

# BUKU KURIKULUM

PROGRAM STUDI DOKTOR  
TEKNIK KIMIA

---

EDISI 2024

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO

Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang,  
Semarang 50275

Telp/Fax: (+6224) 7460058 / (+6224)7460055

email: [doctoral.program@che.undip.ac.id](mailto:doctoral.program@che.undip.ac.id)

Website : <http://www.tekim.undip.ac.id>





## **Kata Pengantar**

Universitas Diponegoro sebagai salah satu institusi Pendidikan Tinggi, melalui visi dan misinya berkomitmen untuk melaksanakan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka dan mendorong peningkatan mutu pendidikan tinggi, serta sinkronisasi dan harmonisasi pengaturan mengenai penjaminan mutu Pendidikan Tinggi, perlu mengintegrasikan pengaturan mengenai sistem penjaminan mutu, standar nasional, dan penyelenggaraan akreditasi dalam satu ketentuan.

Mengutip laman Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbudristek), Kurikulum Merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam. Di mana konten pembelajaran akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi.

Menyadari arti pentingnya suatu sistem dalam organisasi perlu dituangkan secara komprehensif dalam satu Surat Keputusan agar dapat menjadi pedoman bagi Program Studi Doktor Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Semarang, 26 April 2024



## Daftar Isi

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>I</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>II</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>III</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>IV</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Dasar Hukum Pelaksanaan Kurikulum Berdasarkan Permendikbudristek 53 Tahun 2023 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi .....	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.3. Perkembangan Kurikulum di Indonesia .....	2
1.4. Kurikulum 2024 (Outcome Based Education – OBE) Universitas Diponegoro.....	3
1.5. Tahapan penyusunan kurikulum 2024.....	5
<b>BAB 2 KURIKULUM PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK KIMIA 2024 .....</b>	<b>10</b>
<b>Tahap 1 .....</b>	<b>13</b>
<b>Tahap 2 .....</b>	<b>15</b>
<b>Tahap 3 .....</b>	<b>18</b>
<b>Tahap 4 .....</b>	<b>19</b>
<b>Tahap 5 .....</b>	<b>22</b>
<b>Tahap 6 .....</b>	<b>28</b>



## Daftar Gambar

Gambar 1.1 Sistem Pendidikan yang berfokus pada pelanggan (Outcome Based Education)..	8
Gambar 1.2 Perkembangan kurikulum PT di Indonesia.....	8
Gambar 1.3 Tahapan dalam penyusunan Profil Lulusan Program Studi.....	5
Gambar 1.4 Jenjang dan Jenis Pendidikan berdasarkan pada Perpres 8 tahun 2012 tentang KKNi (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia).....	6
Gambar 1.5 Hubungan antara Capaian Pembelajaran (Learning Outcomes), Standar Kompetensi Lulusan, SNI/IKTI dan KKNi.....	7
Gambar 1.6 Hubungan Capaian Pembelajaran – Kompetensi serta hard skill dan soft skill.....	8
Gambar 1.7 Standar Nasional Pendidikan berdasarkan Pasal 5 Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 .....	9
Gambar 1.8 Garis besar tahapan penyusunan kurikulum .....	9



## Daftar Tabel

Tabel 1.1 Perbedaan antara kurikulum berbasis Isi (Content Based) dan KBK-OBE.....4



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Dasar Hukum Pelaksanaan Kurikulum Berdasarkan Permendikbudristek 53 Tahun 2023 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi

Dasar hukum pelaksanaan kurikulum *Outcome Based Education* di perguruan tinggi diantaranya:

- UU No.12 Tahun 2012: Sistem Pendidikan Tinggi;
- Permendikbudristek No.53 Tahun 2023: Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
- Panduan Penyusunan KPT di Era Industri 4.0;
- Mendukung Mendukung MBKM, Belmawa-Dikti, 2020;
- Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka, Belmawa-Dikti, 2020;

#### 1.2. Latar Belakang

Buku Panduan Penyesuaian Kurikulum ini digunakan sebagai acuan dan standar dalam menyusun dan atau penyesuaian Kurikulum. Definisi kurikulum yang digunakan disini lebih pada definisi pada skala program studi, bukan pada skala Pendidikan Nasional. Kurikulum didefinisikan sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi. Dengan demikian kurikulum sebagai dokumen yang mengatur sistem pendidikan mulai dari perencanaan sampai pada proses pelaksanaan Pendidikan. Kurikulum bersifat dinamis dalam artian terjadi perubahan dari waktu ke waktu berdasarkan pada tuntutan dari pengguna lulusan serta dinamika perkembangan teknologi dan tak kalah pentingnya berdasarkan pada perubahan Peraturan yang berlaku. Oleh karenanya, kurikulum Universitas Diponegoro dinamakan berdasarkan pada tahun perubahan atau penyesuaian, yaitu Kurikulum 2024.

Buku panduan kurikulum 2024 ini digunakan acuan dalam penyesuaian penyusunan kurikulum atas dasar Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi, yang telah dituangkan dalam Surat Edaran Rektor Undip No. 334/UN7.A/AK/I/2024 tentang Penyesuaian Ketentuan Peraturan Akademik terhadap Permendikbudristek No.53 tahun 2023.

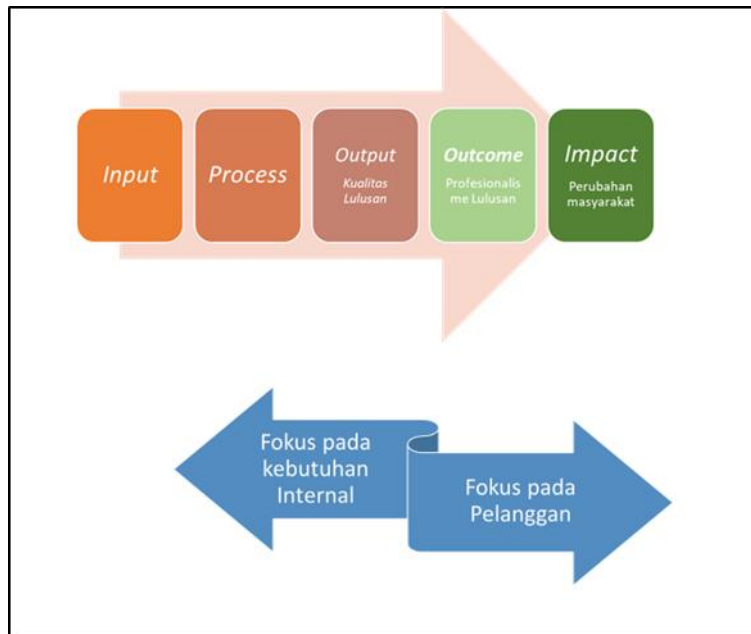


Permendikbudristek No.53 tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi pada dasarnya berisi dua hal, pertama transformasi standar nasional dan kedua akreditasi pendidikan tinggi. Kurikulum 2024 ini sebagai amanat Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 Pasal 35 ayat 2 mengenai Kurikulum bahwa Kurikulum Pendidikan Tinggi harus mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap Program Studi dalam hal ini Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 Bab II Bagian Kedua tentang Standar Nasional Pendidikan.

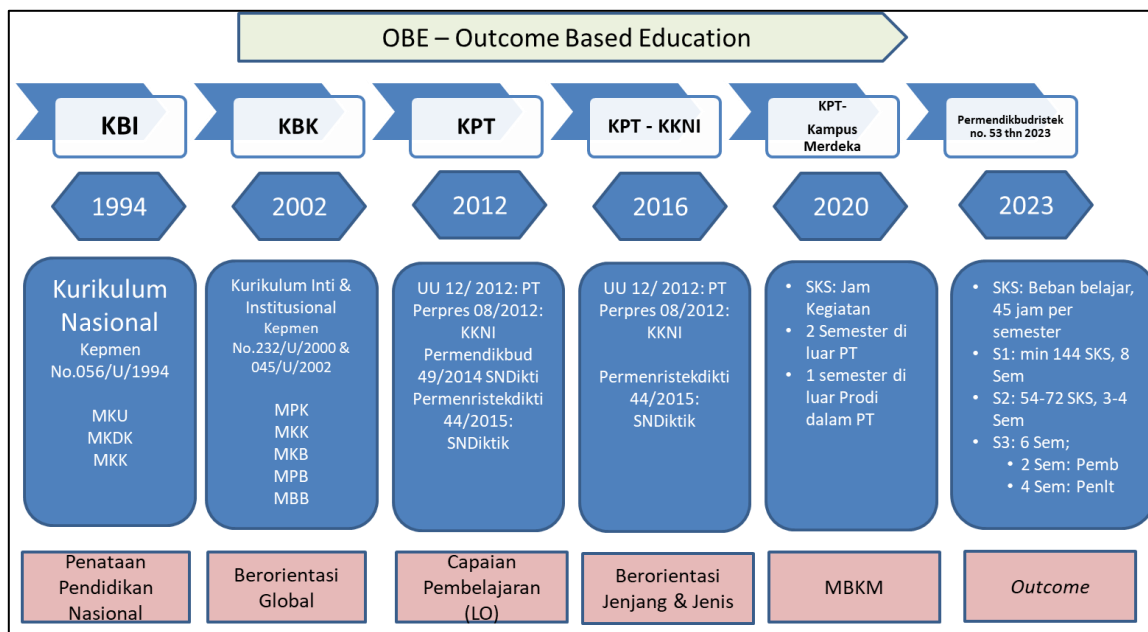
Buku panduan ini juga mengacu pada kriteria Akreditasi Program Studi BAN-PT yang ke-6 (enam) tentang Pendidikan, dengan demikian penyusunan dan atau penyesuaian kurikulum sudah sesuai dengan kriteria Akreditasi Program Studi BAN-PT.

