan kesehatan serta mampu bersaing secara global, serta berbudi luhur dan beretika tinggi.
2. Menciptakan atmosfir akademik dan budaya riset bagi kemajuan Ilmu Kimia untuk menghasilkan solusi berupa karya kreatif, original, dan teruji untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan.
3. Memberikan kontribusi dan peran aktif dalam pengembangan Ilmu Kimia dan inovasinya secara mandiri dan diakui secara nasional dan internasional.

2.3 Tujuan

1. Menyelenggarakan program pendidikan doktor ilmu kimia yang berkualitas dan bereputasi sehingga mendapatkan pengakuan pada tingkat regional dan internasional.
2. Menghasilkan lulusan doktor ilmu kimia dengan kompetensi dalam bidang kimia dan terapannya yang berfokus pada energi, lingkungan, dan kesehatan, yang berdaya saing pada tingkat nasional dan internasional.
3. Mengkorelasikan bidang keilmuan kimia secara komprehensif agar dapat memecahkan masalah di masyarakat melalui pendekatan inter, multi, dan/atau transdisiplin.

2.4 Strategi

1. Merancang dan merevisi kurikulum program studi doktor agar selalu mengikuti perkembangan jaman dan menjawab tantangan serta menyelesaikan permasalahan di masyarakat.
2. Menyediakan fasilitas belajar mengajar penelitian yang bertaraf internasional.
3. Menjaga mutu program studi doktor ilmu kimia melalui penjaminan mutu internal dan eksternal, dalam bentuk akreditasi nasional.
4. Mengembangkan kompetensi dosen dan tendik dalam melaksanakan tridharma perguruan tinggi.
5. Mengembangkan jejaring nasional dan internasional

- | | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 6. Meningkatkan kualitas input mahasiswa, proses pembelajaran, dan luaran lulusan doktor ilmu kimia 7. Membangun atmosfer akademik yang mampu menghasilkan riset dan publikasi bereputasi internasional |
|--|--|

2.5 University Value

Nilai-Nilai Universitas Indonesia

Universitas Indonesia (UI) memiliki nilai-nilai dasar yang harus dijunjung tinggi dan diamalkan oleh para civitas-nya demi terwujudnya visi yang dimiliki oleh UI. Nilai-nilai tersebut adalah:

1. Kejujuran (*Honesty*). Sifat lurus, ikhlas hati, berkata dan bertindak benar, tidak berbohong tidak menipu, tidak korupsi, tidak curang, yang dalam pelaksanaannya diiringi sikap lurus, arif bijaksana serta dilandasi keluhuran budi. Kejujuran juga mencakup seluruh kegiatan akademik dan nonakademik.
2. Keadilan (*Just and Fair*). Memberikan kesempatan dan perlakuan yang sama secara adil dan non-diskriminatif bagi setiap warga dalam melaksanakan tugas masing-masing, termasuk dalam mengembangkan kegiatan akademik dan kegiatan lainnya, tidak didasarkan pada pertimbangan yang bersifat rasial, etnis, agama, gender, status perkawinan, usia, disabilitas, dan orientasi seksual.
3. Keterpercayaan (*Trustworthiness*). Bersikap dan berperilaku amanah serta dapat dipercaya dalam menjalankan mandat maupun dalam melaksanakan setiap kegiatan atau kewajiban.
4. Kemartabatan (*Dignity*) dan/atau Penghormatan (*Respect*). Memperlakukan setiap orang dengan rasa hormat, manusiawi, ketataan pada norma kesusastraan, kepatutan, atau kepantasan dalam situasi apa pun.
5. Tanggung jawab (*Accountability*). Bertanggung jawab dalam melaksanakan tugas jabatan maupun tugas fungsionalnya, serta menghindarkan diri dari benturan kepentingan (*conflict of interest*) yang dapat merugikan kepentingan UI maupun kepentingan Warga UI lainnya.
6. Kebersamaan (*Togetherness*). Menjunjung tinggi toleransi dan semangat kebersamaan dalam meniti serta melaksanakan tugas dan tanggung jawab yang dibebankan kepada setiap Warga UI di lingkungan kerjanya.
7. Keterbukaan (*Transparency*). Keterbukaan nurani dan keterbukaan sikap untuk bersedia mendengarkan dan mempertimbangkan dengan sungguh-sungguh pendapat orang lain; keterbukaan akademik untuk secara kritis menerima semua informasi dan hasil temuan akademik pihak lain; dan bersedia membuka/membagi semua informasi pengetahuan yang dimiliki kepada pihak yang berhak mengetahui/berkepentingan, kecuali yang bersifat rahasia.
8. Kebebasan akademik dan otonomi keilmuan (*Academic Freedom dan Scientific Autonomy*). Menjunjung tinggi kebebasan akademik, yaitu kewajiban untuk memelihara dan memajukan ilmu pengetahuan, menjunjung tinggi kebebasan mimbar akademik, yaitu kebebasan menyampaikan pikiran dan pendapat di dalam lingkungan UI maupun dalam forum akademik lainnya.

9. Kepatuhan pada peraturan perundang-undangan yang berlaku (*Compliance to Laws*). Melaksanakan semua kegiatan di lingkungan UI dengan mematuhi semua peraturan yang berlaku.

Kekhasan Program Studi

Kesembilan nilai-nilai UI tersebut diterapkan pada PSDIK UI dalam prosesnya untuk menciptakan lulusan Doktor Ilmu Kimia FMIPA UI yang mampu memecahkan permasalahan kompleks di bidang material/model/sistem dan proses/formula/komposisi melalui riset yang berfokus pada energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan dengan pendekatan inter, multi atau transdisiplin sesuai dengan etika akademik dengan hasil yang diakui secara nasional dan internasional.

BAB 3

PROFIL DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

3.1 Profil Lulusan dan Deskripsi Profil

Profil Lulusan Doktor Ilmu Kimia FMIPA UI adalah doktor ilmu kimia yang mampu memecahkan permasalahan kompleks di bidang material/model/sistem dan proses/formula/komposisi melalui riset yang berfokus pada energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan dengan pendekatan inter, multi atau transdisiplin sesuai dengan etika akademik dengan hasil yang diakui secara nasional dan internasional.

3.2 Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Tabel 3. 1 Rumusan CPL Program Studi

No.	DESKRIPSI
1	Mampu mengkompilasi pengetahuan dan teknologi, di dalam bidang ilmu kimia atau praktek profesionalnya melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji. (C6)
2	Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan dan teknologi berdasarkan pandangan kimia yang kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik (C6; A4)
3	Mampu mengkomunikasikan pengetahuan, teknologi, dan pemahaman ilmu Kimia dalam merancang produk atau sistem yang inovatif dan berkualitas pada aplikasi di bidang energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan melalui media konvensional dan daring yang mendukung pengembangan profesionalisme secara independen dan belajar sepanjang hayat (C6; A5)
4	Mampu mengkonstruksi peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin secara mandiri dan objektif, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian kimia dan publikasi yang diakui secara nasional dan internasional. (C6; A5)

3.3 Keselarasan Capaian Pembelajaran Terhadap Jenjang KKNI

Tabel 3.2. Pemetaan CPL dengan KKNI

No	Deskripsi KKNI	Rumusan CPL
1	Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni baru di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji.	Mampu mengkompilasi pengetahuan dan teknologi, di dalam bidang ilmu kimia atau praktek profesionalnya melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji. (C6)
2	Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner.	Mampu menyusun argumen dan solusi keilmuan dan teknologi berdasarkan pandangan kimia yang kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner yang dapat dipertanggungjawabkan secara

		<p>ilmiah dan etika akademik (C6, A4).</p> <p>Mampu mengkomunikasikan pengetahuan, teknologi, dan pemahaman ilmu Kimia dalam merancang produk atau sistem yang inovatif dan berkualitas pada aplikasi di bidang energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan melalui media konvensional dan daring yang mendukung pengembangan profesionalisme secara independen dan belajar sepanjang hayat (C6; A5)</p>
3	Mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.	Mampu mengkonstruksi peta jalan penelitian secara mandiri dan objektif, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian kimia dan publikasi yang diakui secara nasional dan internasional. (C6; A5)

3.4 Matrik Pengalaman Belajar

- **Penentuan Indikator Pencapaian tiap Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)**
- **Penentuan Metode Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) – Bentuk Asesmen**
- **Penentuan Aktivitas Pembelajaran, Bahan Kajian, dan Mata Kuliah**

Tabel 3.3. Tabel Matrik 2
Program Studi Ilmu Kimia S3

No	CPL	Sub CPL	Aktivitas	Ruang Lingkup Materi (pokok) Bahasan/Sub Pokok Bahasan	Media & Teknologi	Mata Kuliah	Indikator	Assessment
1	Mampu mengkompilasi pengetahuan dan teknologi, di dalam bidang ilmu kimia atau praktek profesionalnya melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji. (C6)	Mampu memproyeksikan gagasan yang dihasilkan dari berbagai teori, referensi, dan literatur, seminar, workshop. Mampu mengkompilasikan gagasan yang berhubungan dengan ilmu kimia melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji. (C6)	Kuliah tatap muka, kajian literatur, seminar, workshop.	Keluasan dan kedalaman topik riset, penguasaan materi, sistematika ilmiah, sikap ilmiah	LMS EMAS, Zoom/Teams/Google Meet, Buku Teks, Literasi Digital	- Filsafat Ilmu Pengetahuan Integrasi Sains dan Matematika Mata Kuliah Pilihan sesuai topik riset	Mahasiswa dapat mendiskusikan serta mempresentasikan hasil kompilasi makalah ilmiah secara mandiri maupun berkelompok	Penilaian hasil makalah review dan presentasi makalah
2	Mampu menyusun argumen, dan solusi keilmuan dan teknologi, berdasarkan pandangan kimia yang kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik (C6; A4).	Mampu menelaah permasalahan kimia yang berkaitan dengan bidang energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan melalui pendekatan ilmiah yang kritis dan bertanggung jawab. (C5) Mampu menyusun argumen dan solusi untuk penyelesaian masalah bidang energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik (C6; A4).	Kuliah tatap muka, kajian literatur, seminar, workshop.	Mekanisme penyusunan proposal: latar belakang, rumusan masalah, hipotesis, tujuan, kemutakhiran, metode eksperimen. Penguasaan materi proposal: sikap ilmiah dan ketangkasannya diskusi. Kesiapan riset. Presentasi Proposal: Kerangka presentasi, latar belakang, ruang lingkup riset, metode eksperimen, hasil dan kesimpulan	LMS EMAS, Zoom/Teams/Google Meet, Buku Teks, Literasi Digital	- Integrasi Sains dan Matematik Mata Kuliah Pilihan sesuai topik riset - Proposal Riset	Mahasiswa dapat mendiskusikan, mempresentasikan, dan mempertahankan proposal riset	Penilaian hasil makalah review dan presentasi proposal
3	Mampu mengkomunikasikan pengetahuan, teknologi, dan pemahaman ilmu Kimia dalam		Diskusi ilmiah dengan promotor dan	Mekanisme penyusunan publikasi:	Laboratorium dan kelengkapan	- Publikasi Makalah Ilmiah	Mahasiswa dapat menyusun	Publikasi Mahasiswa dengan status

	merancang produk atau sistem yang inovatif dan berkualitas pada aplikasi di bidang energi, kesehatan, lingkungan, dan keamanan pangan melalui media konvensional dan daring yang mendukung pengembangan profesionalisme secara independen dan belajar sepanjang hayat (C6; A5)	ko-promotor, pengambilan data di laboratorium, penyusunan manuskrip, seminar internasional	Abstrak, kerangka Publikasi, metode riset, hasil dan diskusi, kesimpulan dan saran, daftar pustaka Pengolahan data untuk publikasi: <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan <i>software</i> untuk data analisis, interpretasi data, dan menyimpulkan hasil penelitian, • Penggunaan <i>search engine</i> dan jurnal database untuk pencarian referensi dan interpretasi data, • Penggunaan <i>reference manager</i> dalam penyusunan referensi dalam penulisan manuskrip, • Keluasan dan kedalaman diskusi mengenai pembahasan hasil data analisis secara multi atau interdisiplin. 	nya, Zoom/Team s/Google Meet, Reference Manager, Jurnal database, Google Scholar, Science Direct, dan digital yang terkait lainnya	- Publikasi Makalah - Publikasi Ilmiah - Publikasi Internasional	manuskrip dan mempublikasikannya di jurnal, baik pada jurnal nasional dan internasional	“accepted”, Publikasi. (mahasiswa jalur kuliah: minimal 1 artikel jurnal internasional; Mahasiswa jalur riset: minimal 1 artikel prosiding dan 1 artikel jurnal internasional)	
4	Mampu mengkonstruksi peta jalan penelitian dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin secara mandiri dan objektif, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian kimia dan publikasi yang diakui secara nasional dan internasional. (C6; A5)	Mampu mengimplementasikan rancangan penelitian secara mandiri dan bertanggung jawab. (C6) Mampu merencanakan peta jalan penelitian yang berkaitan dengan ilmu kimia dengan pendekatan interdisiplin, multidisiplin, atau transdisiplin secara mandiri dan objektif.	Diskusi ilmiah dengan promotor dan ko-promotor, pengambilan data di laboratorium, sidang hasil riset, dan promosi doktor	Mekanisme Penyusunan Disertasi: <ul style="list-style-type: none"> • Kerangka pemikiran, metodologi dan kajian literatur. • Hasil-hasil, ketajaman analisis data, kemantapan mengambil kesimpulan. 	Laboratoriun dan kelengkapan nya, Zoom/Team s/Google Meet, Reference Manager, Jurnal database,	Ujian Riset, Ujian Riset Disertasi Promosi Doktor	Mahasiswa mampu menyusun disertasi dan mempertahankannya di hadapan tim penguji	Menghasilkan 1 buah disertasi, Lulus Ujian Hasil riset, Lulus Promosi doktor

	(C6)		<ul style="list-style-type: none">● Presentasi dan penguasaan materi. Potensi kelanjutan riset.● Isi disertasi, cara penulisan disertasi, materi presentasi, sikap ilmiah, penguasaan materi, diskusi ilmiah.	Google Scholar, Science Direct, dan digital yang terkait lainnya			
--	------	--	--	--	--	--	--

3.5 Hubungan Mata Kuliah dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Tabel 3.4. Hubungan Mata Kuliah dengan CPL (Kelas Kuliah)

Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran			
		1	2	3	4
MK Wajib					
Filsafat Ilmu Pengetahuan	2	H	H		
Integrasi Sains dan Matematika	4	M	M		
Proposal Riset	8	H	H	M	
Publikasi Ilmiah	6	L	L	H	M
Ujian Hasil Riset 1	8	L	L	M	H
Ujian Hasil Riset 2	2	L	L	M	H
Draft Publikasi Internasional	6	L	L	H	M
Publikasi Internasional 2	6	L	L	H	M
Ujian Disertasi 1	8	L	L	M	H
Ujian Disertasi 2	12	L	L	M	H
Promosi Doktor	4	L	L	M	H
MK Pilihan					
Fotokatalisis (2 sks)	2	✓	✓		
Metode Eksperimental Riset	2	✓	✓		
Fotokatalis (2 sks)					
Katalis Homogen (2 sks)	2	✓	✓		
Kimia Katalis Heterogen (2 sks)	2	✓	✓		
Reaksi Enantioselektif (2 sks)	2	✓	✓		
Biogeokimia Polutan (2 sks)	2	✓	✓		
Biologi Molekular Lanjut (2 sks)	2	✓	✓		
Sintesis dan	2	✓	✓		

Pengembangan Organologam (2 sks)					
Karbohidrat Lanjut (2 sks)	2	√	√		
Bioindikator Biologi (2 sks)	2	√	√		
Teknik Kombinasi Elektrokimia (2 sks)	2	√	√		
Bioaktivitas Senyawa Bahan Alam (2 sks)	2	√	√		
Pengembangan Kimia Koloid dan Nanokomposit (2 sks)	2	√	√		
Pengembangan Sains Antarmuka Terkini (2 sks)	2	√	√		
Toksikologi Asesmen (2 sks)	2	√	√		

Catatan: simbol H (high), M (medium), L (Low).

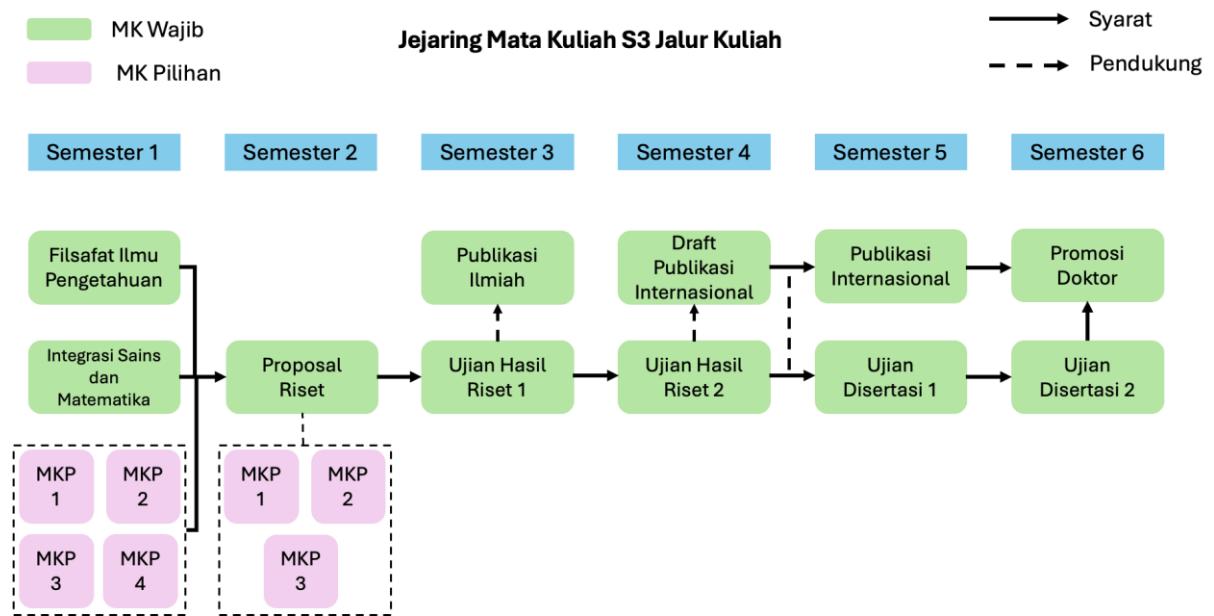
Tabel 3.5. Hubungan Mata Kuliah dengan CPL (Kelas Riset)

Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran			
		1	2	3	4
MK Wajib					
Kajian Literatur 1	5	H	H	M	
Kajian Literatur 2	5	H	H	M	
Proposal Riset	8	L	H	L	L
Ujian Hasil Riset 1	10	L	L	M	H
Publikasi Ilmiah (R)	8	L	L	M	H
Ujian Hasil Riset 2	10	L	L	M	H
Draft Publikasi Internasional (R)	8	L	L	H	M
Ujian Disertasi 1	8	L	L	M	H
Publikasi Internasional	10	L	L	H	M

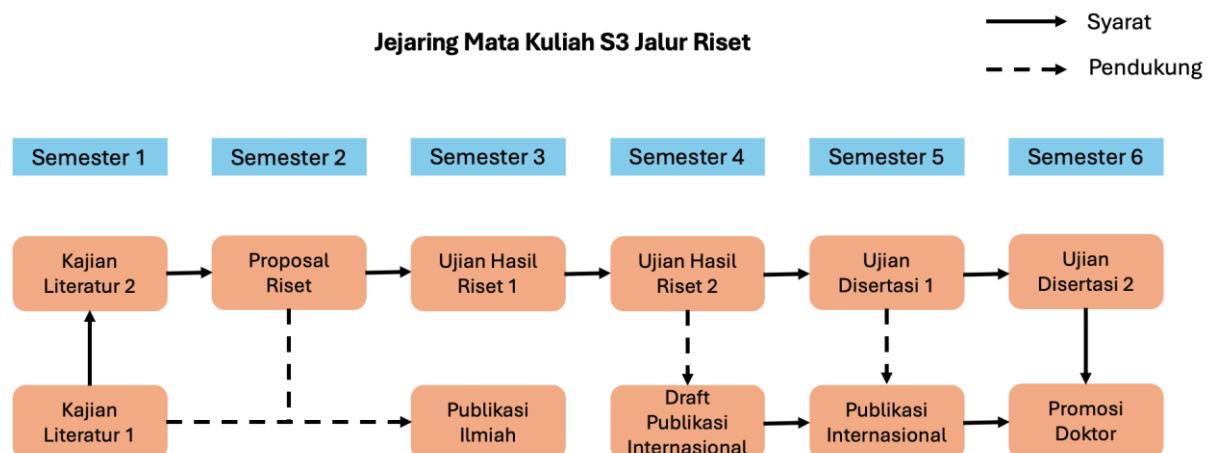
(R)					
Ujian Disertasi 2	12	L	L	M	H
Promosi Doktor	4	L	L	M	H

3.6 Diagram Alir Mata Kuliah untuk Pencapaian CPL

Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 memperlihatkan diagram alir mata kuliah yang menunjukkan alur dan kesinambungan antara satu mata kuliah dengan mata kuliah lainnya pada PSDIK jalur kuliah dan jalur riset.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Mata Kuliah kelas Kuliah-Riset



Gambar 3. 2 Diagram Alir Mata Kuliah kelas Riset

3.7 Perumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Tabel 3.6 dibawah ini menunjukkan hubungan antara CPL dan CPMK kelas Kuliah dan

kelas Riset.

Tabel 3.6 Perumusan Capaian Pembelajaran Mata (Kelas Kuliah-Riset)

Mata Kuliah	Capaian Pembelajaran Lulusan			
	1	2	3	4
Mata Kuliah Wajib				
Integrasi Sains dan Matematika				
CPMK 1: Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan.	O	O		
CPMK 2: mampu merekomendasikan rancangan penyelesaian dari permasalahan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains.	O	O		
CPMK 3: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan dengan pembelajaran sepanjang hayat yang relevan dengan pekerjaan atau profesi.	O	O		
Filsafat Ilmu Pengetahuan				
CPMK 1: Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif berdasarkan konsep filsafat ilmu pengetahuan (1.1)	O	O		
CPMK.2: Mampu mengenali filsafat ilmu pengetahuan sebagai sebuah dasar dalam memahami ilmu pengetahuan secara komprehensif dan menyeluruh (1.2)	O	O		
CPMK.3: Mampu mengaitkan ilmu dan kebudayaan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dengan filsafat ilmu (1.3)	O	O		
CPMK.4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (4.1)	O	O		
Proposal Riset				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu mengevaluasi dan menginterpretasi permasalahan terkait kimia dan umum berdasarkan metode ilmiah sebagai pendekatan pemecahan masalah, serta mampu menyusun rancangan penelitian mandiri yang ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para penguji	O	O	O	O
Ujian Hasil Riset 1				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 40%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)	O	O	O	O
Ujian Hasil Riset 2				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 60%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)	O	O	O	O
Publikasi Ilmiah				
CPMK 1: Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil	O	O	O	O

penelitian secara lisan dan tulisan sesuai dengan teknik dan etika penulisan minimal dalam bentuk prosiding di konferensi tingkat internasional atau jurnal nasional terakreditasi SINTA.				
Draft Publikasi Internasional				
CPMK 1: Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian dalam bentuk tulisan / draft publikasi sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.	O	O	O	O
Publikasi Internasional				
CPMK 1: Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian menjadi artikel ilmiah sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.	O	O	O	O
Ujian Disertasi 1				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 80%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)	O	O	O	O
Ujian Disertasi 2				
CPMK 1: Mahasiswa dapat membangun (C6) dan memadukan (A6) hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk memecahkan (P6) problematika umat manusia di bidang energi, kesehatan, dan lingkungan dalam kaitannya dari sisi advance ilmu kimia	O	O	O	O
Promosi Doktor				
CPMK 1: Mahasiswa dapat membangun dan memperjelas hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk dapat dipertanggungjawabkan dan disebarluaskan di hadapan publik (C6).	O	O	O	O
Mata Kuliah Pilihan				
Fotokatalisis				
CPMK 1: Mahasiswa mampu berkreasi berdasar fenomena yang diamati dari hasil interaksi permukaan semikonduktor metal-oksida dengan gelombang elektromagnetik dan bahan kimia (C6), dan mengevaluasi pengelolaannya untuk berbagai terapan, serta mengimprovisasi (1) matrik metal-oksida semikonduktor agar responsive terhadap cahaya tampak, (2) proses-proses terkait foto-elektrokatalisis agar lebih berdaya guna (C6)	O	O		
Metode Eksperimental Riset Fotokatalisis				
CPMK 1: Mahasiswa mampu (1) berkreasi menyusun proposal penelitian bidang fotokatalisis dan fotoelektrokatalisis, yang komprehensif dan mengandung novelty (C6), (2) mengevaluasi atau menjustifikasi pengetahuan atau hasil riset terkini, dan mengevaluasi serta mengenali metoda atau pendekatan riset mutakhir; (3) menganalisis dan mengevaluasi pro-kontra atau kesenjangan pengetahuan atau metoda, sehingga bisa berkreasi menyusun metoda eksperimen yang sesuai. (C6).	O	O		
Katalis Homogen				
CPMK 1: Mahasiswa mampu merancang desain katalis pada katalis homogen yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran melalui hasil telaah dan	O	O		

evaluasi dari berbagai paper penelitian/publikasi terkini (C6).				
Kimia Katalis Heterogen				
CPMK 1: Mahasiswa mampu mengkreasikan contoh desain penelitian mengenai katalis heterogen yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran melalui hasil telaah dan evaluasi dari berbagai paper penelitian/ publikasi terkini (C6)	O	O		
Reaksi Enantioselektif				
CPMK 1: Setelah mengikuti Mata Kuliah Reaksi Enantioselektif, mahasiswa mampu membuat rancangan strategi untuk sintesis / transformasi suatu senyawa kimia secara enansioselektif (C6).	O	O		
Biogeokimia Polutan				
CPMK 1: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu merancang sistem lingkungan akibat pengaruh keberadaan bahan kimia berbahaya yang mencemari lingkungan (polutan) (C6)	O	O		
Biologi Molekular Lanjut				
CPMK 1: Mahasiswa mampu menghubungkan berbagai konsep dan teknik terkini dalam bidang biologi molekuler serta penerapannya dalam kehidupan manusia, yang mencakup teknologi OMICS, <i>genetic engineering</i> , <i>synthetic biology</i> , <i>drug discovery</i> dan <i>medical molecular biology</i> , melalui pendekatan multidisipliner (C6).	O	O		
Sintesis dan Pengembangan Organologam				
CPMK 1: Mampu merancang senyawa organologam melalui konsep reaksi organometallic serta mampu menyusun pengusulan mekanisme reaksi transformasi menggunakan senyawa tersebut (C6).	O	O		
Karbohidrat Lanjut				
CPMK 1: Mahasiswa mampu merancang model karbohidrat untuk memperoleh material dan pangan fungsional baru yang memiliki sifat dan karakteristik tertentu (C6)	O	O		
Bioindikator Biologi				
CPMK 1: Mahasiswa mampu mengkonstruksi tahapan-tahapan monitoring paparan senyawa kimia berbahaya (Toksik) terhadap manusia dan lingkungan melalui penentuan biomarker dan besaran risiko berdasarkan metoda analisis zat kimia pencemar dan Biomarker (indeks Paparan biologi) sebagai faktor penentu risiko kesehatan manusia dan biota di lingkungan.	O	O		
CPMK 2: Mampu membuat contoh desain dan mengembangkan inovasi penelitian mengenai aplikasi bioindikator biologi yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran dan telaah terhadap berbagai paper penelitian yang terpublikasi.	O	O		
Teknik Kombinasi Elektrokimia				
CPMK 1: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa mampu mengevaluasi, teknik-teknik instrumentasi elektrokimia, perbedaan pada sistem-sistem spectroelektrokimia, potensi dari “quartz crystal microbalance” sebagai alat elektroanalisis, instrumen scanning electrochemical microscopy (SEM), dasar teori dari impedansi elektrokimia, potensi dari eletroda termodifikasi pada Analisa biologis (C6)	O	O		