### 1.3. Perkembangan Kurikulum di Indonesia

Perubahan kurikulum secara signifikan terjadi pada tahun 2000 dari Kurikulum Nasional (Kurnas) tahun 1994 menjadi Kurikulum Inti dan Institusional tahun 2000. Kurnas berdasarkan Keputusan Mendikbud No.56/U/1994 adanya **masalah internal** pendidikan tinggi di Indonesia saat itu. Tujuan Kurnas untuk menguasai isi ilmu pengetahuan dan penerapannya (*content based*). Sedangkan latar belakang konsep kurikulum tahun 2000 lebih banyak didorong oleh **masalah global** atau **eksternal**, sehingga kurikulum didasarkan pada rumusan **kompetensi** (*competent based*) yang harus dicapai yang harus dimiliki lulusan perguruan tinggi sesuai dengan **kompetensi yang dibutuhkan masyarakat pemangku kepentingan/ stakeholders** (Buku Panduan Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi Pendidikan Tinggi, Direktorat Akademik Dirjen dikti, 2008). Dengan demikian Sistem Pendidikan Tinggi mempunyai empat tahapan pokok yaitu (1) Masukan; (2) Proses; (3) Luaran; dan (4) hasil ikutan (*Outcome*). Oleh karenanya sering disebut dengan kurikulum berbasis hasil ikutan (*Outcome based*). Titi Savitri P, FK UGM, dalam JP Gentur (2023) menambahkan menjadi (5) *Impact* yaitu pengaruh perubahan di masyarakat, sedangkan luaran (*output*) berpengaruh pada kualitas lulusan, *outcome* pada profesionalisme lulusan. Gambar 1.1 merupakan perubahan sistem Pendidikan yang berfokus pada kebutuhan Internal bertransformasi pada fokus pada pelanggan. Gambar 1.2 menunjukkan perkembangan kurikulum Perguruan Tinggi di Indonesia.



Gambar 1.1 Sistem Pendidikan yang berfokus pada pelanggan (Outcome Based Education)



Gambar 1.2 Perkembangan kurikulum PT di Indonesia

#### 1.4. Kurikulum 2024 (Outcome Based Education – OBE) Universitas Diponegoro

Kurikulum 2024 Universitas Diponegoro yang diturunkan berdasarkan pada sistem OBE sebagai kurikulum yang diperlukan dalam dunia kerja modern yang dinamis dan bersifat fleksibel dimana **kemampuan (Kompetensi)** lulusan yang terus berkembang. OBE diharapkan

dapat menyelesaikan berbagai masalah yang akan terjadi di dunia kerja dengan mengoptimalkan desain pembelajaran yang dilakukan.

Kurikulum 2024 dikembangkan berdasarkan pada kurikulum 2002 yang biasa disebut dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) berbeda dengan Kurikulum Berbasis Isi (KBI). Perbedaan secara mendasar antara KBI dengan KBK dapat dilihat pada Tabel 1.1. Dimulai dari (1) latar belakang, dimana saat ini Perguruan Tinggi sebagai penghasil sumber daya manusia perlu mengukur **kompetensi** lulusannya dengan latar belakang era Industri 4.0 dan literasi baru; Oleh karena Pengetahuan bersifat dinamis maka (2) basis kurikulum perlu ada perubahan dari basis Isi (KBI) menuju pada basis Kompeten (KBK); serta (3) luaran Perguruan Tinggi dalam bentuk kemampuan dari lulusan tidak hanya berdasarkan pada kesesuaian sasaran Kurikulum saja (**Output**) akan tetapi pada kompetensi yang dianggap mampu oleh pengguna dan masyarakat (**Outcome**). Dengan demikian pada Tabel 1.1 tersebut (4) **penilai** kualitas lulusan pada KBI dilakukan hanya internal, akan tetapi pada KBK dilakukan baik internal maupun eksternal (pengguna dan masyarakat) yang selanjutnya dikembangkan adanya Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) dan Sistem Penjaminan Mutu Eksternal (SPME). Perubahan tersebut dilakukan pada proses Penyusunan Kurikulum KBK (5) dimulai dari Profil dan Kompetensi Lulusan, yang berakibat pada (6) Model Pembelajaran yang berpusat pada Mahasiswa (**SCL**) bukan berpusat pada dosen (**TCL**), hal ini disebabkan pada kompetensi Mahasiswa yang diukur dengan (6) model Pembelajaran lebih pada keseimbangan antara *hardskill* (Pengetahuan dan Psikomorik) dan *softskill* (Sikap) yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

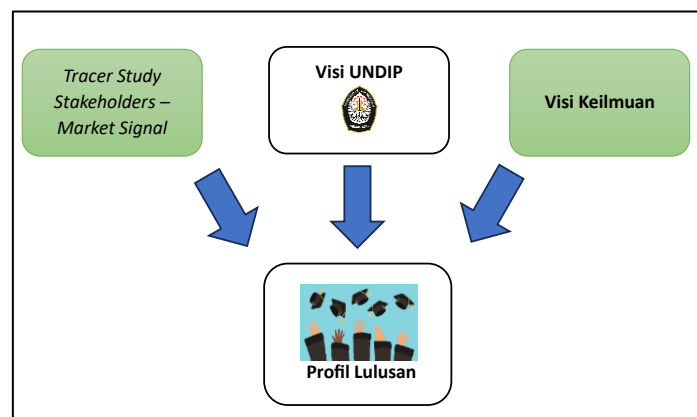
Tabel 1.1 Perbedaan antara kurikulum berbasis Isi (Content Based) dan KBK-OBE

No.	TINJAUAN	Kurikulum Berbasis Isi (KBI)	Kurikulum Berbasis Kompeten – <i>Outcome Based Education</i>
1.	Latar Belakang	Masalah Internal	Masalah Global – <i>International recognition.</i>
2.	Basis Kurikulum	Berbasis Isi ( <i>Content Based Curriculum</i> )	Berbasis Kompetensi ( <i>Competent Based Curriculum</i> )
3.	Luaran PT	Kemampuan minimal sesuai sasaran Kurikulum	Kompetensi yang dianggap mampu oleh pengguna dan masyarakat

4.	Penilai kualitas lulusan	Perguruan Tinggi sendiri	Perguruan Tinggi dan pengguna lulusan/ <i>stakeholders</i> - <b>Outcome</b>
5.	Cara menyusun	Dimulai dari <b>Isi</b> keilmuan	Mulai dari penetapan <b>Profil</b> dan <b>kompetensi</b> lulusan
6.	Model Pembelajaran	Berpusat pada Dosen - <i>Teacher Centered Learning</i> (TCL)	Berpusat pada mahasiswa – <i>Student Centered Learning</i> (SCL)
7.	Penekanan pembelajaran	<b>Output</b> , lebih banyak pada <i>hardskill</i>	<b>Outcome</b> , keseimbangan antara <i>hardskill</i> dan <i>softskill</i>

### 1.5. Tahapan penyusunan kurikulum 2024

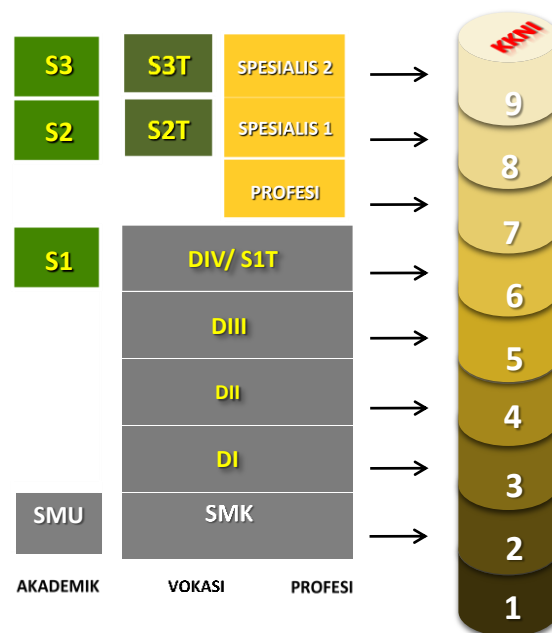
Tahapan awal penyusunan Kurikulum Berbasis *Outcomes* adalah penentuan **Profil Lulusan** dimulai dari analisis kebutuhan masukan dari *stakeholders* (pengguna kerja), perkembangan bidang keilmuan (*scientific vision*) dari program studi sejenis, serta spesifikasi dari Perguruan Tinggi, hubungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.3. **Profil Lulusan** berisi **peran dan fungsi lulusan** setelah menyelesaikan program studinya.