Bioaktivitas Senyawa Bahan Alam				
CPMK 1: Mahasiswa mampu mengevaluasi pemahaman reaksi-reaksi biosintesis rangkaian pembentukan senyawa bahan alam dari precursor (building block), dan mengembangkan senyawa bahan alam sesuai bioaktivitas dari senyawa bahan alam tersebut untuk bidang kesehatan (C5)	O	O		
Pengembangan Kimia Koloid dan Nanokomposit				
CPMK 1: Mahasiswa mampu merancang sintesis dan modifikasi nanomaterial berdasarkan evaluasinya terhadap morfologi, karakteristik sifat fisika kimia, serta aplikasinya dalam berbagai bidang (C6)	O	O		
Pengembangan Sains Antarmuka Terkini				
CPMK 1: Mahasiswa mampu mengembangkan modifikasi antarmuka suatu material serta teknik analisis permukaan untuk mengkaji karakteristik dan fenomena antarmuka (C6)	O	O		
Toksikologi Asesmen				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata ajar Toksikologi Asesmen, mahasiswa mampu merekomendasikan sifat bahaya bahan kimia terhadap kesehatan & lingkungan secara komprehensif berdasarkan konsep dan prinsip dasar perilaku bahan kimia dalam sistem makhluk hidup dan kondisi lingkungan serta upaya meminimalkan resikonya. dengan menggunakan/mengintegrasikan hubungan terkait dengan subdisiplin ilmu kimia lainnya.	O	O		

Tabel 3.7 Perumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Kelas Riset)

Mata Kuliah	Capaian Pembelajaran Lulusan			
	1	2	3	4
Kajian Literatur 1				
CPMK 1: Mampu membandingkan, mengorganisasi, dan mengevaluasi secara kritis sumber informasi ilmiah terbaru (C5)	O	O	O	
CPMK 2: Mampu memproyeksikan hubungan antara struktur, sifat, teknik sintesis, dan kinerja suatu material untuk aplikasi tertentu (C5)	O	O	O	
CPMK 3: Mampu menyusun metode analisis dan pemodelan kimia yang sesuai dalam mensintesis suatu material (C6)	O	O	O	
CPMK 4: Mampu berkomunikasi oral secara efektif dalam kelompok ilmiah grup riset (C6)	O	O	O	
Kajian Literatur 2				
CPMK 1: Mampu membandingkan, mengorganisasi, dan mengevaluasi secara kritis sumber informasi ilmiah terbaru (C5)	O	O	O	
CPMK 2: Mampu memproyeksikan hubungan antara struktur, sifat, teknik sintesis, dan kinerja suatu material untuk aplikasi tertentu (C5)	O	O	O	

CPMK 3: Mampu menyusun metode analisis dan pemodelan kimia yang sesuai dalam mensintesis suatu material (C6)	O	O	O	
CPMK 4: Mampu menyiapkan laporan tertulis dan berkomunikasi oral secara efektif dalam kelompok ilmiah grup riset (C6)	O	O	O	
Proposal Riset				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu mengevaluasi dan menginterpretasi permasalahan terkait kimia dan umum berdasarkan metode ilmiah sebagai pendekatan pemecahan masalah, serta mampu menyusun rancangan penelitian mandiri yang ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para penguji	O	O	O	O
Ujian Hasil Riset 1				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 40%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)	O	O	O	O
Ujian Hasil Riset 2				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 60%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)	O	O	O	O
Publikasi Ilmiah (R)				
CPMK 1: Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian menjadi artikel ilmiah sesuai dengan teknik dan etika penulisan di jurnal yang relevan minimal pada jurnal nasional dengan kategori SINTA 2 atau lebih tinggi, atau minimum jurnal internasional terindeks DOAJ.	O	O	O	O
Draft Publikasi Internasional				
CPMK 1: Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian dalam bentuk tulisan / draft publikasi sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.	O	O	O	O
Publikasi Internasional (R)				
CPMK 1: Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian menjadi artikel ilmiah sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.	O	O	O	O
Ujian Disertasi 1				
CPMK 1: Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 80%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)	O	O	O	O
Ujian Disertasi 2				
CPMK 1: Mahasiswa dapat membangun (C6) dan memadukan (A6) hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk memecahkan (P6) problematika umat manusia di bidang energi, kesehatan, dan lingkungan dalam kaitannya dari sisi advance ilmu kimia	O	O	O	O
Promosi Doktor				
CPMK 1: Mahasiswa dapat membangun dan	O	O	O	O

memperjelas hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk dapat dipertanggungjawabkan dan disebarluaskan di hadapan publik (C6).				
--	--	--	--	--

BAB 4

KURIKULUM PROGRAM STUDI

4.1 Struktur Kurikulum dan Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester

Tabel 4.1. Struktur Kurikulum Program Studi Doktor (Jalur Kuliah-Riset)

Semester 1			Semester 2		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCST900001	Integrasi Sains dan Matematika (S3)	2	SCCH904008	Proposal Riset	8
SCST900002	Filsafat Ilmu Pengetahuan	4	SCCH9041XX	MKP	2
SCCH9041XX	MKP	2	SCCH9041XX	MKP	2
SCCH9041XX	MKP	2	SCCH9041XX	MKP	2
SCCH9041XX	MKP	2			
SCCH9041XX	MKP	2			
Jumlah SKS		14	Jumlah SKS		14
Jumlah SKS Semester 1		14	Jumlah Total SKS Semester 2		28

Semester 3			Semester 4		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCCH904011	Publikasi Ilmiah	6	SCCH904010	Ujian Hasil Riset 2	10
SCCH904009	Ujian Hasil Riset 1	8	SCCH904012	Draft Publikasi Internasional	6
Jumlah SKS		14	Jumlah SKS		16
Jumlah Total SKS Semester 3		42	Jumlah SKS Semester 4		58

Semester 5			Semester 6		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCCH904013	Publikasi Internasional	6	SCCH904015	Ujian Disertasi 2	12
SCCH904014	Ujian Disertasi 1	8	SCCH904016	Promosi Doktor	4
Jumlah SKS		14	Jumlah SKS		16
Jumlah SKS Semester 5		72	Jumlah Total SKS Semester 6		88

Tabel 4.2. Struktur Kurikulum Program Studi Doktor (Jalur Riset)

Semester I			Semester 2		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCCH905006	Kajian Literatur 1	5	SCCH904008	Proposal Riset	8
SCCH905007	Kajian Literatur 2	5			
Jumlah SKS		10	Jumlah SKS		8
Jumlah SKS Semester 1		10	Jumlah Total SKS Semester 2		18

Semester 3			Semester 4		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCCH904009	Ujian Hasil Riset 1	8	SCCH904010	Ujian Hasil Riset 2	10
SCCH905008	Publikasi Ilmiah (R)	10	SCCH905009	Draft Publikasi Internasional (R)	8
Jumlah SKS		18	Jumlah SKS		18
Jumlah Total SKS Semester 3		36	Jumlah SKS Semester 4		54

Semester 5			Semester 6		
Kode	Mata Kuliah	SKS	Kode	Mata Kuliah	SKS
SCCH904014	Ujian Disertasi 1	8	SCCH904015	Ujian Disertasi 2	12
SCCH905010	Publikasi Internasional (R)	10	SCCH904016	Promosi Doktor	4
Jumlah SKS		18	Jumlah SKS		16
Jumlah SKS Semester 5		72	Jumlah Total SKS Semester 6		88

Tabel 4.3. Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester (Jalur Kuliah-Riset)

No	Semester	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Status
Semester 1					
1	1	SCST900001	Integrasi Sains dan Matematika	4	MKW
2		SCST900002	Filsafat Ilmu Pengetahuan	2	MKW
3		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
4		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
5		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
6		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
			Total	14	
Semester 2					
1	2	SCCH904008	Proposal Riset	8	MKW

2		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
3		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
4		SCCH9041XX	MKP	2	MKP
				Total	14
Semester 3					
1	3	SCCH904009	Ujian Hasil Riset 1	8	MKW
2		SCCH904011	Publikasi Ilmiah	6	MKW
				Total	14
Semester 4					
1	4	SCCH904010	Ujian Hasil Riset 2	10	MKW
2		SCCH904012	Draft Publikasi Internasional	6	MKW
				Total	16
Semester 5					
1	5	SCCH904013	Publikasi Internasional	6	MKW
2		SCCH904014	Ujian Disertasi 1	8	MKW
				Total	14
Semester 6					
1	6	SCCH904015	Ujian Disertasi 2	12	MKW
2		SCCH904016	Promosi Doktor	4	MKW
				Total	16
				Grand Total	88

Tabel 4.4. Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester (Jalur Riset)

No	Semester	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Status
Semester 1					
1	1	SCCH905006	Kajian Literatur 1	5	MKW
2		SCCH905007	Kajian Literatur 2	5	MKW
				Total	10
Semester 2					
1	2	SCCH904008	Proposal Riset	8	MKW
				Total	8
Semester 3					
1	3	SCCH904009	Ujian Hasil Riset 1	8	MKW
2		SCCH905008	Publikasi Ilmiah (R)	10	MKW
				Total	18
Semester 4					
1	4	SCCH904010	Ujian Hasil Riset 2	10	MKW
2		SCCH905009	Draft Publikasi Internasional (R)	8	MKW
				Total	18
Semester 5					
1	5	SCCH904014	Ujian Disertasi 1	8	MKW
2		SCCH905010	Publikasi Internasional (R)	10	MKW
				Total	18
Semester 6					
1	6	SCCH904015	Ujian Disertasi 2	12	MKW
2		SCCH904016	Promosi Doktor	4	MKW
				Total	16
				Grand Total	88

4.2 Isi Kurikulum (Deskripsi Mata Kuliah)

Tabel 4.2.1. Deskripsi Mata Kuliah Integrasi Sains dan Matematika

1	Nama Mata Kuliah	Integrasi Sains dan Matematika (S3)
2	Kode Mata Kuliah	SCST900001
3	Beban Studi	4 SKS
4	Semester	1
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<p>CPMK.1: Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan.</p> <p>CPMK.2: mampu merekomendasikan rancangan penyelesaian dari permasalahan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains.</p> <p>CPMK.3: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan dengan pembelajaran sepanjang hayat yang relevan dengan pekerjaan atau profesi.</p>
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Integrasi Sains dan Matematika merupakan mata kuliah wajib bagi program pascasarjana S3 Ilmu Kimia. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam mengkaji permasalahan pembangunan berkelanjutan, merekomendasikan rancangan penyelesaian dari permasalahan pembangunan berkelanjutan secara kolaboratif dengan melibatkan berbagai bidang dalam lingkup matematika dan sains, dan beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan dengan pembelajaran sepanjang hayat yang relevan dengan pekerjaan atau profesi. Kegiatan pembelajaran meliputi kuliah mimbar dan small group discussion; sedangkan penilaian meliputi presentasi, tugas

		telaah makalah, UTS dan UAS. Bahasa pengantar yang dipergunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	UTS, UAS, dan presentasi makalah
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017.</p> <p>3. Sumber-sumber jurnal ilmiah terkait.</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 2. Deskripsi Mata Kuliah Filsafat Ilmu Pengetahuan

1	Nama Mata Kuliah	Filsafat Ilmu Pengetahuan
2	Kode Mata Kuliah	SCST900002
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<p>CPMK 1: Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif berdasarkan konsep filsafat ilmu pengetahuan (1.1)</p> <p>CPMK 2: Mampu mengenali filsafat ilmu pengetahuan sebagai sebuah dasar dalam</p>

		<p>memahami ilmu pengetahuan secara komprehensif dan menyeluruh (1.2)</p> <p>CPMK 3: Mampu mengaitkan ilmu dan kebudayaan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dengan filsafat ilmu (1.3)</p> <p>CPMK 4: Mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun (4.1)</p>
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	<p>Mata Kuliah Filsafat Ilmu Pengetahuan merupakan mata kuliah wajib bagi program pascasarjana S3 Ilmu Kimia. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif berdasarkan konsep filsafat ilmu pengetahuan, mampu mengenali filsafat ilmu pengetahuan sebagai sebuah dasar dalam memahami ilmu pengetahuan secara komprehensif dan menyeluruh, mampu mengaitkan ilmu dan kebudayaan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dengan filsafat ilmu, dan mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu terkini dengan senantiasa belajar hal-hal baru yang relevan dengan pekerjaan atau profesi apapun. Kegiatan pembelajaran meliputi kuliah mimbar dan small group discussion; sedangkan penilaian meliputi presentasi, tugas telaah makalah, UTS dan UAS. Bahasa pengantar yang dipergunakan adalah Bahasa Indonesia.</p>
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Tugas, presentasi, UTS, dan UAS
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMKG: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.2. 3. Deskripsi Mata Kuliah Proposal Riset

1	Nama Mata Kuliah	Proposal Riset
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904008
3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	2
5	Prasyarat	Integrasi Sains dan Matematika dan Filsafat Ilmu Pengetahuan
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu mengevaluasi dan menginterpretasi permasalahan terkait kimia dan umum berdasarkan metode ilmiah sebagai pendekatan pemecahan masalah, serta mampu menyusun rancangan penelitian mandiri yang ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para penguji.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu mengevaluasi dan menginterpretasi permasalahan terkait kimia dan umum berdasarkan metode ilmiah sebagai pendekatan pemecahan masalah, serta mampu menyusun rancangan penelitian mandiri yang ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para penguji. Kegiatan pembelajaran meliputi diskusi dengan dosen pembimbing dalam penyusunan proposal, serta presentasi proposal oleh mahasiswa dilanjutkan dengan diskusi kelayakan proposal. Sedangkan penilaian meliputi tingkat originalitas riset, bobot permasalahan serta kedalaman materi riset sesuai dengan level akademik doctor, penguasaan pengetahuan tentang disiplin ilmu yang berkaitan dengan topik riset, penguasaan metodologi riset, dan potensi sumbangannya terhadap ilmu dan penerapannya. Matakuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konfirmasi dan konsultasi, serta luring untuk presentasi.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>

11	Penilaian Hasil Belajar	Penilaian hasil proposal riset dan presentasi proposal
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017.</p> <p>3. Sumber-sumber jurnal ilmiah terkait.</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 4. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Hasil Riset 1

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Hasil Riset 1
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904009
3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	3
5	Prasyarat	Proposal Riset
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 40%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkaji proses riset yang dilaksanakan serta data yang telah diperoleh untuk mata kuliah Publikasi Ilmiah, mengambil kesimpulan sementara, dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, pengolahan dan ketajaman analisis data, kajian literatur, serta kemampuan dalam mengambil simpulan. Selain disampaikan dalam bentuk tulisan (Laporan Hasil Riset 1/Draft Disertasi), maka

		<p>mahasiswa juga diharapkan mampu menyampaikan secara lisan dalam bentuk presentasi dan diskusi di hadapan panitia Ujian Hasil Riset 1.</p> <p>Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konsultasi, dan ujian, serta luring untuk penyampaian draft.</p>
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Mengumpulkan draft ujian hasil riset yang berupa hasil sementara yang diperoleh hingga semester 3 dan melakukan ujian hasil riset berdasarkan draft ujian hasil riset yang telah diajukan
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 5. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Hasil Riset 2

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Hasil Riset 2
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904010
3	Beban Studi	10 SKS
4	Semester	4
5	Prasyarat	Ujian Hasil Riset 1
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah

		diperoleh (minimal 60%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	<p>Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkaji proses riset yang dilaksanakan serta data yang telah diperoleh untuk mata kuliah Publikasi Ilmiah, mengambil kesimpulan sementara, dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, pengolahan dan ketajaman analisis data, kajian literatur, serta kemantapan dalam mengambil simpulan. Selain disampaikan dalam bentuk tulisan (Laporan Hasil Riset 2/Draft Disertasi), maka mahasiswa juga diharapkan mampu menyampaikan secara lisan dalam bentuk presentasi dan diskusi di hadapan panitia Ujian Hasil Riset 2.</p> <p>Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konsultasi, dan ujian, serta luring untuk penyampaian draft.</p>
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Dapat membuat Laporan Hasil Riset 2 yang sistematis dan sesuai dengan kaidah dan etika penulisan serta dapat mempresentasikan dan mempertanggungjawabkannya di depan tim dosen panitia Ujian Hasil Riset 2 dan audiens
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009. 2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017 3. Sumber-sumber pustaka digital terkait <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 6. Deskripsi Mata Kuliah Publikasi Ilmiah (Jalur Kuliah)

1	Nama Mata Kuliah	Publikasi Ilmiah
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904011
3	Beban Studi	6 SKS
4	Semester	3
5	Prasyarat	
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian secara lisan dan tulisan sesuai dengan teknik dan etika penulisan minimal dalam bentuk prosiding di konferensi tingkat internasional atau jurnal nasional terakreditasi SINTA.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Publikasi Ilmiah mengkaji semua aktivitas untuk publikasi ilmiah yang dimulai dengan pemilihan jurnal yang akan dituju, memahami <i>guide for author</i> , membuat kerangka tulisan, mengolah dan menganalisis data, penelusuran pustaka, sampai menyusun manuskrip dan melakukan <i>submission</i> ke jurnal tujuan. Mahasiswa menjadi penulis utama dengan didampingi dosen pembimbing. Luaran dari mata kuliah ini minimal prosiding di konferensi tingkat internasional atau jurnal nasional terakreditasi SINTA atau jurnal internasional.
8	Atribut Soft Skills	Pengembangan profesionalisme secara independen dan belajar sepanjang hayat
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Publikasi mahasiswa dengan status “accepted” minimal prosiding di konferensi tingkat internasional atau jurnal nasional terakreditasi SINTA atau jurnal internasional
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none">1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset,

		<p>Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Penguanan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 %</p> <p>PJMK:</p> <p>Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>
--	--	---

Tabel 4.2. 7. Deskripsi Mata Kuliah Draft Publikasi Internasional

1	Nama Mata Kuliah	Draft Publikasi Internasional
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904012
3	Beban Studi	6 SKS
4	Semester	4
5	Prasyarat	
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian dalam bentuk tulisan / draft publikasi sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Publikasi Internasional mengkaji semua aktivitas untuk publikasi ilmiah yang dimulai dengan pemilihan jurnal yang akan dituju, memahami <i>guide for author</i> , membuat kerangka tulisan, mengolah dan menganalisis data, penelusuran pustaka, sampai menyusun manuskrip dan melakukan <i>submission</i> ke jurnal tujuan. Mahasiswa menjadi penulis utama dengan didampingi dosen pembimbing. Luaran dari mata kuliah ini jurnal internasional terindeks SCOPUS.
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Melakukan penulisan draft publikasi ilmiah yang siap untuk di submit ke jurnal tujuan minimal jurnal internasional terindeks SCOPUS.
12	Dosen	

13	<p>Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)</p> <p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>	
----	---	--

Tabel 4.2. 8. Deskripsi Mata Kuliah Publikasi Internasional

1	Nama Mata Kuliah	Publikasi Internasional
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904013
3	Beban Studi	6 SKS
4	Semester	5
5	Prasyarat	Draft Publikasi Internasional
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian menjadi artikel ilmiah sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Publikasi Internasional mengkaji semua aktivitas untuk publikasi ilmiah yang dimulai dengan pemilihan jurnal yang akan dituju, memahami <i>guide for author</i> , membuat kerangka tulisan, mengolah dan menganalisis data, penelusuran pustaka, sampai menyusun manuskrip dan melakukan <i>submission</i> ke jurnal tujuan. Mahasiswa menjadi penulis utama dengan didampingi dosen pembimbing. Luaran dari mata kuliah ini jurnal internasional terindeks SCOPUS.
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>

11	Penilaian Hasil Belajar	Diterima minimal di jurnal internasional terindeks SCOPUS
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 9. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Disertasi 1

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Disertasi 1
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904014
3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	5
5	Prasyarat	Ujian Hasil Riset 2
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 80%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkaji proses riset yang telah dilaksanakan serta data yang telah diperoleh untuk mata kuliah Publikasi Makalah Internasional, mengambil kesimpulan sementara, dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, pengolahan dan ketajaman analisis data, kajian literatur, serta kemampuan dalam mengambil simpulan. Selain disampaikan dalam bentuk tulisan (Draft Disertasi), maka mahasiswa

		juga diharapkan mampu menyampaikan secara lisan dalam bentuk presentasi dan diskusi di hadapan panitia Ujian Hasil Riset - Disertasi. Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konsultasi, dan ujian, serta luring untuk penyampaian draft.
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Formatif, sumatif, dan ujian sidang
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMKG: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.2. 10. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Disertasi 2

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Disertasi 2
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904015
3	Beban Studi	12 SKS
4	Semester	5
5	Prasyarat	Ujian Disertasi 1
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat membangun (C6) dan memadukan (A6) hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk memecahkan (P6) problematika umat manusia di bidang energi, kesehatan, dan lingkungan dalam kaitannya dari sisi advance ilmu kimia
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkaji proses riset yang telah dilaksanakan serta data yang telah diperoleh untuk mata kuliah Publikasi Makalah Internasional, mengambil kesimpulan sementara, dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, pengolahan dan ketajaman analisis data, kajian literatur, serta kemampuan dalam mengambil simpulan. Selain disampaikan dalam bentuk tulisan (Draft Disertasi), maka mahasiswa

		juga diharapkan mampu menyampaikan secara lisan dalam bentuk presentasi dan diskusi di hadapan panitia Ujian Hasil Riset - Disertasi. Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konsultasi, dan ujian, serta luring untuk penyampaian draft.
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Formatif, sumatif, dan ujian sidang
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.2. 11. Deskripsi Mata Kuliah Promosi Doktor

1	Nama Mata Kuliah	Promosi Doktor
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904016
3	Beban Studi	4 SKS
4	Semester	6
5	Prasyarat	Ujian Hasil Riset / Disertasi
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat membangun dan memperjelas hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk dapat dipertanggungjawabkan dan disebarluaskan di hadapan publik (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah promosi doktor adalah MK spesial berupa penulisan dan penyusunan tugas akhir pada jenjang doktor ilmu kimia yang diambil pada semester 6 dan berkaitan dengan manajemen dan analisis data yang diperoleh melalui kegiatan penelitian laboratorium.
8	Atribut Soft Skills	Mandiri dan Objektif
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring

10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Mengumpulkan draft disertasi serta buku ringkasan disertasi yang berupa hasil final yang diperoleh hingga semester 6 dan melakukan ujian promosi doktor berdasarkan disertasi yang telah diajukan
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait terutama dari rekomendasi Perpustakaan Universitas Indonesia</p> <p>Hard skill 70 % Soft skill 30 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 12. Deskripsi Mata Kuliah Fotokatalisis

1	Nama Mata Kuliah	Fotokatalisis
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904101
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu berkreasi berdasar fenomena yang diamati dari hasil interaksi permukaan semikonduktor metal-oksida dengan gelombang elektromagnetik dan bahan kimia (C6), dan menevaluasi pengelolaannya untuk berbagai terapan, serta mengimprovisasi (1) matrik metal-oksida semikonduktor agar responsive terhadap

		cahaya tampak, (2) proses-prose terkait foto-elektro-katalisis agar lebih berdaya guna (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah Fotokatalisis merupakan mata kuliah pilihan (2 sks) bagi mahasiswa program studi Pasca Sarjana Doktor Ilmu Kimia FMIPA-UI. Setelah menyelesaikan perkuliahan mahasiswa mampu berkreasi bedasar atau mengacu kepada fenomena yang terjadi sebagai dampak interaksi foton dengan semikonduktor metal-oksida, mengevaluasi atau menjustifikasi pengelolaannya untuk berbagai terapan, serta mengimprovisasi (1) matrik semikonduktor metal-oksida agar responsive terhadap cahaya tampak, (2) proses-prose terkait foto-elektro-katalisis agar lebih berdaya guna. Ruang lingkup perkuliahan meliputi aspek fundamental dan terapan fenomena fotokatalisis dan foto-elektro-katalisis pada permukaan titania. Perkuliahan disajikan dengan cara pembelajaran aktif (e.g. <i>cooperative learning</i>). Bahasa lisan pengantar yang digunakan adalah bahasa Indonesia, disertai bahasa pengantar tulisan bahasa Inggris.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Presentasi, <i>Assignment</i> (pemicu), UTS, dan UAS
12	Dosen	Prof. Dr. Jarnuzi Gunlazuardi
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.Schneider, D. Bahneman, J. Ye, G.L. Puma, and D.D. Dionysiou (Eds) (2016):” Photocatalysis: Fundamentals and Perspectives”, Royal Society of Chemistry. 2. L. Jame et al, : “Light-Driven Heterogeneous Reduction of Carbon Dioxide:Photocatalysts and Photoelectrodes”, <i>Chem. Rev.</i> 2015, 115, 12888–12935

		<p>3. U. Diebold: "The Surface Science of Titanium Dioxide", <i>Surface Science Reports</i> 48 (2003) 53-229</p> <p>4. D.V. Baykin and F.C. Walsh: "Titanate and Titania Nanotubes: Synthesis", (2009) , Royal Society of Chemistry</p> <p>5. Journal-journal terkait (ACS, Elsevier)</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJM: Prof. Dr. Jarnuzi Gunlazuardi Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>
--	--	---

Tabel 4.2. 13. Deskripsi Mata Kuliah Metode Eksperimental Riset Fotokatalis

1	Nama Mata Kuliah	Metode Eksperimental Riset Fotokatalis
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904103
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu (1) berkreasi menyusun proposal penelitian bidang fotokatalisis dan fotoelektrokatalisis, yang komprehensif dan mengandung novelty (C6), (2) mengevaluasi atau menjustifikasi pengetahuan atau hasil riset terkini, dan mengevaluasi serta mengenali metoda atau pendekatan riset mutakhir; (3) menganalisis dan mengevaluasi pro-kontra atau kesenjangan pengetahuan atau metoda, sehingga bisa berkreasi menyusun metoda eksperimen yang sesuai. (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah Metode Eksperimental Riset Fotokatalisis merupakan mata kuliah pilihan (2 sks) bagi mahasiswa program studi Pasca Sarjana Doktor Ilmu Kimia FMIPA-UI. Setelah menyelesaikan perkuliahan mahasiswa mampu berkreasi menyusun proposal penelitian bidang fotokatalisis dan fotoelektrokatalisis, mengevaluasi atau menjustifikasi pengetahuan atau hasil riset terkini, dan mengevaluasi serta mengenali metoda

		atau pendekatan riset mutakhir dan menganalisis dan menevaluasi pro-kontra atau kesenjangan pengetahuan atau metoda, sehingga bisa berkreasi menyusun metoda eksperimen yang sesuai. Perkuliahan disajikan dengan cara pembelajaran aktif (e.g. <i>cooperative learning</i>). Bahasa lisan pengantar yang digunakan adalah bahasa Indonesia, disertai bahasa pengantar tulisan bahasa Inggris.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Presentasi, <i>Assignment</i> (pemicu), UTS, dan UAS
12	Dosen	Prof. Dr. Jarnuzi Gunlazuardi
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. J.Schneider, D. Bahneman, J. Ye, G.L. Puma, and D.D. Dionysiou (Eds) (2016):” Photocatalysis: Fundamentals and Perspectives”, Royal Society of Chemistry.</p> <p>2. L. Jame et al, : “Light-Driven Heterogeneous Reduction of Carbon Dioxide:Photocatalysts and Photoelectrodes”, <i>Chem. Rev.</i> 2015, 115, 12888–12935</p> <p>3. U. Diebold: “The Surface Science of Titanium Dioxide”, <i>Surface Science Reports</i> 48 (2003) 53-229</p> <p>4. D.V. Baykin and F.C. Walsh: “Titanate and Titania Nanotubes: Synthesis”, (2009) , Royal Society of Chemistry</p> <p>5. Journal-journal terkait (ACS, Elsevier)</p> <p>Hard skill 60 % Soft skil 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 14. Deskripsi Mata Kuliah Katalis Homogen