Gambar 1.3 Tahapan dalam penyusunan Profil Lulusan Program Studi

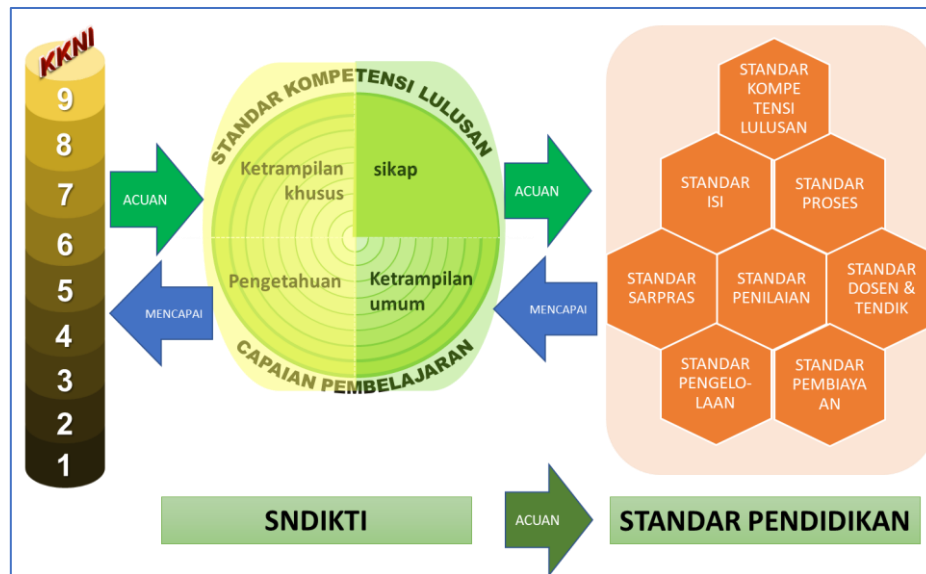
Keterlibatan pemangku kepentingan yang dapat memberikan kontribusi untuk memperoleh konvergensi dan konektivitas antara institusi pendidikan dengan pemangku kepentingan yang akan menggunakan lulusan, dan hal ini dapat menjamin mutu lulusan. Setelah menyusun Profil Lulusan kemudian **diturunkan** menjadi **Kemampuan (Kompetensi)** yang diperlukan dalam menjalankan peran lulusan sesuai dengan Profil. Kemampuan atau kompetensi disebut dengan **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)** atau **Learning Outcomes (LO)**.

Capaian Pembelajaran terdiri dari tiga komponen, yaitu Pengetahuan (Kognitif), Keterampilan (Psikomotorik) dan Sikap (Afektif) yang selanjutnya sering disingkat dengan KPA (Kognitif – Psikomotorik – Afektif). Ketiga hal (KPA) tersebut termasuk dalam **Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti)** bidang Pendidikan yang pertama yaitu Standar Kompetensi Lulusan. Pada Kurikulum Pendidikan Tinggi tahun 2016 atau KPT-KKNI, Standar Kompetensi Lulusan dibedakan berdasarkan Jenis dan Jenjang Pendidikan yang dikenal dengan KKNI berdasarkan pada Peraturan Presiden No. 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Berdasarkan pada KKNI tersebut Pendidikan dibedakan berdasarkan pada **Jenis Pendidikan** yaitu Akademik, Vokasi dan Profesi; Sedangkan Jenjang Kualifikasi terdiri dari 9 (sembilan) kualifikasi; Lulusan Sarjana dan Sarjana Terapan berdasarkan pasal 5 Perpres 8 tahun 2012, setara dengan jenjang 6 (enam); Lulusan Magister dan Magister Terapan setara dengan jenjang 8 (delapan), sedangkan lulusan Doktor atau Doktor Terapan setara dengan jenjang 9 (sembilan). Untuk Lulusan Pendidikan Profesi setara dengan jenjang 7 atau 8 dan Lulusan Pendidikan Spesialis setara dengan jenjang 8 atau 9. Selengkapnya jenjang dan jenis pendidikan ditunjukkan pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Jenjang dan Jenis Pendidikan berdasarkan pada Perpres 8 tahun 2012 tentang KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia)

Hubungan Capaian Pembelajaran Lulusan (*Learning Outcomes*) dengan Standar Kompetensi Lulusan yang tertuang didalam Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNDIKTI) dengan Jenjang dan Jenis Pendidikan sebagaimana pada KKNI dapat dilihat pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5 Hubungan antara Capaian Pembelajaran (*Learning Outcomes*), Standar Kompetensi Lulusan, SNDIKTI dan KKNI

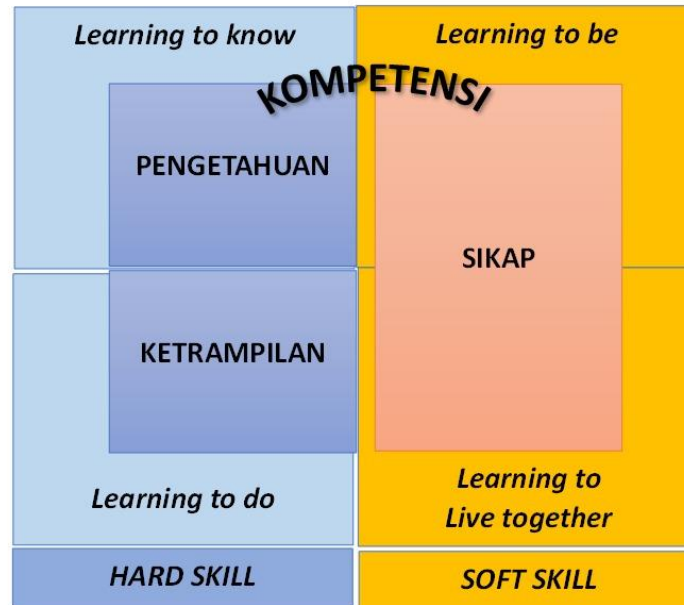
Pada Standar Kompetensi Lulusan dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) diilustrasikan dengan garis bulatan pada Pengetahuan, Ketrampilan Umum dan Khusus menunjukkan adanya jenjang Pendidikan yang harus dibedakan dalam menyusun CPL, kecuali pada Sikap tidak ada penjenjangan.

Standar Kompetensi Lulusan pada SNDIKTI berhubungan pada *the International Bureau of Education UNESCO (the International commission on Education for the 21<sup>st</sup> Century)* yang terdiri dari 4 (empat) pilar Pendidikan yaitu:

1. *Learning to know*
2. *Learning to do*
3. *Learning to be*
4. *Learning to live together.*

Yang akan mendukung pembelajaran sepanjang hayat (*life long learning*). Gambar 1.6 memvisualisasikan hubungan antar Kompetensi Pengetahuan, Ketrampilan dan Sikap dengan 4 (empat) pilar pendidikan versi Unesco dengan pengempolan berdasarkan *hard skill dan soft skill*. Pengembangan *soft skill* banyak digunakan dalam dunia pekerjaan. Oleh karenanya

sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.1 penekanan pembelajaran berbasis OBE pada keseimbangan antara *hard skill* dan *soft skill*.



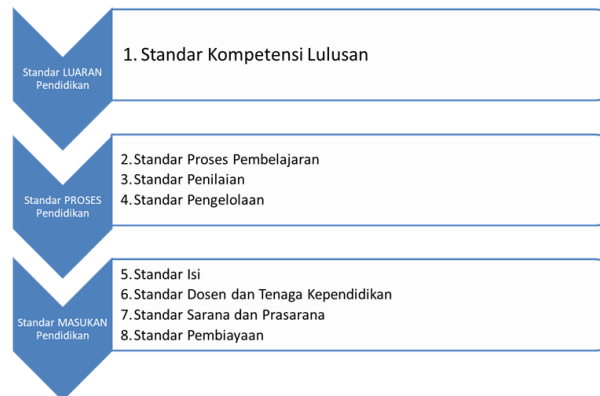
Gambar 1.6 Hubungan Capaian Pembelajaran – Kompetensi serta hard skill dan soft skill

Rumusan CPL diharapkan memuat kemampuan yang diperlukan di era Industri 4.0 (*Internet of Things*) serta masyarakat *society 5.0 (super smart society)* antara lain, tentang:

1. Literasi Teknologi, kemampuan memahami dan menggunakan aplikasi teknologi digital khususnya (*coding, artificial intelligent, maupun engineering principle*);
2. Literasi data, kemampuan dalam membaca, menggunakan, menganalisis data serta informasi pada dunia digital;
3. Literasi manusia, kemampuan pemahaman tentang *humanities*, komunikasi, maupun desain;
4. Pemahaman ilmu yang dapat diamalkan untuk kemashlahatan bersama secara lokal, nasional maupun global.

Perumusan CPL harus jelas, terukur, dan dapat dicapai pada proses pembelajaran (AUN-QA 2015). Peraturan terkini dalam penyusunan CPL berdasarkan pada SNIKTI adalah Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi yang memuat tentang transformasi SNIKTI serta sistem akreditasi Perguruan Tinggi. Secara umum SNIKTI terdiri dari Standar Nasional Pendidikan, Standar Penelitian dan Standar Pengabdian kepada Masyarakat. Pada pasal 5 Standar nasional Pendidikan terdiri atas Standar luaran,

Standar Proses dan Standar masukan pendidikan. Gambar 1.7 merupakan visualisasi dari Pasal 5 Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023.



Gambar 1.7 Standar Nasional Pendidikan berdasarkan Pasal 5 Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023

Tahap penyusunan Kurikulum dapat dilihat pada Gambar 1.8, mulai dari Profil Lulusan sampai dengan penyusunan Rencana Pembelajaran Semester (RPS).



Gambar 1.8 Garis besar tahapan penyusunan kurikulum



## BAB 2

### KURIKULUM PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK KIMIA 2024

1.	Program Studi	:	Doktor Teknik Kimia
2.	Fakultas	:	Teknik
3.	Jenjang dan Jenis Prodi	:	S3/Akademik
4.	Ijin Program Studi	:	Surat Ijin Penyelenggaraan (SIP) Dirjen Dikti Depdiknas RI No. 642/D/T/2005 Tanggal 3 Maret 2005
5.	Akreditasi Program Studi (Tambahkan Akreditasi Internasional – jika ada)	:	Akreditasi Unggul sesuai SK BAN-PT: 9493/SK/BAN-PT/Ak/D/XI/2022 Tanggal 15 November 2022
6.	Masa Berlaku Akreditasi	:	15 November 2027
7.	Gelar Lulusan	:	Doktor (Dr)
8.	Deskripsi	:	Program Studi Doktor Teknik Kimia (PSDTK) merupakan program pendidikan akademik berjenjang S3 dalam bidang Teknik Kimia. PSDTK didirikan untuk memenuhi kebutuhan sumberdaya manusia yang berkualitas dan profesional di masa depan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik kimia melalui penyelenggaraan riset dan penciptaan karya inovati dan teruji, serta menerapkannya dalam memecahkan permasalahan dalam masyarakat melalui pendekatan inter/multi disipliner di tingkat nasional dan internasional. Internasionalisasi dalam penyelenggaraan pendidikan melalui kerjasama di bidang pendidikan dan penelitian dengan institusi pendidikan yang sejenis di mancanegara diharapkan dapat mempercepat PSDTK Undip dalam mencapai visinya sebagai program studi yang bereputasi di tingkat nasional dan internasional pada tahun 2024.



9.	Visi Keilmuan Prodi	: Menghasilkan lulusan doctorate yang mampu bersaing mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni baru di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji, mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni baru di dalam bidang keilmuannya melalui percakapan inter, multi, dan transdisipliner, serta mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.
10.	Fakultas	
	Misi	: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang memiliki keunggulan dalam bidang rekayasa dan teknologi</li><li>2. Menyelenggarakan pendidikan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang memiliki keunggulan dalam bidang rekayasa dan teknologi</li><li>3. Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menghasilkan publikasi, hak kekayaan intelektual, buku, kebijakan, rekayasa dan teknologi yang berhasil guna dan berdaya guna dengan mengedepankan budaya dan sumber daya lokal</li><li>4. Menyelenggarakan tata kelola pendidikan tinggi yang efisien, akuntabel, transparan, partisipatif dan berkeadilan</li></ol>
	Tujuan	: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Menghasilkan lulusan yang berbudi pekerti luhur, berkarakter, berjiwa wirausaha, berkemampuan leadership dan komunikasi tinggi, berwawasan</li></ol>



	<p>global, profesional dibidangnya, dan berdaya saing tinggi baik tingkat nasional maupun internasional,</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Menghasilkan penelitian yang bernilai saintifik tinggi pada tingkat nasional dan internasional, aplikatif, dan mampu meningkatkan daya saing bangsa,</li><li>3. Menghasilkan suatu paket teknologi dan layanan masyarakat yang mampu memberikan kontribusi positif bagi percepatan dan pengembangan industri nasional maupun usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM),</li><li>4. Menerapkan sistem pendidikan dengan tatakelola yang baik (good governance) demi menjamin tercapainya lulusan, penelitian, paket teknologi serta layanan masyarakat yang berkualitas.</li></ol>
Strategi	:



## Tahap 1

**Profil lulusan Prodi** merupakan peran dan fungsi lulusan setelah menyelesaikan pendidikan sesuai dengan bidang keilmuan/ keahlian dari program studi.

**Deskripsi profil lulusan** merupakan penjabaran dari profil lulusan yang dapat digunakan untuk menyusun Capaian Pembelajaran Lulusan.

### 1. Profil Lulusan:

No.	PROFIL LULUSAN	DESKRIPSI PROFIL LULUSAN
1	Dosen	Doktor Teknik Kimia yang mampu melaksanakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Dosen mampu merencanakan, melaksanakan proses pembelajaran, serta menilai dan mengevaluasi hasil pembelajaran. Selain itu, dosen juga mampu bersikap objektif dan tidak diskriminatif atas dasar pertimbangan jenis kelamin, agama, suku, ras, kondisi fisik tertentu atau latar belakang sosial ekonomi peserta didik dalam pembelajaran. Dosen wajib menjunjung tinggi peraturan perundang-undangan, hukum, dan kode etik, serta nilai-nilai agama dan etika yang berlaku, dan memelihara dan memupuk persatuan dan kesatuan bangsa (UU No. 15 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen).
2	Peneliti	Seorang peneliti yang mampu merumuskan dan membuat rencana kegiatan penelitian, melakukan penelitian, menerbitkan dan menyebarluaskan hasil penelitian, dan memupuk perkembangan kehidupan ilmiah pada taraf nasional dan internasional. Peneliti juga mampu membimbing dan mengawasi pejabat peneliti di bawahnya dalam melaksanakan kegiatan penelitian serta membantu merumuskan arah untuk kebijakan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). (Peraturan LIPI No. 20 Tahun 2019 tentang Petunjuk Teknis Jabatan Fungsional Peneliti).
3	Konsultan	Seorang konsultan yang mampu memberi nasihat kepada pemerintah, industri dan masyarakat luas berdasarkan kepakarannya dalam bidang Teknik Kimia yang mencakup analisis kebutuhan dan permasalahan, perencanaan, pelaksanaan, operasi, pemeliharaan dan manajemen.



4	Manager dan Birokrat	Seorang manager yang mempunyai visi yang sejalan dengan visi organisasi dan jiwa kepemimpinan sehingga mampu mengkoordinasi para bawahannya untuk melakukan berbagai aktivitas pekerjaan dalam upaya mencapai tujuan organisasi yang dipimpinnya. Birokrat merupakan pegawai yang ditunjuk dan diangkat oleh pemerintah untuk menghubungkan kepentingan masyarakat dengan kepentingan negara. Seorang birokrat harus mampu bertindak secara birokratis yang menjalankan tugas-tugas administrasi yang menjadi tanggung jawabnya, mengerti dan memahami peraturan-peraturan yang diperlukan dan mampu menjadi manager di tingkat kewenangannya.
5	Wirausahawan	Seorang wirausahawan harus mempunyai kemampuan entrepreneurship untuk mengembangkan kegiatan wira usaha mandiri dalam sektor bisnis tertentu (sesuai bidang keahliannya). Dalam sektor usaha manufaktur, maka seorang wirausahawan harus mampu mengenali/menentukan penciptaan produk baru, cara produksi, menyusun manajemen produksi, memasarkan dan mengatur modal operasi usahanya.



## Tahap 2

**Capaian Pembelajaran Lulusan** merupakan kemampuan yang harus dimiliki sesuai dengan profil lulusan.

Capaian Pembelajaran harus merujuk pada KKNI dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN Dikti) Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023

<b>PRODI: DOKTOR TEKNIK KIMIA</b>	
Jenis: Akademik, Jenjang: Doktor	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN</b>	
CPL1.	Mampu menerapkan nilai-nilai kebangsaan, keagamaan, kemanusiaan, dan menjunjung etika dalam melaksanakan tugas/pekerjaan dan kehidupan sehari-hari serta mampu mendorong kerjasama, tanggung jawab, dan prestasi dalam membangun masyarakat yang berdaya.
CPL2.	Mampu memahami teori sains rekayasa dan konsep dasar sains alam serta prinsip matematika yang diperlukan untuk analisis, perancangan, dan pengolahan bahan baku menjadi produk bernilai tambah menggunakan berbagai teknik pemrosesan kimia, fisika, dan biologi.
CPL3.	Mampu memahami prinsip rekayasa proses, teknik pemrosesan, peralatan yang komprehensif, dan isu-isu terkini dalam berbagai bidang termasuk ekonomi, sosial, energi, pangan, material, dan kelestarian lingkungan.
CPL4.	Mampu berpikir kritis dan kreatif melalui penelitian ilmiah serta penyusunan karya ilmiah berupa disertasi dan publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional bereputasi, dengan memperhatikan nilai humaniora dan etika ilmiah.
CPL5.	Mampu melakukan validasi akademik dalam menyelesaikan masalah yang relevan di masyarakat atau industri, mengembangkan pengetahuan dan keahlian sesuai bidang keahliannya, serta memiliki kemauan belajar sepanjang hayat.
CPL6.	Mampu menyampaikan ide, argumen, dan hasil pemikiran secara bertanggung jawab, berdasarkan etika akademik, kepada berbagai audiens melalui berbagai media komunikasi.