1	Nama Mata Kuliah	Katalis Homogen
---	------------------	-----------------

2	Kode Mata Kuliah	SCCH904104
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu merancang desain katalis pada katalis homogen yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran melalui hasil telaah dan evaluasi dari berbagai paper penelitian/publikasi terkini (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa mampu mendiskusikan mekanisme reaksi katalisis untuk berbagai macam jenis-jenis reaksi dan turunannya sehingga mahasiswa dapat mengajukan eksperimen, teknik-teknik dan uji coba untuk mendapatkan konsep mekanisme, menganalisis dan menerjemahkan data spektroskopi dan data kinetic untuk mengevaluasi mekanisme-mekanisme yang ada. Mahasiswa mampu mendeduksi jalur-jalur mekanisme reaksi, mengajukan hipotesa, optimasi katalis, dan dapat berdiskusi tentang isu-isu yang terkait dengan katalisis homogen dan mengelaborasi jenis-jenis reaksi yang berbeda dan tentang penggunaan logam kompleks sebagai katalis homogen.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Tugas rangkuman dan presentasi
12	Dosen	Dr.rer.nat Agustino Zulys
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. Catalytic asymmetric reactions in organic synthesis, Ryoji Noyori, 1994</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Dr. rer. nat. Agustino Zulys Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 15. Deskripsi Mata Kuliah Kimia Katalis Heterogen

1	Nama Mata Kuliah	Kimia Katalis Heterogen
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904105
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu mengkreasikan contoh desain penelitian mengenai katalis heterogen yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran melalui hasil telaah dan evaluasi dari berbagai paper penelitian/ publikasi terkini (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti Mata Kuliah Kimia Katalis Heterogen, mahasiswa diharapkan mampu membuat contoh desain penelitian mengenai preparasi katalis heterogen, karakterisasi dan aplikasinya yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran dan telaah terhadap berbagai paper penelitian yang terpublikasi. Ruang lingkup bahan kajian Mata Kuliah Kimia Katalis meliputi preparasi katalis heterogen dan karakterisasinya, aplikasi pada proses katalisis heterogen yang dikaitkan dengan mekanisme reaksi dan kinetika reaksi katalisis heterogen. Adapun bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Tugas <i>review</i> jurnal dan mempresentasikan hasil <i>journal review</i> serta tugas menulis jurnal.
12	Dosen	Prof. Dr. Yuni Krisyuningsih Krisnandi Dr.rer.nat Widayanti Wibowo
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. Heterogeneous Catalysis and its Industrial Applications, Martin Schmal, Springer 2016</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Prof. Dr. rer. nat. Budiawan</p>

		Anggota (dicantumkan maksimal 5):
--	--	-----------------------------------

Tabel 4.2. 16. Deskripsi Mata Kuliah Enansioselektif

1	Nama Mata Kuliah	Enantioselektif
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904108
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti Mata Kuliah Reaksi Enantioselektif, mahasiswa mampu membuat rancangan strategi untuk sintesis / transformasi suatu senyawa kimia secara enansioselektif (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti Mata Kuliah Reaksi Enantioselektif, mahasiswa diharapkan mampu membuat rancangan strategi untuk sintesis / transformasi suatu senyawa kimia secara enansioselektif berdasarkan proses pembelajaran dan telaah terhadap berbagai paper penelitian yang terpublikasi. Ruang lingkup bahan kajian Mata Kuliah Reaksi Enantioselektif meliputi konsep kiralitas, analisis konformasi, dan aplikasi reaksi enantioselektif pada berbagai tipe senyawa seperti alkena, karbonil, reaksi aldol, imina dan enamina dan pembahasan terkait perkembangan terbaru mengenai riset di bidang sintesis enantioselektif. Adapun bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	UTS, UAS, makalah dan presentasi makalah
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. Catalytic asymmetric reactions in organic synthesis</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 %</p>

		PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):
--	--	--

Tabel 4.2. 17. Deskripsi Mata Kuliah Biogeokimia Polutan

1	Nama Mata Kuliah	Biogeokimia Polutan
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904109
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu merancang sistem lingkungan akibat pengaruh keberadaan bahan kimia berbahaya yang mencemari lingkungan (polutan) (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah Biogeokimia Polutan merupakan mata kuliah pilihan Program Studi S3 Ilmu Kimia dengan peminatan Kimia Lingkungan. Mata kuliah ini tidak menjadi prasyarat untuk dapat mengambil mata kuliah selanjutnya dan tidak memiliki prasyarat mata kuliah di peminatan Kimia Lingkungan. Mata kuliah ini memberikan pemahaman fundamental tentang sistem redoks di lingkungan; pengaruh pH terhadap spesiasi kimia; biogeokimia logam; biogeokimia nutrien; dan biogeokimia logam berat. Bahasa pengantar yang digunakan dalam perkuliahan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Makalah, presentasi, UTS, dan UAS
12	Dosen	Dr. Asep Saefumillah

13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	1. <i>B Hazardous Waste Chemistry and Toxicology</i> , Stanley E. Manahan, Lewis Publisher, 1990 2. <i>Environmental Chemistry</i> , Stanley E. Manahan, Lewis Publishers, 6 th Edition, 1994 3. <i>Chemistry of the Environment</i> , Thomas G. Spiro and William M. Stiglani Prentice Hall, 2 nd edition, 2003 Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Dr. Asep Saefumillah Anggota (dicantumkan maksimal 5):
----	---	--

Tabel 4.2. 18. Deskripsi Mata Kuliah Biologi Molekular Lanjut

1	Nama Mata Kuliah	Biologi Molekular Lanjut
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904114
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu menghubungkan berbagai konsep dan teknik terkini dalam bidang biologi molekuler serta penerapannya dalam kehidupan manusia, yang mencakup teknologi OMICs, <i>genetic engineering</i> , <i>synthetic biology</i> , <i>drug discovery</i> dan <i>medical molecular biology</i> , melalui pendekatan multidisipliner (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Biologi Molekular Lanjut merupakan mata kuliah pilihan bagi program pascasarjana S3 Ilmu Kimia. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu menghubungkan berbagai konsep dan teknik terkini dalam bidang biologi molekuler serta penerapannya dalam kehidupan manusia, yang mencakup teknologi OMICs, <i>genetic engineering</i> , <i>synthetic biology</i> , <i>drug discovery</i> dan <i>medical molecular biology</i> , melalui pendekatan multidisipliner. Kegiatan pembelajaran meliputi kuliah mimbar dan small group discussion; sedangkan penilaian meliputi presentasi, tugas

		telaah makalah, UTS dan UAS. Bahasa pengantar yang dipergunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	UTS, UAS, presentasi, dan Tugas
12	Dosen	Prof. Sumi Hudiyono
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.2. 19. Deskripsi Mata Kuliah Sintesis dan Pengembangan Organologam

1	Nama Mata Kuliah	Sintesis dan Pengembangan Organologam
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904118
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mampu merancang senyawa organologam melalui konsep reaksi organometallic serta mampu menyusun pengusulan mekanisme reaksi transformasi menggunakan senyawa tersebut (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mahasiswa mampu menginterpretasi sifat-sifat fisika dan kimia senyawa organologam serta jenis-jenis ikatannya, serta dapat menguasai secara komprehensif tentang sintesa dan karakterisasi senyawa organologam, dan contoh aplikasinya sebagai katalis homogen serta mampu mensintesa dari riset-riset katalis homogen menjadi hipotesa baru dan feature terapannya.

8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Tugas rangkuman dan tugas presentasi
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. Organometallics a concise Introduction, Ch. Elschenbroich, A. Salzer, 2ed, VCH 1992 2. Application of Organometallic Compounds, Iwao Omae, John Wiley 1998 3. Applied Organometallic Chemistry, Robyn Whyman, Oxford 2001</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Prof. Dr. Yuni Krisnandi Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 20. Deskripsi Mata Kuliah Karbohidrat Lanjut

1	Nama Mata Kuliah	Karbohidrat Lanjut
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904119
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu merancang model karbohidrat untuk memperoleh material dan pangan fungsional baru yang memiliki sifat dan karakteristik tertentu (C6)

7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Karbohidrat Lanjut merupakan mata kuliah pilihan bagi program pascasarjana S3 Ilmu Kimia. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu merancang model karbohidrat untuk memperoleh material dan pangan fungsional baru yang memiliki sifat dan karakteristik tertentu. Kegiatan pembelajaran meliputi kuliah mimbar dan small group discussion; sedangkan penilaian meliputi presentasi, tugas telaah makalah, UTS dan UAS. Bahasa pengantar yang dipergunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	UTS, UAS, Tugas, dan Presentasi
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.2. 21. Deskripsi Mata Kuliah Bioindikator Biologi

1	Nama Mata Kuliah	Bioindikator Biologi
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904120
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	1. Mahasiswa mampu mengkonstruksi tahapan-tahapan monitoring paparan senyawa kimia berbahaya (Toksisik) terhadap manusia dan lingkungan melalui penentuan biomarker dan

		<p>besaran risiko berdasarkan metoda analisis zat kimia pencemar dan Biomarker (indeks Paparan biologi) sebagai faktor penentu risiko kesehatan manusia dan biota di lingkungan.</p> <p>2. Mampu membuat contoh desain dan mengembangkan inovasi penelitian mengenai aplikasi bioindikator biologi yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran dan telaah terhadap berbagai paper penelitian yang terpublikasi</p>
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah ini memberikan kemahiran kepada mahasiswa untuk dapat menggunakan konsep dan prinsip kimia toksikologi dalam melakukan monitoring bahan kimia berbahaya (Toksik) pada sistem makhluk hidup dan lingkungan melalui penentuan biomarker dan besaran risiko berdasarkan metoda analisis zat kimia pencemar dan Biomarker (indeks Paparan biologi) sebagai faktor penentu risiko kesehatan manusia dan biota di lingkungan. Proses pembelajaran adalah melalui <i>Case based learning</i> , telaah literatur, dan presentasi. Setelah mengikuti Mata Kuliah Kimia Toksikologi Lanjutan, mahasiswa diharapkan mampu membuat contoh desain penelitian mengenai aplikasi bioindikator biologi yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran dan telaah terhadap berbagai paper penelitian yang terpublikasi
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Presentasi tugas, latihan “case study”, UTS, dan UAS.
12	Dosen	Prof. Dr.rer.nat Budiawan
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. Biological Monitoring – Prospects in Occupational and Environmental Medicine, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Round Table Discussions and Colloquia, Jürgen Angerer and Tobias Weiß (Eds.), Wiley-VCH.</p>

	<p>2. Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace, Volume 1 & 2, WHO, Geneva.</p> <p>3. Casarett and Doull's Toxicology - C. Klaassen, editor. McGraw-Hill Companies, Inc., New York</p> <p>4. Environmental Toxicology – Volume 1-3, M. Ruchirawat and R.C. Shank (Eds.), Chulabhorn Research Institute – International Center for Environmental and Industrial Toxicology.</p> <p>5. Essentials of Environmental Toxicology - W. Hughes. Taylor & Francis, Washington D.C.</p> <p>6. Essentials of Anatomy and Physiology - C. Scanlon and T. Sanders. F. A. Davis, Philadelphia</p> <p>7. Essentials of Human Anatomy and Physiology - E. N. Marieb. Addison Wesley Longman, Inc. Menlo Park, California</p> <p>8. Industrial Chemical Exposure, Guidelines for Biological Monitoring – R.R. Lauwerys & P. Hoet,, 3rd Edition, CRC Press, 2001</p> <p>9. Industrial Toxicology - P. Williams and J. Burson, eds. Van Nostrand Reinhold, New York</p> <p>10. Modern Toxicology - E. Hodgson and P. Levi. Elsevier Science Publishing, Co., New York</p> <p>11. Principles of Biochemical Toxicology - J. A. Timbrell. Taylor & Francis LTD, London</p> <p>12. Principles of Toxicology - K. Stine and T. Brown</p> <p>13. Jurnal-jurnal ilmiah terkait atau artikel lain yang diperlukan setiap topik bahasan</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJM: Prof. Dr.rer.nat Budiawan Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>
--	---

Tabel 4.2. 22. Deskripsi Mata Kuliah Teknik Kombinasi Elektrokimia

1	Nama Mata Kuliah	Teknik Kombinasi Elektrokimia
---	------------------	-------------------------------

2	Kode Mata Kuliah	SCCH904121
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa mampu mengevaluasi, teknik-teknik instrumentasi elektrokimia, perbedaan pada sistem-sistem spektro elektrokimia, potensi dari “quartz crystal microbalance” sebagai alat elektroanalisis, instrumen scanning electrochemical microscopy (SEM), dasar teori dari impedansi elektrokimia, potensi dari elektroda termodifikasi pada Analisa biologis (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa mampu mengerti, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi dasar-dasar dan karakteristik elektrokimia serta mengevaluasi penggunaan metode tersebut di bidang penelitian dan industri
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Tugas rangkuman, tugas review, dan presentasi
12	Dosen	Prof. Dr. Ivandini Tribidasari A. Dr. Rahmat Wibowo
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>6. Fundamentals (Standard transmission cells: Optically transparent electrodes, Parallel transmission: long-optical-path cells, Bidimensional Spectroelectrochemistry Reflection cells, Flow systems. Examples of applications)</p> <p>7. Piezoelectricity, The crystal quartz microbalance, The Sauerbrey equation, The quartz oscillator electromechanical model: the Butterworth-van Dyke model, The</p>

		<p>quartz microbalance in electrochemical experiments.</p> <p>8. Electrochemical responses in macro- and microelectrodes: Fundamentals of electrochemical microscopy. SECM operating modes. Amperometric feedback responses: positive and negative feedback. Sweep mode: obtaining images. Applications.</p> <p>9. Alternative current in electrochemistry: responses in potential and current through resistances, capacitances and inductances. Resistance-capacitance (RC) circuits. The concept of impedance. The equivalent circuit of an electrochemical cell. Resistance, capacitances and inductances in electrochemical cells. Warburg electrochemical impedance. Measurement techniques. Graphic methods in the analysis of impedances: Nyquist, Bode and Randles diagrams. Some practical cases.</p> <p>10. Carbon-paste electrodes. Polymeric electrodes. Polymer conductors: Enzymatic electrodes.</p> <p>11. Substrates. Immobilization methods. Transducers. 1st generation biosensors. 2nd generation biosensors. 1st generation biosensors. Applications.</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJM: Prof. Dr. Ivandini Tribidasari A. Anggota (dicantumkan maksimal 5): Dr. Rahmat Wibowo</p>
--	--	---

Tabel 4.2. 23. Deskripsi Mata Kuliah Bioaktivitas Senyawa Bahan Alam

1	Nama Mata Kuliah	Bioaktivitas Senyawa Bahan Alam
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904122
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2

5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu mengevaluasi pemahaman reaksi-reaksi biosintesis rangkaian pembentukan senyawa bahan alam dari precursor (building block), dan mengembangkan senyawa bahan alam sesuai bioaktivitas dari senyawa bahan alam tersebut untuk bidang kesehatan (C5)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti Mata Kuliah Kimia Bahan Alam, mahasiswa diharapkan mampu membuat desain hubungan struktur dan bioaktivitas senyawa alam dengan mengevaluasi prinsip dan struktur senyawa organik yang disintesis oleh tanaman dan organisme, jalur biosintesis pembentukannya, penggolongan senyawa-senyawa yang terbentuk, serta korelasi karakter dan bioaktivitas yang dimilikinya yang diperoleh dari interaksi proses pembelajaran dan telaah terhadap berbagai paper penelitian yang terpublikasi. Ruang lingkup bahan kajian Mata Kuliah Kimia Bahan Alam meliputi pendahuluan, rumusan metabolit sekunder, poliketida, terpenoid, aromatik dan fenolik, flavonoid, glikosida dan alkaloid. Adapun bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Tugas <i>review</i> jurnal dan mempresentasikan hasil <i>journal review</i> serta tugas menulis jurnal.
12	Dosen	Dr. Ir. Herry Cahyono
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colegate, M.S., Molyneux, R.J. "BIOACTIVE NATURAL PRODUCTS Detection, Isolation, and Structural Determination SECOND EDITION". CRC Press, 2008. 2. Dewick, P.M. Medicinal natural products : a biosynthetic approach. Willey and Son, 2012. 3. Fang, W.S., Medicinal Chemistry of Bioactive Natural Products, Willey, 2015. 4. Osbourn A., Plant derived natural Products. 5. Satyajit D. Sarker Zahid Latif Alexander I. Natural Products Isolation Second Edition. Humana Press, 2006. <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Dr. Ir. Herry Cahyono</p>

		Anggota (dicantumkan maksimal 5):
--	--	-----------------------------------

Tabel 4.2. 24. Deskripsi Mata Kuliah Pengembangan Kimia Koloid dan Nanokomposit

1	Nama Mata Kuliah	Pengembangan Kimia Koloid dan Nanokomposit
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904123
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu merancang sintesis dan modifikasi nanomaterial berdasarkan evaluasinya terhadap morfologi, karakteristik sifat fisika kimia, serta aplikasinya dalam berbagai bidang (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Pengembangan Kimia Koloid dan Nanokomposit merupakan mata kuliah pilihan yang disediakan untuk mahasiswa Program Studi Doktor Ilmu Kimia. Capaian pembelajaran kuliah ini adalah mahasiswa mampu merancang sintesis dan modifikasi nanomaterial berdasarkan evaluasinya terhadap morfologi, karakteristik sifat fisika kimia, serta aplikasinya dalam berbagai bidang. Kegiatan pembelajaran meliputi kuliah mimbar dan small group discussion, sedangkan penilaian meliputi presentasi, tugas makalah dan ujian tertulis (UAS). Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	UTS, UAS, Tugas, Presentasi
12	Dosen	Prof. Yoki Yulizar

13	<p>Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)</p>	<p>Journal Nature, JACS, Nanoletters, Langmuir (referensi utama).</p> <p>Journal-journal up to date dari Phisical Chemistry, Journal of colloid and interface Science dll.</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>
----	--	---

Tabel 4.2. 25. Deskripsi Mata Kuliah Pengembangan Sains Antarmuka Terkini

1	Nama Mata Kuliah	Pengembangan Sains Antarmuka Terkini
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904124
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa mampu mengembangkan modifikasi antarmuka suatu material serta teknik analisis permukaan untuk mengkaji karakteristik dan fenomena antarmuka (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah Kimia Antarmuka dan Aplikasi merupakan mata kuliah pilihan Prodi S3 Ilmu Kimia. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan modifikasi antarmuka suatu material serta teknik analisis permukaan untuk mengkaji karakteristik dan fenomena antarmuka Pembelajaran dilakukan secara sinkron melalui tatap muka dan Asinkronus (daring) menggunakan platform Microsoft Teams dan EMAS. Bahasa pengantar ialah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring

10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	UTS, UAS, Tugas, dan Presentasi
12	Dosen	Prof. Yoki Yulizar
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>Adamson, A.W. 1990. Physical Chemistry of Surfaces. John Wiley & Sons.</p> <p>Rossen, Milton J. 1978. Surfactant and Interfacial Phenomena. Willey & Sons, USA.</p> <p>Myers, Drew. 2006. Surfactant Science and Technology. Third Edition. Wiley-Interscience.</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.2. 26. Deskripsi Mata Kuliah Toksikologi Asesmen

1	Nama Mata Kuliah	Toksikologi Asesmen
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904125
3	Beban Studi	2 SKS
4	Semester	1 atau 2
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata ajar Toksikologi Asesmen, mahasiswa mampu merekomendasikan sifat bahaya bahan kimia terhadap kesehatan & lingkungan secara komprehensif berdasarkan konsep dan prinsip dasar perilaku bahan kimia dalam sistem makhluk hidup dan kondisi lingkungan serta upaya meminimalkan resikonya. dengan menggunakan/mengintegrasikan hubungan terkait dengan subdisiplin ilmu kimia lainnya.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah “Toksikologi Assesmen ini merupakan mata kuliah pilihan Departemen Kimia, dan berkaitan dengan mata kuliah Kimia Analis, Toksikologi, Bioanorganik, Kinetika kimia. Mata ajaran ini meliputi aplikasi prinsip Dasar dalam Toksikologi Kimia meliputi Sifat bahaya toksik bahan kimia, Hubungan Dosis Paparan dan Efek

		paparan, Konsep Toksikokinetik dan dinamik Xenobiotika di dalam organ tubuh serta mengkaji Efek Toksik akibat paparan zat/bahan kimia. Mata kuliah ini diberikan untuk pada semester 2 dengan metode pembelajaran kuliah interaktif, dan Case Based Learning (CBL) dengan bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.
8	Atribut Soft Skills	Bertanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Presentasi Tugas Makalah
12	Dosen	Prof. Dr. rer. nat Budiawan
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Casarett, L.J. and Doull, J. Toxicology, the Basic Science of Poisons. McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 1991 2. Clayton, G.D., and Clayton, F.E., Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, General Principles, 4th Edition, Volume I, Part B, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991 3. Dekant, W. and Vamvakas, S., Toxikologie für Chemiker und Biologen, Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Oxford, Heidelberg, Berlin, 1994 4. Eisenbrand, G. and Metzler, M. Toxikologie für Chemiker – Stoffe, Mechanismen, Prüfverfahren, Georg Thieme Verlag Stuttgart, Germany, 1994. 5. Hayes, W., (ed). Principles and Methods of Toxicology, Raven Press, New York, 1982 6. Levi, P.E., Toxic Action, in: A Textbook of Modern Toxicology, E. Hodgson dan P.E. Levi (ed), Elsevier Publishing Co. Inc. 1987 7. Lu, F. Basic Toxicology Taylor & Francis, Washington, D.C., 1991 8. Marquardt, H and Schafer, S.G. Lehrbuch der Toxikologie, 1994 9. Teaf, C.M., Mutagenesis, in: Industrial Toxicology, Safety and Health Applications in the Workplace, P.L. Williams, dan J.L. Burson (ed), Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1985 10. Timbrell, J.A, Principles of Biochemical Toxicology, Second edition, Taylor & Francis LTD, London, 1994 11. Weisburger, J.H., dan Williams, G.M., Bioassay of Carcinogens: in vitro and in vivo tests, in: Chemical Carcinogens, second edition, volume 2, Charles E. Searle (ed), ACS Monograf 182, American Chemical Society, Washington D.C., 1984

		<p>12. Jurnal terkait atau artikel lain yang diperlukan setiap topik bahasan</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJM: Prof. Dr. rer. nat. Budiawan Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>
--	--	---

DESKRIPSI MATA KULIAH JALUR RISET

Tabel 4.3. 1. Deskripsi Mata Kuliah Kajian Literatur 1

1	Nama Mata Kuliah	Kajian Literatur 1
2	Kode Mata Kuliah	SCCH905006
3	Beban Studi	5 SKS
4	Semester	1
5	Prasyarat	-
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<ul style="list-style-type: none"> 1. Mampu membandingkan, mengorganisasi, dan mengevaluasi secara kritis sumber informasi ilmiah terbaru (C5) 2. Mampu memproyeksikan hubungan antara struktur, sifat, teknik sintesis, dan kinerja suatu material untuk aplikasi tertentu (C5) 3. Mampu menyusun metode analisis dan pemodelan kimia yang sesuai dalam mensintesis suatu material (C6) 4. Mampu berkomunikasi oral secara efektif dalam kelompok ilmiah grup riset (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah Kajian Literatur 1 merupakan mata kuliah yang berisi tentang kegiatan presentasi mendalami salah satu topik riset sebagai persiapan pembuatan proposal riset. Mahasiswa diwajibkan untuk mencari, membaca dan menganalisis Publikasi ilmiah jurnal bereputasi, menyusun rancangan penelitian mulai dari penentuan judul, masalah, latar belakang, kajian literatur, dan metode penelitian, kemudian mempresentasikan rancangan penelitian tersebut dan berdiskusi ilmiah secara berkala. Adapun pokok bahasan pada mata kuliah ini meliputi keluasan dan kedalaman topik riset, penguasaan materi dan sistematika ilmiah. Sikap ilmiah dalam menganalisis topik riset tertentu dengan sistematika ilmiah yang baik

8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Menulis makalah <i>journal review</i> dan presentasi makalah
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.3. 2. Deskripsi Mata Kuliah Kajian Literatur 2

1	Nama Mata Kuliah	Kajian Literatur 2
2	Kode Mata Kuliah	SCCH905007
3	Beban Studi	5 SKS
4	Semester	1
5	Prasyarat	Kajian Literatur 1
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<ul style="list-style-type: none"> 1. Mampu membandingkan, mengorganisasi, dan mengevaluasi secara kritis sumber informasi ilmiah terbaru (C5) 2. Mampu memproyeksikan hubungan antara struktur, sifat, teknik sintesis, dan kinerja suatu material untuk aplikasi tertentu (C5) 3. Mampu menyusun metode analisis dan pemodelan kimia yang sesuai dalam mensintesis suatu material (C6) 4. Mampu menyiapkan laporan tertulis dan berkomunikasi oral secara efektif dalam kelompok ilmiah grup riset (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah Kajian Literatur 2 merupakan mata kuliah yang berisi tentang kegiatan presentasi mendalami salah satu topik riset sebagai persiapan pembuatan proposal riset. Mahasiswa diwajibkan untuk mencari, membaca dan menganalisis Publikasi ilmiah jurnal bereputasi, menyusun rancangan penelitian mulai dari penentuan judul, masalah, latar belakang, kajian literatur, dan metode penelitian, kemudian mempresentasikan rancangan penelitian tersebut dan berdiskusi

		ilmiah secara berkala. Adapun pokok bahasan pada mata kuliah ini meliputi keluasan dan kedalaman topik riset, penguasaan materi dan sistematika ilmiah. Sikap ilmiah dalam menganalisis topik riset tertentu dengan sistematika ilmiah yang baik
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Menulis makalah <i>journal review</i> dan presentasi makalah
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):

Tabel 4.3. 3. Deskripsi Mata Kuliah Proposal Riset

1	Nama Mata Kuliah	Proposal Riset
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904008
3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	2
5	Prasyarat	Kajian Literatur 2
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu mengevaluasi dan menginterpretasi permasalahan terkait kimia dan umum berdasarkan metode ilmiah sebagai pendekatan pemecahan masalah, serta mampu menyusun rancangan penelitian mandiri yang ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para pengaji.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu mengevaluasi dan menginterpretasi permasalahan terkait kimia dan umum berdasarkan metode ilmiah sebagai pendekatan pemecahan masalah, serta mampu menyusun rancangan penelitian mandiri yang ditulis dalam proposal riset, dan mempresentasikannya di depan para pengaji.

		Kegiatan pembelajaran meliputi diskusi dengan dosen pembimbing dalam penyusunan proposal, serta presentasi proposal oleh mahasiswa dilanjutkan dengan diskusi kelayakan proposal. Sedangkan penilaian meliputi tingkat originalitas riset, bobot permasalahan serta kedalaman materi riset sesuai dengan level akademik doctor, penguasaan pengetahuan tentang disiplin ilmu yang berkaitan dengan topik riset, penguasaan metodologi riset, dan potensi sumbangannya terhadap ilmu dan penerapannya. Mata Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konfirmasi dan konsultasi, serta luring untuk presentasi.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Draft proposal dan ujian proposal riset
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017.</p> <p>3. Sumber-sumber jurnal ilmiah terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMKG: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 4. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Hasil Riset 1

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Hasil Riset 1
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904009

3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	3
5	Prasyarat	Proposal Riset
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 40%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkaji proses riset yang dilaksanakan serta data yang telah diperoleh untuk mata kuliah Publikasi Ilmiah, mengambil kesimpulan sementara, dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, pengolahan dan ketajaman analisis data, kajian literatur, serta kemantapan dalam mengambil simpulan. Selain disampaikan dalam bentuk tulisan (Laporan Hasil Riset 1/Draft Disertasi), maka mahasiswa juga diharapkan mampu menyampaikan secara lisan dalam bentuk presentasi dan diskusi di hadapan panitia Ujian Hasil Riset 1. Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konsultasi, dan ujian, serta luring untuk penyampaian draft.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Laporan hasil riset 1 dan presentasi ujian hasil riset 1
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none"> On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi

		<p>Direktorat Jenderal Penguanan Riset dan Pengembangan, 2017.</p> <p>3. Sumber-sumber jurnal ilmiah terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 %</p> <p>PJMK:</p> <p>Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>
--	--	---