CPL7.	Mampu mengidentifikasi dan menempatkan bidang keilmuan yang menjadi fokus penelitian dalam suatu konteks interdisipliner atau multidisipliner, serta mampu mengambil keputusan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mempertimbangkan nilai humaniora.
CPL8.	Mampu merancang dan menyelesaikan permasalahan rekayasa dan teknologi dengan mempertimbangkan faktor-faktor ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan publik, dan lingkungan, serta menggunakan pengetahuan dari berbagai bidang ilmu jika diperlukan.
CPL.9	Mampu melakukan penelitian mandiri yang mendalam dan memberikan kontribusi original yang teruji dalam pengembangan teknologi pada bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan untuk menghasilkan produk bernilai tambah menggunakan berbagai proses kimia, fisika, dan biologi.
CPL.10	Mampu beradaptasi diri terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berubah, serta dapat merumuskan ide-ide baru dari hasil penelitian sebelumnya untuk memajukan teknologi dalam bidangnya.

CPL harus memuat 4 kompetensi sesuai Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 Pasal 7 dan mengacu pada asosiasi Program Studi terkait. Keterkaitan CPL dengan PL dan PPM ditunjukkan oleh Tabel berikut.

	<b>PL 1</b>	<b>PL 2</b>	<b>PL 3</b>	<b>PL 4</b>	<b>PL 5</b>
<b>CPL 1</b>	√	√	√	√	√
<b>CPL 2</b>	√	√			√
<b>CPL 3</b>	√	√		√	
<b>CPL 4</b>	√	√	√	√	√
<b>CPL 5</b>	√	√	√		
<b>CPL 6</b>		√		√	√
<b>CPL 7</b>	√	√		√	
<b>CPL 8</b>			√	√	√
<b>CPL 9</b>	√	√			
<b>CPL 10</b>	√	√	√	√	√



Keterangan:

PL 1	Dosen
PL 2	Peneliti
PL 3	Konsultan
PL 4	Manager dan Birokrat
PL 5	Wirausahawan

## Tahap 3

### Pemilihan dan Pembobotan Bahan Kajian

**Bahan kajian** merupakan materi ajar sebagai ciri dari program studi atau sebagai khasanah IPTEKS yang akan dibangun prodi ataupun dapat juga dipilih berdasarkan analisis kebutuhan dunia kerja/profesi yang akan diterjuni lulusan di masa datang.

- **Bahan Kajian Utama** merupakan materi ajar utama keilmuan dari program studi, atau pembeda antara program studi dengan program studi lainnya.
- **Bahan Kajian Pendukung** merupakan materi ajar yang mendukung keilmuan program studi serta dapat mengantisipasi perkembangan ilmu.
- **Bahan Kajian Lainnya** merupakan materi ajar tingkat nasional ataupun kekhususan universitas.

Pemilihan dan pembobotan bahan kajian dalam suatu mata kuliah menggunakan gabungan antara unsur Pengetahuan, Ketrampilan dan Sikap (PKS) – ketiga hal ini yang akan menjadi tingkat kedalaman dalam mata kuliah (Bloom)

#### 3a. PEMILIHAN DAN BOBOT (TINGKAT KEDALAMAN) BAHAN KAJIAN:

##### Bahan Kajian Utama (BKU):

KODE	BAHAN KAJIAN UTAMA	Tingkat kedalaman									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BKU1	Etika Profesi dan Penulisan Karya Ilmiah	6,73	7,12	11,35	19,42	8,85	15,96	3,46	2,88	10,96	13,27
BKU2	Ilmu Teknik Utama Rekayasa Proses	0,00	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	20,00

##### Bahan Kajian Pendukung (BKP):

KODE	PENUNJANG	Tingkat kedalaman									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
_BKP1	Tugas Mandiri Terbimbing	15,48	15,48	0,00	15,48	0,00	2,78	12,70	12,70	12,70	12,70
BKP2	Komputasi Numerik	0,00	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	25,00	0,00
BKP3	Analisis dan Pengolahan Data	0,00	25,00	0,00	25,00	0,00	0,00	25,00	0,00	25,00	0,00

## Tahap 4

### Pembentukan Peta Kurikulum dan Mata Kuliah

Mata Kuliah dibentuk dari korelasi antara bahan kajian dan capaian pembelajaran lulusan yang dinyatakan dalam peta kurikulum.

#### 4. Matrik hubungan antara Capaian Pembelajaran Lulusan dengan Bahan Kajian membentuk Mata Kuliah

Kategori →	UTAMA		PENUNJANG		
BK →	U1	U2	P1	P2	P3
CPL ↓					
CPL 1	√		√		
CPL 2	√	√	√	√	√
CPL 3	√	√		√	
CPL 4	√		√		√
CPL 5	√				
CPL 6	√		√		
CPL 7	√		√		√
CPL 8	√	√	√	√	
CPL 9	√	√	√	√	√
CPL 10	√	√	√		

#### Daftar Mata Kuliah berdasarkan jenis Bahan Kajian Utama:

BKU 1	Etika Profesi dan Penulisan Karya Ilmiah	Filsafat Ilmu Proposal Disertasi Publikasi 1 Publikasi 2 Seminar Hasil Ujian Kelayakan Disertasi (Ujian Tertutup)
BKU 2	Ilmu Teknik Utama Rekayasa Proses	Inovasi dan Intensifikasi Proses



**Daftar Mata Kuliah berdasarkan jenis Bahan Kajian Penunjang:**

BKP 1	Tugas Mandiri Terbimbing	Penelitian 1 Penelitian 2 Teknik Penulisan Ilmiah dan Presentasi
BKP 2	Komputasi Numerik	Simulasi dan Modelling
BKP 3	Analisis dan Pengolahan Data	Teknik Pengolahan Data

**Matriks Hubungan Mata Kuliah dengan CPL**

(By Course)

Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	CPL									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1												
TKM1924101	Filsafat Ilmu	4	✓		✓	✓				✓		✓
TKM1924102	Inovasi dan Intensifikasi Proses	4		✓	✓						✓	✓
TKM1924103	Simulasi dan Modelling	4		✓	✓					✓	✓	
TKM1924104	Proposal Disertasi	6		✓		✓	✓		✓		✓	✓
Semester 2												
TKM1924201	Teknik Penulisan Ilmiah dan Presentasi	3	✓	✓		✓		✓				
TKM1924202	Teknik Pengolahan Data	3		✓		✓			✓		✓	
TKM1924203	Penelitian – 1 (Course)	12	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
Semester 3												
TKM1924301	Penelitian – 2 (Course)	12	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
TKM1924302	Publikasi – 1 (Course)	6			✓	✓	✓	✓				✓
Semester 4												
TKM1924401	Publikasi – 2 (Course)	12			✓	✓	✓	✓				✓
Semester 5												
TKM1924501	Seminar Hasil*	6				✓		✓			✓	
TKM1924502	Ujian Kelayakan**	6	✓	✓		✓		✓			✓	
Semester 6												
TKM1924601	Disertasi (Ujian Tertutup)	12	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓

**Keterangan:**

\* Telah publikasi pada Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 2 atau Prosiding Terindeks (1)

\*\* Telah publikasi di Jurnal Internasional Bereputasi (1) dan di Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 2 atau Prosiding Terindeks (1)



(By Research)

Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS	CPL									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1												
TKM1924104	Proposal Disertasi	6		✓		✓			✓		✓	✓
TKM1924105	Penelitian – 1 (Research)	12	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
Semester 2												
TKM1924204	Penelitian – 2 (Research)	12	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
TKM1924205	Publikasi – 1 (Research)	6			✓	✓	✓	✓				
Semester 3												
TKM1924303	Penelitian – 3 (Research)	6				✓			✓	✓	✓	✓
TKM1924304	Publikasi – 2 (Research)	12			✓	✓	✓	✓				
Semester 4												
TKM1924402	Publikasi – 3 (Research)	12			✓	✓	✓	✓				
Semester 5												
TKM1924501	Seminar Hasil*	6				✓		✓			✓	
TKM1924502	Ujian Kelayakan**	6	✓	✓		✓		✓			✓	
Semester 6												
TKM1924601	Disertasi (Ujian Tertutup)	12	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓

Keterangan:

\* Telah publikasi pada Jurnal Internasional Bereputasi (1) dan Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 2 atau Prosiding Terindeks (1)

\*\* Telah publikasi di Jurnal Internasional Bereputasi (2) dan di Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 2 atau Prosiding Terindeks (1)



## Tahap 5

### Pembobotan Mata Kuliah

Mata Kuliah hasil pembentukan dari korelasi antara bahan kajian dan capaian pembelajaran lulusan yang dinyatakan **dalam peta kurikulum**, dimana setiap bahan kajian mengandung bobot bahan kajian atau kedalaman bahan kajian. Jumlah keseluruhan dari Bahan Kajian ekuivalen dengan jumlah SKS berdasarkan pada jenjang dan jenis Pendidikan, sehingga kedalaman mata kuliah dapat ditentukan berdasarkan ekuivalensi antara kedalaman (bobot) Bahan Kajian dengan Mata Kuliah yang dinyatakan dalam bentuk SKS (kolom 6).

Kumpulan capaian pembelajaran lulusan pada mata kuliah diturunkan menjadi capaian pembelajaran mata kuliah (kolom 7 - dahulu dinyatakan TIU atau Standar Kompetensi)



### 5. Pembentukan Beban Mata Kuliah (SKS) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

1 No	2 MATA KULIAH	3 CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN	4 BAHAN KAJIAN	5 KEDALAMAN BAHAN KAJIAN			6 BEBAN SKS	7 CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
				P	K	S		
1	Filsafat Ilmu	CPL 1, 3, 4, 7, 10	BKU 1	√			4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu menjelaskan terkait desain penelitian, metode pengumpulan data, analisis data, serta interpretasi hasil penelitian yang berbasis pada pendekatan ilmiah.</li><li>2. Mampu mengimplementasikan teknik eksperimen, simulasi, dan pemodelan yang digunakan dalam penelitian di bidang teknik kimia, serta strategi pemecahan masalah yang relevan.</li><li>3. Mampu menganalisis asumsi-asumsi, paradigma, dan kerangka berpikir yang mendasari penelitian dalam bidang teknik kimia.</li><li>4. Mampu merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan, merancang metodologi penelitian yang tepat, melakukan analisis kritis terhadap literatur ilmiah, serta mengkomunikasikan hasil penelitian secara efektif dalam bentuk laporan dan presentasi..</li></ol>



2	Inovasi dan Intensifikasi Proses	CPL 2, 3, 8, 9, 10	BKU 2	√		4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu menjelaskan dasar-dasar intensifikasi proses.</li><li>2. Mampu mengaplikasikan konsep intensifikasi untuk proses yang <i>sustainable</i>.</li><li>3. Mampu mendesain proses yang lebih efisien.</li><li>4. Mampu menyelesaikan <i>case study</i> dalam bidang inovasi dan intensifikasi proses.</li></ol>
3	Simulasi dan Modelling	CPL 2, 3, 8, 9	BKP 2	√		4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar simulasi dan pemodelan dalam konteks proses-proses teknik kimia, termasuk prinsip-prinsip dasar simulasi, metode numerik, dan pengembangan model matematis</li><li>2. Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak simulasi yang umum digunakan dalam teknik kimia, serta mengimplementasikan teknik-teknik simulasi yang sesuai untuk memodelkan proses-proses kimia dan unit operasi.</li><li>3. Mahasiswa mampu mengembangkan model matematis yang tepat dan relevan untuk merepresentasikan berbagai fenomena yang terjadi dalam proses-proses teknik kimia, serta melakukan analisis sensitivitas dan validasi terhadap model yang dibuat.</li><li>4. Mahasiswa mampu menginterpretasikan hasil simulasi dengan cermat dan kritis, mengidentifikasi pola-pola dan</li></ol>



								tren-tren yang muncul, serta membuat kesimpulan yang didukung oleh analisis hasil simulasi.
4	Teknik Penulisan Ilmiah dan Presentasi	CPL 1, 2, 4, 6	BKP 1	√			3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu memahami makna, tujuan, dan fungsi karya ilmiah serta bagian-bagian pembangun karya ilmiah.</li><li>2. Mampu menulis ilmiah berdasarkan proses (evaluasi, proses penulisan: tahap pra-penulisan, tahap penulisan, dan tahap pasca penulisan).</li><li>3. Mampu menulis resensi sebagai dasar untuk melatih kemampuan mahasiswa menuangkan ide dari literatur yang dibaca.</li></ol>
5	Teknik Pengolahan Data	CPL 2, 4, 7, 9	BKP 3	√			3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan statistika dalam pengolahan data hasil penelitian.</li><li>2. Mampu mengimplementasikan jenis-jenis model matematika dalam pengolahan data hasil penelitian.</li><li>3. Mampu mengkonversikan dan mengolah data menggunakan aplikasi converter.</li><li>4. Mampu melakukan curve fitting dan penyajian data hasil penelitian.</li></ol>
6	Proposal Disertasi	CPL 2, 4, 5, 7, 9, 10	BKU 1	√	√	√	6	



7	Penelitian 1	CPL 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10	BKP 1	√	√		12	
8	Penelitian 2	CPL 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10	BKP 1	√	√		12	
9	Publikasi 1	CPL 3, 4, 5, 6, 10	BKU 1	√	√		6	
10	Publikasi 2	CPL 3, 4, 5, 6, 10	BKU 1	√	√		12	
11	Seminar Hasil	CPL 4, 6, 9	BKU 1	√	√	√	6	
12	Ujian Kelayakan	CPL 1, 2, 4, 6, 9	BKU 1	√	√	√	6	
13	Disertasi (Ujian Tertutup)	CPL 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10	BKU 1	√	√	√	12	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mahasiswa mampu melakukan penelitian sesuai dengan metode penelitian yang dirancang</li><li>2. Mampu menyusun, mengolah dan menganalisis data berdasarkan kaidah saintifik</li><li>3. Mampu menginterpretasikan, membahas dan menyimpulkan hasil penelitian</li><li>4. Mampu menyusun laporan penelitian sesuai dengan kaidah penyusunan laporan ilmiah</li><li>5. Mampu mempresentasikan hasil penelitian dan menuliskannya dalam sebuah artikel ilmiah</li><li>6. Mampu memilih bahan pustaka yang tepat dari berbagai sumber pustaka baik primer maupun sekunder dengan kebaruan 5-10 tahun terakhir</li></ol>



								7. Mampu mengidentifikasi isu-isu terkini dalam bidang Teknik Kimia
Jumlah Bobot Bahan Kajian dan SKS							90	



## Tahap 6

### RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Berdasarkan kompetensi yang ingin dicapai di setiap mata kuliah (capaian pembelajaran mata kuliah/CPMK), disusun Rencana Pembelajaran Semester (**RPS**) untuk setiap mata kuliah sebagai acuan dalam pelaksanaan proses pembelajaran. RPS disusun oleh para dosen yang tergabung dalam *Peer* (Kelompok dosen sesuai dengan Kepakaran dan Keahlian).

Proses pembelajaran direncanakan berpusat pada mahasiswa dan berlangsung dalam bentuk interaksi antara dosen, mahasiswa, dan sumber belajar dalam lingkungan belajar tertentu. Bentuk pembelajaran dapat berupa kuliah, responsi dan tutorial, seminar dan praktikum, praktik studio, praktik bengkel, atau praktik lapangan.

Penilaian pembelajaran meliputi penilaian proses dan hasil belajar mahasiswa dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran lulusan dan mencakup prinsip edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi. Oleh karena itu, materi, cara penyampaian materi, dan evaluasi pelaksanaan perkuliahan pada suatu mata kuliah sangat tergantung pada kinerja *Peer*.



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Program Studi: S3 Teknik Kimia**

**Fakultas: Teknik**

<b>Mata Kuliah</b>	Teknik Penulisan Ilmiah dan Presentasi	<b>Kode MK</b>	TKM1924201	<b>SKS:</b>	3	<b>SEM:</b>	2
<b>Prasyarat</b>	-						
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b>	CPL (1)	Mampu menerapkan nilai-nilai kebangsaan, keagamaan, kemanusiaan, dan menjunjung etika dalam melaksanakan tugas/pekerjaan dan kehidupan sehari-hari serta mampu mendorong kerjasama, tanggung jawab, dan prestasi dalam membangun masyarakat yang berdaya.					
	CPL (2)	Mampu memahami teori sains rekayasa dan konsep dasar sains alam serta prinsip matematika yang diperlukan untuk analisis, perancangan, dan pengolahan bahan baku menjadi produk bernilai tambah menggunakan berbagai teknik pemrosesan kimia, fisika, dan biologi.					
	CPL (4)	Mampu berpikir kritis dan kreatif melalui penelitian ilmiah serta penyusunan karya ilmiah berupa disertasi dan publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional bereputasi, dengan memperhatikan nilai humaniora dan etika ilmiah.					
	CPL (6)	Mampu menyampaikan ide, argumen, dan hasil pemikiran secara bertanggung jawab, berdasarkan etika akademik, kepada berbagai audiens melalui berbagai media komunikasi.					
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>	CPMK 1	Mampu memahami makna, tujuan, dan fungsi karya ilmiah serta bagian-bagian pembangun karya ilmiah.					
	CPMK 2	Mampu menulis ilmiah berdasarkan proses (evaluasi, proses penulisan: tahap pra-penulisan, tahap penulisan, dan tahap pasca penulisan).					
	CPMK 3	Mampu menulis resensi sebagai dasar untuk melatih kemampuan mahasiswa menuangkan ide dari literatur yang dibaca.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Minggu ke</b>	<b>Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Bahan Kajian/ Pokok Bahasan</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>	<b>Pengalaman Belajar Mahasiswa</b>	<b>Penilaian</b>	
						<b>Kriteria &amp; Indikator</b>	<b>Bobot (%)</b>
1	Mahasiswa mampu menjelaskan ragam wacana ilmiah	Ragam wacana ilmiah	Ceramah, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab	4