Tabel 4.3. 5. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Hasil Riset 2

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Hasil Riset 2
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904010
3	Beban Studi	10 SKS
4	Semester	4
5	Prasyarat	Ujian Hasil Riset 1
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 60%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengkaji proses riset yang dilaksanakan serta data yang telah diperoleh untuk mata kuliah Publikasi Ilmiah, mengambil kesimpulan sementara, dan merencanakan riset selanjutnya. Pokok bahasan dalam mata kuliah ini meliputi kerangka pemikiran, metodologi, pengolahan dan ketajaman analisis data, kajian literatur, serta kemantapan dalam mengambil simpulan. Selain disampaikan dalam bentuk tulisan (Laporan Hasil Riset 2/Draft Disertasi), maka mahasiswa juga diharapkan mampu menyampaikan secara lisan dalam bentuk presentasi dan diskusi di hadapan panitia Ujian Hasil Riset 2. Kuliah ini disampaikan dalam Bahasa Indonesia dengan menggunakan metode daring untuk konsultasi, dan ujian, serta luring untuk penyampaian draft.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>

11	Penilaian Hasil Belajar	Laporan hasil riset 2 dan presentasi ujian hasil riset 2
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 6. Deskripsi Mata Kuliah Publikasi Ilmiah (R)

1	Nama Mata Kuliah	Publikasi Ilmiah (R)
2	Kode Mata Kuliah	SCCH905008
3	Beban Studi	10 SKS
4	Semester	3
5	Prasyarat	
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian menjadi artikel ilmiah sesuai dengan teknik dan etika penulisan di jurnal yang relevan minimal pada jurnal nasional dengan kategori SINTA 2 atau lebih tinggi, atau minimum jurnal internasional terindeks DOAJ.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Publikasi Ilmiah I mengkaji semua aktivitas untuk publikasi ilmiah yang dimulai dengan pemilihan jurnal yang akan dituju, memahami <i>guide for author</i> , membuat kerangka tulisan, mengolah dan menganalisis data, penelusuran pustaka, sampai menyusun manuskrip dan melakukan <i>submission</i> ke jurnal tujuan. Mahasiswa menjadi penulis utama dengan didampingi dosen pembimbing. Luaran dari mata kuliah ini minimal prosiding di konferensi tingkat

		internasional atau jurnal nasional terakreditasi SINTA.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Diterima minimal di prosiding konferensi tingkat internasional atau jurnal nasional terakreditasi SINTA
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 7. Deskripsi Mata Kuliah Draft Publikasi Internasional (R)

1	Nama Mata Kuliah	Draft Publikasi Internasional (R)
2	Kode Mata Kuliah	SCCH905009
3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	4
5	Prasyarat	Ujian Hasil Riset 2
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian dalam bentuk tulisan / draft publikasi sesuai dengan teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Draft Publikasi Internasional mengkaji semua aktivitas untuk publikasi ilmiah yang dimulai dengan pemilihan jurnal yang akan dituju,

		memahami <i>guide for author</i> , membuat kerangka tulisan, mengolah dan menganalisis data, penelusuran pustaka, sampai menyusun manuskrip dan melakukan <i>submission</i> ke jurnal tujuan. Mahasiswa menjadi penulis utama dengan didampingi dosen pembimbing. Luaran dari mata kuliah ini adalah draft publikasi internasional yang telah siap untuk di submit pada jurnal internasional terakreditasi scopus
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Draft publikasi internasional
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009. 2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017 3. Sumber-sumber pustaka digital terkait <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 8. Deskripsi Mata Kuliah Publikasi Internasional

1	Nama Mata Kuliah	Publikasi Internasional (R)
2	Kode Mata Kuliah	SCCH905010
3	Beban Studi	10 SKS
4	Semester	5
5	Prasyarat	Draft Publikasi Internasional
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat merumuskan (C6) hasil penelitian menjadi artikel ilmiah sesuai dengan

		teknik dan etika penulisan jurnal internasional terindeks SCOPUS.
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata Kuliah Publikasi Internasional mengkaji semua aktivitas untuk publikasi ilmiah yang dimulai dengan pemilihan jurnal yang akan dituju, memahami <i>guide for author</i> , membuat kerangka tulisan, mengolah dan menganalisis data, penelusuran pustaka, sampai menyusun manuskrip dan melakukan <i>submission</i> ke jurnal tujuan. Mahasiswa menjadi penulis utama dengan didampingi dosen pembimbing. Luaran dari mata kuliah ini jurnal internasional terindeks SCOPUS.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Publikasi ilmiah yang telah diterima minimal di jurnal internasional terindeks SCOPUS
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 9. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Disertasi 1

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Disertasi 1
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904014
3	Beban Studi	8 SKS
4	Semester	5

5	Prasyarat	Ujian Hasil Riset 2
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menyimpulkan kajian proses riset yang dilaksanakan beserta data yang telah diperoleh (minimal 80%) sebagai panduan dalam perencanaan riset selanjutnya (C6)
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah ujian disertasi 1 adalah MK spesial berupa penulisan dan penyusunan tugas akhir dengan kemajuan 80% pada jenjang doktor ilmu kimia yang diambil pada semester 5 dan berkaitan dengan manajemen dan analisis data yang diperoleh melalui kegiatan penelitian laboratorium.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Laporan hasil ujian disertasi 1 (80%) dan presentasi ujian disertasi 1
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 10. Deskripsi Mata Kuliah Ujian Disertasi 2

1	Nama Mata Kuliah	Ujian Disertasi 2
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904015
3	Beban Studi	12 SKS
4	Semester	6

5	Prasyarat	Ujian Disertasi 1
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat membangun (C6) dan memadukan (A6) hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk memecahkan (P6) problematika umat manusia di bidang energi, kesehatan, dan lingkungan dalam kaitannya dari sisi advance ilmu kimia
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah ujian disertasi 1 adalah MK spesial berupa penulisan dan penyusunan tugas akhir dengan kemajuan 100% pada jenjang doktor ilmu kimia yang diambil pada semester 6 dan berkaitan dengan manajemen dan analisis data yang diperoleh melalui kegiatan penelitian laboratorium.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Laporan hasil ujian disertasi 2 (100%) dan presentasi ujian disertasi 2
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Penguanan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

Tabel 4.3. 11. Deskripsi Mata Kuliah Promosi Doktor

1	Nama Mata Kuliah	Promosi Doktor
2	Kode Mata Kuliah	SCCH904016
3	Beban Studi	4 SKS
4	Semester	6

5	Prasyarat	Publikasi Internasional dan Ujian Disertasi 2
6	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Mahasiswa dapat membangun dan memperjelas hasil penelitian dalam bentuk lisan dan tulisan untuk dapat dipertanggungjawabkan dan disebarluaskan di hadapan publik (C6).
7	Deskripsi Mata Kuliah/Silabus	Mata kuliah promosi doktor adalah MK spesial berupa penulisan dan penyusunan tugas akhir pada jenjang doktor ilmu kimia yang diambil pada semester 6 dan berkaitan dengan manajemen dan analisis data yang diperoleh melalui kegiatan penelitian laboratorium.
8	Atribut Soft Skills	Tanggung jawab secara ilmiah dan etika akademik
9	Bentuk Pembelajaran	Luring dan Daring
10	Metode Pembelajaran	<i>Active Learning</i>
11	Penilaian Hasil Belajar	Sidang disertasi terbuka berupa promosi doktor
12	Dosen	
13	Referensi Wajib (harus ada di perpustakaan atau web)	<p>1. <i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>, Third Edition, National Academy of Sciences, USA, 2009.</p> <p>2. Pedoman Publikasi Ilmiah, Lukman, Suminar Setiadi Ahmadi, Wasmen Manalu, Deden Sumirat Hidayat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pengembangan Riset dan Pengembangan, 2017</p> <p>3. Sumber-sumber pustaka digital terkait</p> <p>Hard skill 60 % Soft skill 40 % PJMK: Anggota (dicantumkan maksimal 5):</p>

BAB 5

STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN

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

5.1 Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan strategi atau taktik yang digunakan dalam proses belajar mengajar di kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Metode ini disesuaikan dengan capaian pembelajaran dari setiap mata pelajaran. Di PSDIK, salah satu metode pembelajaran yang digunakan adalah:

1. Media online dan e-learning

Media online yaitu pendekatan pendidikan yang memanfaatkan perangkat elektronik dan media digital sebagai sarana untuk menyampaikan pengetahuan dan keterampilan. Universitas Indonesia menyediakan berbagai format E-learning seperti mata kuliah online, materi online, ruang kelas virtual, forum diskusi, tugas atau kuis online, dan modul digital interaktif melalui E-learning Management Systems (EMAS) yang dapat diakses melalui <https://emas2.ui.ac.id>. Selain itu, UI juga menggunakan platform seperti MS Team dan Zoom Meeting untuk kuliah online.

2. Pembelajaran Aktif

Pembelajaran aktif merupakan metode belajar yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam interaksi, penyelidikan, pemecahan masalah, dan pemahaman diri. Dosen pengampu mata kuliah dituntut untuk menciptakan kondisi agar peserta didik terlibat aktif dan memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Di PSDIK, pembelajaran aktif dilakukan melalui kuliah interaktif, *collaborative learning*, dan *problem based learning*.

3. Metode Project-based dan Problem-based Learning

Metode pembelajaran ini dilakukan untuk memberi pendahuluan terkait dengan penentuan serta pengkonstruksian metode eksperimen yang akan dilakukan oleh para mahasiswa dalam Tugas Akhir (Disertasi). Metode ini kerap diselipkan menjadi salah satu metode pada beberapa MK wajib serta MK pilihan, seperti MKP Metode Eksperimental Riset Fotokatalisis, dimana para mahasiswa akan

dituntut untuk menyelesaikan suatu contoh kasus maupun contoh project yang berkaitan dengan topik riset yang akan diambil.

4. Pemberian Tugas
Pemberian tugas dilakukan untuk mendorong peserta didik menjadi mandiri dan bertanggung jawab, melatih mereka mencari informasi langsung dari sumber belajar, serta untuk mengevaluasi pemahaman dan perkembangan mereka. Tugas dapat berupa tugas mandiri, tugas kelompok, dan presentasi.

5.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran sangat penting dalam mengkomunikasikan informasi secara lebih efektif dan memfasilitasi pemahaman serta retensi konsep-konsep pembelajaran kepada peserta didik. Media pembelajaran yang digunakan oleh PSDIK FMIPA UI adalah sebagai berikut:

Buku dan materi cetak/ebook

Media pembelajaran ini berupa buku dan materi cetak. Buku teks, buku referensi, jurnal, lembar kerja, dan materi cetak lainnya merupakan media pembelajaran yang klasik dan masih banyak digunakan. Informasi disediakan secara terstruktur dan dapat diakses secara fleksibel pada perpustakaan Universitas Indonesia (<https://lib.ui.ac.id>).

Media interaktif

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

Media online dan e-learning

Media pembelajaran ini berupa 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 (publikasi ilmiah/jurnal). Universitas Indonesia saat ini menyediakan platform MS. Teams dan Zoom untuk keperluan kuliah daring. Selain ini Universitas Indonesia juga memiliki *e-Learning Management Systems* (EMAS, <https://emas2.ui.ac.id>) dimana mahasiswa dapat berkomunikasi dengan dosen pengampu mata kuliah. Terdapat beberapa fitur penting yang dapat dimanfaatkan untuk memfasilitasi berbagai aktivitas pembelajaran, diantaranya adalah: *upload file, assignment, forum, repository, chat, dan quiz*.

Alat peraga/model/Instrument

Media pembelajaran ini berupa alat peraga dan model. Alat peraga, seperti model fisik, struktur tiga dimensi atom yang digunakan untuk membantu mahasiswa

memvisualisasikan dan memahami konsep yang abstrak atau kompleks melalui pengalaman praktis. Selain itu, terdapat pula alat eksperimen/instrumen yang digunakan ketika mahasiswa melakukan kuliah praktek (praktikum) di laboratorium.

Alat Perkuliahan

Alat ini dapat berupa LCD, papan tulis dan alat lainnya yang diperlukan ketika pembelajaran tatap muka diperlukan.

5.3 Asesmen Pembelajaran

Asesmen menjadi kegiatan yang penting dilakukan dalam pembelajaran. Asesmen berfungsi untuk mengetahui kebutuhan belajar serta perkembangan dan pencapaian hasil belajar peserta didik. Akan tetapi sangat disayangkan bahwa dalam pelaksanaannya, asesmen belum dimanfaatkan sebagai umpan balik untuk perbaikan pembelajaran karena belum dimanfaatkan sebagai umpan balik untuk perbaikan.

Berdasarkan fungsinya asesmen terdiri dari tiga jenis yaitu asesmen sebagai proses pembelajaran (*assessment as learning*), asesmen untuk proses pembelajaran (*assessment for learning*), dan asesmen pada akhir proses pembelajaran (*assessment of learning*). Ketiganya dapat dilaksanakan baik dengan metode asesmen sumatif maupun formatif.

Assesment pembelajaran yang dilakukan oleh PSDIK adalah sebagai berikut:

Jenis Asesmen	Asesmen Pembelajaran	Cara Pengukuran
Formatif	<ul style="list-style-type: none"> · Ketercapaian CPMK · Partisipasi Mahasiswa (diskusi/presentasi) · Keterampilan praktikum · Pemantauan Proses Bimbingan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melalui borang dan rubrik penilaian atas ketercapaian CMPK tertentu. - Rekaman bimbingan dan umpan balik pada SIAK-ng
Sumatif	<ul style="list-style-type: none"> · Ujian Tengah dan Akhir Semester · Tugas Mandiri · Tugas Kelompok · Penilaian Karya Tulis/Publikasi Ilmiah · Penilaian Presentasi/Ujian Sidang Tesis 	Melalui <i>grading</i> dari kunci jawaban dan rubrik penilaian.