2	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang kebahasaan dalam karya ilmiah	Kebahasaan dalam karya ilmiah	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	pertanyaan tentang ragam wacana ilmiah 90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang kebahasaan dalam karya ilmiah	5
3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: resensi	Penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: resensi	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: resensi	8
5-6	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: esai	Penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: esai	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: esai	8
7-8	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang tugasnya	Presentasi tugas	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 x 100 menit	Presentasi	90% mahasiswa mampu menjelaskan tugas rancangan	25

						proposal penelitian dan/atau rancangan artikel ilmiah yang telah dibuat Rubrik penilaian presentasi	
9-10	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: makalah seminar	Penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: makalah seminar	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: makalah seminar	8
11-12	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif, artikel jurnal ilmiah	Penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: artikel jurnal ilmiah	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: artikel jurnal ilmiah	8
13-14	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: proposal skripsi	Penulisan karya ilmiah analitik argumentatif: proposal skripsi	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 100 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penulisan karya	9

						ilmiah analitik argumentatif: proposal skripsi	
15-16	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang tugasnya	Presentasi tugas	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	Presentasi	90% mahasiswa mampu menjelaskan tugas rancangan proposal penelitian dan/atau rancangan artikel ilmiah yang telah dibuat Rubrik penilaian presentasi	25
<b>Daftar Referensi:</b>		Boardman Chintya A. & Jia Fridenberg. 2008. <i>Writing To Communicate (Paragraphs and Essays)</i> . New York: Carlise Publishing.					



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Program Studi: S3 Teknik Kimia**

**Fakultas: Teknik**

<b>Mata Kuliah</b>	Inovasi dan Intensifikasi Proses	<b>Kode MK</b>	TKM1924102	<b>SKS:</b>	4	<b>SEM:</b>	1
<b>Prasyarat</b>	-						
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b>	CPL (2)	Mampu memahami teori sains rekayasa dan konsep dasar sains alam serta prinsip matematika yang diperlukan untuk analisis, perancangan, dan pengolahan bahan baku menjadi produk bernilai tambah menggunakan berbagai teknik pemrosesan kimia, fisika, dan biologi.					
	CPL (3)	Mampu memahami prinsip rekayasa proses, teknik pemrosesan, peralatan yang komprehensif, dan isu-isu terkini dalam berbagai bidang termasuk ekonomi, sosial, energi, pangan, material, dan kelestarian lingkungan.					
	CPL (8)	Mampu merancang merancang dan menyelesaikan permasalahan rekayasa dan teknologi dengan mempertimbangkan faktor-faktor ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan publik, dan lingkungan, serta menggunakan pengetahuan dari berbagai bidang ilmu jika diperlukan.					
	CPL (9)	Mampu melakukan penelitian mandiri yang mendalam dan memberikan kontribusi original yang teruji dalam pengembangan teknologi pada bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan untuk menghasilkan produk bernilai tambah menggunakan berbagai proses kimia, fisika, dan biologi.					
	CPL (10)	Mampu beradaptasi diri terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berubah, serta dapat merumuskan ide-ide baru dari hasil penelitian untuk memajukan teknologi dalam bidangnya.					
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>	CPMK 1	Mampu menjelaskan dasar-dasar intensifikasi proses.					
	CPMK 2	Mampu mengaplikasikan konsep intensifikasi untuk proses yang <i>sustainable</i> .					
	CPMK 3	Mampu mendesain proses yang lebih efisien.					
	CPMK 4	Mampu menyelesaikan <i>case study</i> dalam bidang inovasi dan intensifikasi proses.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Minggu ke</b>	<b>Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Bahan Kajian/ Pokok Bahasan</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>	<b>Pengalaman Belajar Mahasiswa</b>	<b>Penilaian</b>	
						<b>Kriteria &amp; Indikator</b>	<b>Bobot (%)</b>

1	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang tantangan bagi industri kimia, situasi umum mengenai proses intensifikasi	Pendahuluan: tantangan bagi industri kimia, situasi umum mengenai proses intensifikasi	Ceramah, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang tantangan bagi industri kimia, situasi umum mengenai proses intensifikasi	3
2	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang metode intensifikasi proses	Metode intensifikasi proses	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang metode intensifikasi proses	4
3	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang aspek struktur, energi, sinergi dan waktu dalam intensifikasi proses	Pengenalan aspek struktur, energi, sinergi dan waktu dalam intensifikasi proses	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang aspek struktur, energi, sinergi dan waktu dalam intensifikasi proses	4

4-5	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang tantangan dan hambatan dalam proses intensifikasi di industri kimia	Tantangan dan hambatan dalam proses intensifikasi di industri kimia	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang tantangan dan hambatan dalam proses intensifikasi di industri kimia.	7
6-7	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang proses transport dan <i>reaction engineering</i>	Proses transport dan <i>reaction engineering</i>	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang proses transport dan <i>reaction engineering</i>	7
8	UTS				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ujian</li> </ul>	Rubrik Penilaian UTS Inovasi dan Intesifikasi Proses	25
9-10	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang aplikasi inovasi proses untuk <i>green</i> dan <i>sustainable process</i>	Aplikasi inovasi proses untuk <i>green</i> dan <i>sustainable process</i>	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90% mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang aplikasi inovasi proses untuk <i>green</i> dan <i>sustainable process</i>	6
11-12	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang integrasi proses	Integrasi proses	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90% mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang integrasi proses	6

13-14	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang perancangan proses berdasarkan prinsip-prinsip <i>process intensification</i>	Perancangan proses berdasarkan prinsip-prinsip <i>process intensification</i>	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90% mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang perancangan proses berdasarkan prinsip-prinsip <i>process intensification</i>	6
15	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang tugasnya	Presentasi tugas	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	Presentasi	90% mahasiswa mampu menjelaskan tugas rancangan proposal penelitian dan/atau rancangan artikel ilmiah yang telah dibuat Rubrik penilaian presentasi	7
16	UAS				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ujian</li> </ul>	Rubrik Penilaian UAS Inovasi dan Intensifikasi Proses	25
<b>Daftar Referensi:</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zhao, W. 2016. <i>Handbook for Chemical Process and Development</i>. Boca Raton: CRC Press.</li> <li>2. Silva, A. 2010. <i>Handbook of Trends in Research of Process Development</i>. New York: Bussiness Science Refference.</li> <li>3. Kamelia Boodhoo &amp; Adam Harvey. 2013. <i>Process Intensification for Green Chemistry</i>. John Wiley &amp; Sons Ltd.</li> <li>4. K.V. Raghavan &amp; B.M. Reddy. 2015. <i>Industrial Catalysis and Separations: Innovations for Proces Intensification</i>, Apple Academic Press Inc.</li> </ol>					



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Program Studi: S3 Teknik Kimia**

**Fakultas: Teknik**

<b>Mata Kuliah</b>	Filsafat Ilmu	<b>Kode MK</b>	TKM1924101	<b>SKS:</b>	4	<b>SEM:</b>	1
<b>Prasyarat</b>	-						
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b>	CPL (1)	Mampu menerapkan nilai-nilai kebangsaan, keagamaan, kemanusiaan, dan menjunjung etika dalam melaksanakan tugas/pekerjaan dan kehidupan sehari-hari serta mampu mendorong kerjasama, tanggung jawab, dan prestasi dalam membangun masyarakat yang berdaya.					
	CPL (3)	Mampu memahami prinsip rekayasa proses, teknik pemrosesan, peralatan yang komprehensif, dan isu-isu terkini dalam berbagai bidang termasuk ekonomi, sosial, energi, pangan, material, dan kelestarian lingkungan.					
	CPL (4)	Mampu berpikir kritis dan kreatif melalui penelitian ilmiah serta penyusunan karya ilmiah berupa disertasi dan publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional bereputasi, dengan memperhatikan nilai humaniora dan etika ilmiah.					
	CPL (7)	Mampu mengidentifikasi dan menempatkan bidang keilmuan yang menjadi fokus penelitian dalam suatu konteks interdisipliner atau multidisipliner, serta mampu mengambil keputusan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mempertimbangkan nilai humaniora.					
	CPL (10)	Mampu beradaptasi diri terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berubah, serta dapat merumuskan ide-ide baru dari hasil penelitian untuk memajukan teknologi dalam bidangnya.					
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>	CPMK 1	Mampu menjelaskan terkait desain penelitian, metode pengumpulan data, analisis data, serta interpretasi hasil penelitian yang berbasis pada pendekatan ilmiah.					
	CPMK 2	Mampu mengimplementasikan teknik eksperimen, simulasi, dan pemodelan yang digunakan dalam penelitian di bidang teknik kimia, serta strategi pemecahan masalah yang relevan.					
	CPMK 3	Mampu menganalisis asumsi-asumsi, paradigma, dan kerangka berpikir yang mendasari penelitian dalam bidang teknik kimia.					
	CPMK 4	Mampu merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan, merancang metodologi penelitian yang tepat, melakukan analisis kritis terhadap literatur ilmiah, serta mengkomunikasikan hasil penelitian secara efektif dalam bentuk laporan dan presentasi.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan dan bermakna dalam konteks teknik kimia.	Teknik identifikasi dan perumusan suatu permasalahan dalam konteks teknik kimia	Ceramah, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa Mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penelitian yang relevan dan bermakna dalam konteks teknik kimia	3
2	Mahasiswa mampu merancang metodologi penelitian yang tepat, termasuk pemilihan metode penelitian yang sesuai dan pengembangan rencana penelitian yang sistematis.	Jenis-jenis rancangan eksperimen berbasis statistik dan rancangan penelitian yang relevan serta sistematis	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang pemilihan metode penelitian yang sesuai dan pengembangan rencana penelitian yang sistematis.	3
3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep dasar dalam filsafat ilmu yang	Konsep dasar filsafat ilmu dalam penelitian yang relevan di bidang teknik kimia	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan	4