Tabel 5.1. Pemetaan dan Metode Evaluasi Ketercapaian CPL

No. CPL	Mata Kuliah	Metode Pembelajaran	Jenis Asesmen	
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Integrasi Sains dan Matematika ● Filsafat Ilmu Pengetahuan ● MKP sesuai topik riset 	Student-centered learning dan metode pembelajaran berbasis riset	Formatif Sumatif	Proses pembimbingan pencapaian CPMK presentasi, makalah review, tugas, UTS, dan UAS
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Integrasi Sains dan Matematika ● MKP sesuai topik riset ● Proposal Riset 	Student-centered learning dan metode pembelajaran berbasis riset	Formatif Sumatif	Proses pembimbingan pencapaian CPMK dan tugas akhir presentasi, makalah review, tugas, UTS, dan UAS
3	<ul style="list-style-type: none"> ● Publikasi Ilmiah ● Draft Publikasi Internasional ● Publikasi Internasional 	Student-centered learning dan metode pembelajaran berbasis riset	Formatif Sumatif	Proses pembimbingan pencapaian CPMK dan tugas akhir publikasi mahasiswa dengan status “draft/submitted” bagi MK draft publikasi internasional dan “accepted” bagi MK publikasi ilmiah dan publikasi internasional
4	<ul style="list-style-type: none"> ● Ujian Hasil Riset 1 ● Ujian Hasil Riset 2 	Student-centered learning dan metode	Formatif	Proses pembimbingan pencapaian CPMK dan

	<ul style="list-style-type: none"> • Ujian Disertasi 1 • Ujian Disertasi 2 • Promosi Doktor 	pembelajaran berbasis riset	Sumatif	tugas akhir Penilaian draft disertasi dan presentasi ujian hasil
--	--	-----------------------------	---------	---

Tabel Penilaian Acuan
(Sesuai dengan PR Penyelenggara)

Huruf	Nilai Angka	Milai Mutu
A	85-100	4.00
A-	80-100	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

BAB 6

MANAJEMEN DAN PELAKSANAAN KURIKULUM

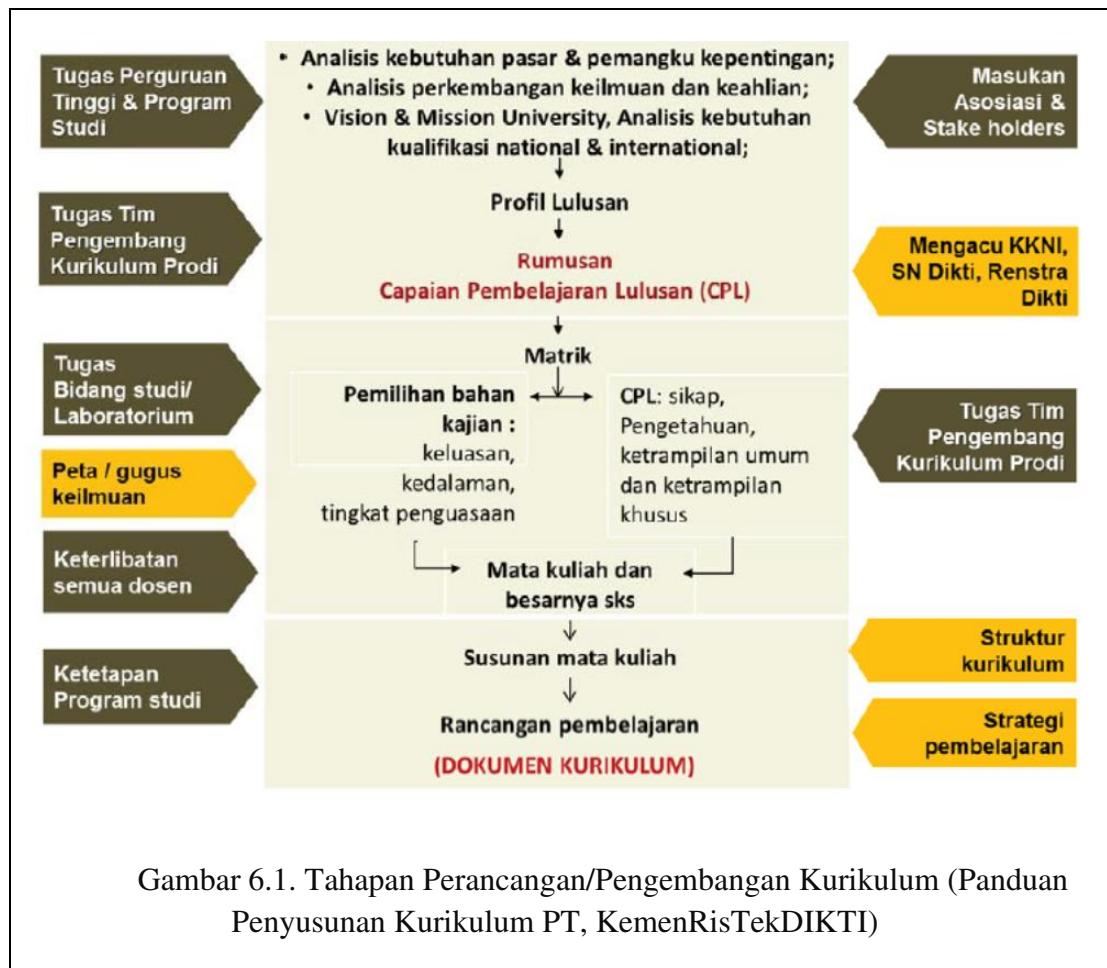
6.1 Perencanaan

Tahapan Perencanaan:

Tahapan perencanaan dimulai dengan analisis kebutuhan pasar dan pemangku kepentingan, analisis perkembangan keilmuan dan keahlian, dan penentuan visi dan misi universitas, fakultas, dan program studi. Tahap selanjutnya adalah penentuan Profil Lulusan dan rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)/kompetensi yang dibutuhkan. CPL ini harus merujuk kepada Peraturan Presiden No. 8 tahun 2012 mengenai KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia), dimana kualifikasi lulusan Prodi Studi Magister harus memiliki jenjang kualifikasi level 9. Selanjutnya, dilakukan penentuan matriks pengalaman belajar yang dibutuhkan untuk mencapai kompetensi, ruang lingkup materi, media/teknologi yang diperlukan untuk dituangkan ke dalam mata ajar/mata kuliah. Mata kuliah ini dikelompokan berdasarkan jenisnya dan didistribusikan di dalam semester yang direncanakan.

Mata kuliah yang ada lalu dipetakan berdasarkan CPL. Pemetaan pada setiap mata kuliah yang berhubungan dengan CPL memiliki tahapan belajar yang lebih spesifik dan lebih terukur, serta memberikan kemudahan pada penentuan capaian pembelajaran Prodi berdasarkan penentuan mata kuliah. Setelah merumuskan CPL dan memetakan mata kuliah, maka dosen dapat menjabarkan rencana pembelajaran serta rencana evaluasinya ke dalam Buku Rancangan Pengajaran (BRP). Buku ini berisikan rencana dan metode pembelajaran, rancangan tugas dan latihan, kriteria penilaian dan evaluasinya yang disertai rubrik-rubrik yang diperlukan. Pada tahap ini dosen dapat menganalisis capaian pembelajaran yang selaras dengan tujuan akhir pembelajaran dengan mengembangkan modul pengajaran yang sesuai.

Rencana pembelajaran ini akan menjadi panduan dosen dan mahasiswa selama satu semester untuk mengajarkan materi. Selain itu, dosen juga akan membuat rencana evaluasi agar mengetahui tingkat efektivitas metode pengajaran. Keseluruhan tahapan secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 6.1



Gambar 6.1. Tahapan Perancangan/Pengembangan Kurikulum (Panduan Penyusunan Kurikulum PT, KemenRisTekDIKTI)

5.1 Pelaksanaan

[Tuliskan pelaksanaan kurikulum]

Pada proses pelaksanaan perkuliahan, pelaksanaan kurikulum dilakukan melalui proses pembelajaran dengan memperhatikan ketercapaian CPL, CPMK, dan juga Sub-CPMK. Pelaksanaan kurikulum mengacu pada BRP yang dirancang oleh dosen pengampu mata kuliah dimana dosen dapat menganalisis capaian pembelajaran yang selaras dengan tujuan akhir pembelajaran.

Selain itu, pengelolaan kelas menjadi hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Seorang pengajar perlu memiliki keterampilan dalam mengelola kelas (*class management*) agar kegiatan pembelajaran berlangsung secara efektif, serta mampu mendorong partisipasi aktif siswa sehingga terciptanya lingkungan pembelajaran yang kondusif. Secara keseluruhan, pengelolaan kelas bertujuan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung dan memfasilitasi perkembangan mahasiswa secara optimal. Hal ini melibatkan berbagai strategi dan pendekatan yang sesuai, seperti pemilihan strategi pembelajaran yang tepat, pengaturan fisik kelas, pengaturan waktu, umpan balik, pembinaan hubungan antara dosen dan mahasiswa, dan fasilitas interaksi dan kolaborasi di antara mahasiswa.

Kegiatan pelaksanaan pembelajaran ini perlu dipantau/dimonitor untuk memperoleh fakta-fakta, data, dan informasi dalam proses upaya pencapaian tujuan

sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaiannya dengan standar yang telah ditetapkan. Di lingkungan Universitas Indonesia, Badan Penjaminan Mutu Akademik (BPMA) melakukan pengawasan proses pendidikan dan pembelajaran dibantu oleh Unit Penjaminan Mutu Akademik (UPMA) pada tingkat Fakultas dan Tim Penjaminan Mutu Akademik (TPMA) pada tingkat Departemen melalui perangkat evaluasi seperti Evaluasi Internal Semester (EVISEM) di tingkat Prodi dan setiap tahun (EVITAH) di tingkat Fakultas.

Selain itu, umpan balik dari mahasiswa terkait pendidikan dan riset ([EMPIRIS](http://bit.ly/EMPIRIS), bit.ly/EMPIRIS) digunakan sebagai instrumen untuk menilai kinerja dosen dalam proses pembelajaran di akhir semester. Dengan mengisi EMPIRIS berarti mahasiswa telah berpartisipasi untuk membantu meningkatkan mutu pembelajaran. EMPIRIS bermanfaat bagi dosen untuk memperbaiki diri bila memang masih terdapat kekurangan, serta berguna untuk mengembangkan potensi dan kelebihan yang dimilikinya. Hasil ini dapat dijadikan acuan dalam menyusun program peningkatan mutu proses pembelajaran dan kinerja dosen.

6.2 Evaluasi

Evaluasi kurikulum merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam pembelajaran karena dengan evaluasi ini dapat melihat perkembangan kurikulum yang bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan kurikulum dalam mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Hal ini juga membantu dalam menentukan apakah kurikulum tersebut perlu diperbaharui. Evaluasi kurikulum ini dilakukan dalam 2 tahap, yaitu tahap formatif dan sumatif.

Evaluasi formatif adalah penilaian yang dilakukan dengan tujuan untuk memantau dan memperbaiki proses pembelajaran, serta mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran. Sesuai dengan tujuannya, penilaian formatif dapat dilakukan di awal dan di sepanjang proses pembelajaran. 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, dan perangkat pembelajaran pendukungnya.

Penilaian sumatif yakni sebuah penilaian yang bertujuan untuk menilai pencapaian tujuan pembelajaran sebagai dasar kelulusan dari perkuliahan dan digunakan sebagai bukti penguasaan materi yang dimiliki oleh mahasiswa. Penilaian pencapaian hasil belajar siswa dilakukan dengan membandingkannya terhadap kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Evaluasi ini dapat berupa ujian yang diberikan kepada mahasiswa, dengan soal-soal yang mewakili CMPK dari mata kuliah tersebut. Selain itu, evaluasi sumatif juga dilakukan dengan melibatkan pemangku kepentingan internal dan eksternal, serta direview oleh pakar bidang ilmu program studi, industri,

asosiasi, serta sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan pengguna, serta kuesioner kepada alumni dan user. Hal ini digunakan sebagai masukan untuk perkembangan atau pun untuk perubahan kurikulum jika diperlukan. Pengawasan kurikulum dilakukan oleh Program Studi (level department, TPMA) dan dimonitor dan dibantu oleh unit/lembaga penjaminan mutu Perguruan Tinggi baik dari fakultas (UPMA) maupun universitas (BPMA).

Pelaksanaan penjaminan mutu akademik di program studi umumnya dilakukan dengan monitoring proses akademik yang meliputi:

- Kesesuaian antara SAP dengan pelaksanaan perkuliahan
- Monitoring Absensi
- Monitoring ujian tengah dan akhir semester (UTS dan UAS) (*peer review* soal ujian yang dilakukan pada level program studi oleh TPMA)
- Evaluasi dosen oleh mahasiswa
- Evaluasi tingkat kelulusan dan distribusi nilai
- Evaluasi kesesuaian tema dengan kompetensi yang diharapkan, metodologi yang digunakan dan pengolahan data pada penelitian (tugas akhir)

Selain itu, karena PSDIK muatannya adalah kuliah dan riset, maka dilakukan monitoring melalui tahap pembuatan proposal, *progress report*, laporan publikasi ilmiah, ujian hasil riset, dan sidang tertutup. Sebagian besar kegiatan monitoring ini didokumentasikan secara elektronik melalui SIAK-NG yang mengandung informasi status mahasiswa (aktif/non aktif); perkuliahan atau tahapan kegiatan yang diambil mahasiswa dan hasil penilaian setiap tahapan. Untuk hal-hal yang belum diakomodir dalam SIAK-NG, dikumpulkan oleh staf administrasi Departemen. Dokumen-dokumen tersebut selanjutnya digunakan untuk melaksanakan evaluasi program secara keseluruhan pada tingkat Fakultas (UPMA) serta digunakan untuk pengisian evaluasi setiap semester pada tingkat universitas (EVISEM) dan setiap tahun (EVITAH). Kemudian secara eksternal dilakukan pula evaluasi Evaluasi Program Studi Berbasis Elektronik Data (EPSBED) oleh Direktorat Perguruan Tinggi (DIKTI). Hasil evaluasi dibicarakan pada Forum Rapat Departemen setiap akhir semester dan digunakan sebagai dasar untuk perbaikan dan penyusunan program kerja tahun berikutnya. Sebagai tindak lanjut hasil evaluasi dan monitoring dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Dalam hal perkuliahan, kehadiran dosen kurang dari 80% maka diberikan teguran pada pengampu mata kuliah.
2. Hasil kuesioner mahasiswa digunakan oleh Prodi sebagai bahan masukan untuk meningkatkan kinerja dan pelayanan terhadap mahasiswa dan dosen
3. Hasil EVISEM digunakan untuk bahan perbaikan internal

LAMPIRAN:

1. BRP, Rancangan Tugas dan Kontrak Perkuliahan (dijilid terpisah)

Keterangan:

- a. Format BRP yang digunakan sesuai dengan format SK Rektor Nomor 1780/SK/R/UI/2020
- b. Format Rancangan Tugas dan Kontrak Perkuliahan yang digunakan dibebaskan sesuai dengan kebijakan/rancangan fakultas/program studi masing-masing.