	relevan untuk memahami dasar-dasar keilmuan dalam bidang teknik kimia.					tentang konsep-konsep dasar dalam filsafat ilmu yang relevan untuk memahami dasar-dasar keilmuan dalam bidang teknik kimia	
4	Mahasiswa mampu melakukan analisis kritis terhadap literatur ilmiah, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan metodologi penelitian yang digunakan, serta mengevaluasi implikasi temuan penelitian.	Analisis kritis literatur ilmiah	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang identifikasi kekuatan dan kelemahan metodologi penelitian yang digunakan, serta mengevaluasi implikasi temuan penelitian	4
5	Mahasiswa mampu merancang eksperimen atau simulasi yang tepat sesuai dengan metodologi penelitian	Rancangan eksperimen menggunakan berbagai metode statistic menggunakan software	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang rancangan	4

	yang dirancang, serta mampu melakukan analisis data yang akurat dan relevan.					eksperimen yang relevan dan akurat menggunakan software	
6-7	Mahasiswa mampu menginterpretasikan hasil penelitian secara kritis, menyajikan temuan penelitian dengan jelas dan logis, serta menarik kesimpulan yang didukung oleh bukti-bukti yang ada.	Interpretasi kritis terhadap hasil penelitian dan metode menarik kesimpulan	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang interpretasi hasil penelitian dan penarikan kesimpulan secara jelas dan logis.	7
8	UTS				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ujian</li> </ul>	Rubrik Penilaian UTS Filsafat Ilmu	25
9-10	Mahasiswa mampu mengintegrasikan teori dan konsep filsafat ilmu dalam perancangan, pelaksanaan, dan interpretasi hasil penelitian mereka, memperkaya	Peran konsep filsafat ilmu dalam interpretasi hasil penelitian	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang peran konsep filsafat ilmu dalam perancangan, pelaksanaan, dan	7

	pemahaman dan relevansi penelitian.					interpretasi hasil penelitian	
11-12	Mahasiswa mampu menyusun laporan penelitian yang berkualitas tinggi, mematuhi standar penulisan ilmiah, dan mengkomunikasikan temuan penelitian mereka secara efektif dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi lisan.	Pelaporan penelitian ilmiah dalam bentuk publikasi artikel ilmiah, laporan tertulis, dan seminar/konferensi ilmiah.	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang standar penulisan ilmiah secara efektif dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi lisan	7
13-14	Mahasiswa mampu merefleksikan proses pembelajaran mereka, mengevaluasi kemajuan mereka dalam memahami konsep-konsep metodologi penelitian dan filsafat ilmu, serta mengidentifikasi area-area yang memerlukan	Konsep metodologi penelitian dan filsafat ilmu, serta mengidentifikasi area-area yang memerlukan pengembangan lebih lanjut	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang konsep metodologi penelitian dan filsafat ilmu dalam Pengembangan penelitian lebih lanjut	7

	pengembangan lebih lanjut						
15	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan prinsip-prinsip etika penelitian, termasuk kejujuran, integritas, dan tanggung jawab sosial dalam melakukan dan melaporkan penelitian mereka.	Etika dalam penelitian dan pelaporan hasil penelitian	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang etika dalam penelitian dan pelaporan hasil penelitian	4
16	UAS				Ujian	Rubrik Penilaian UAS Metodologi Penelitian dan Filsafat Ilmu	25
<b>Daftar Referensi:</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches" oleh John W. Creswell dan J. David Creswell. (2017)</li> <li>2. "The Craft of Research" oleh Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, dan Joseph M. Williams. (1995).</li> <li>3. "Philosophy of Science: A Very Short Introduction" oleh Samir Okasha. (2019).</li> <li>4. "Scientific Reasoning: The Bayesian Approach" oleh Colin Howson dan Peter Urbach. (1989).</li> </ol>					



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Program Studi: S3 Teknik Kimia**

**Fakultas: Teknik**

<b>Mata Kuliah</b>	Simulasi dan Modelling	<b>Kode MK</b>	TKM1924103	<b>SKS:</b>	4	<b>SEM:</b>	1
<b>Prasyarat</b>	-						
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b>	CPL (2)	Mampu memahami teori sains rekayasa dan konsep dasar sains alam serta prinsip matematika yang diperlukan untuk analisis, perancangan, dan pengolahan bahan baku menjadi produk bernilai tambah menggunakan berbagai teknik pemrosesan kimia, fisika, dan biologi.					
	CPL (3)	Mampu memahami prinsip rekayasa proses, teknik pemrosesan, peralatan yang komprehensif, dan isu-isu terkini dalam berbagai bidang termasuk ekonomi, sosial, energi, pangan, material, dan kelestarian lingkungan.					
	CPL (8)	Mampu merancang merancang dan menyelesaikan permasalahan rekayasa dan teknologi dengan mempertimbangkan faktor-faktor ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan publik, dan lingkungan, serta menggunakan pengetahuan dari berbagai bidang ilmu jika diperlukan.					
	CPL (9)	Mampu melakukan penelitian mandiri yang mendalam dan memberikan kontribusi original yang teruji dalam pengembangan teknologi pada bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan untuk menghasilkan produk bernilai tambah menggunakan berbagai proses kimia, fisika, dan biologi.					
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>	CPMK 1	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar simulasi dan pemodelan dalam konteks proses-proses teknik kimia, termasuk prinsip-prinsip dasar simulasi, metode numerik, dan pengembangan model matematis					
	CPMK 2	Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak simulasi yang umum digunakan dalam teknik kimia, serta mengimplementasikan teknik-teknik simulasi yang sesuai untuk memodelkan proses-proses kimia dan unit operasi.					
	CPMK 3	Mahasiswa mampu mengembangkan model matematis yang tepat dan relevan untuk merepresentasikan berbagai fenomena yang terjadi dalam proses-proses teknik kimia, serta melakukan analisis sensitivitas dan validasi terhadap model yang dibuat.					
	CPMK 4	Mahasiswa mampu menginterpretasikan hasil simulasi dengan cermat dan kritis, mengidentifikasi pola-pola dan tren-tren yang muncul, serta membuat kesimpulan yang didukung oleh analisis hasil simulasi.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
				<b>Waktu</b>		<b>Penilaian</b>	

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran		Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mahasiswa mampu menyebutkan dan menjelaskan tentang definisi simulasi dan permodelan pada bidang Teknik Kimia serta teori dan proses simulasi & permodelan	Pendahuluan: definisi simulasi dan permodelan pada bidang Teknik Kimia	Ceramah, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa Mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang definisi simulasi dan permodelan pada bidang Teknik Kimia serta teori dan proses simulasi & permodelan	3
2	Mahasiswa dapat merumuskan model matematis yang tepat berdasarkan fenomena yang akan disimulasikan. dan mengumpulkan data masukan yang relevan untuk simulasi yang akan dilakukan	Permodelan matematis pada peristiwa perpindahan massa, energi, dan momentum	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang model matematis yang tepat berdasarkan fenomena yang akan disimulasikan	3
3	Mahasiswa dapat mengimplementasikan model matematis ke	Pengenalan software permodelan: Matlab dan Polymath	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan	4

	dalam perangkat lunak simulasi (matlab, polymath)					menjawab pertanyaan tentang permodelan dan simulasi menggunakan Matlab dan Polymath	
4	Mahasiswa mampu menjelaskan metode numerik untuk mendapatkan parameter model	Metode numerik untuk pemecahan masalah permodelan pada bidang Teknik Kimia	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang metode numerik untuk mendapatkan parameter model	4
5	Mahasiswa mampu menentukan parameter model matematis menggunakan metode numerik	Penyelesaian permodelan menggunakan metode numerik	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penentuan parameter model matematis menggunakan metode numerik	4

6-7	Mahasiswa mampu menyusun persamaan model matematika multi variabel dan menyelesaikannya menggunakan aplikasi Matlab	Menyelesaikan permodelan multivariable menggunakan Matlab	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penyelesaian persamaan model multivariable menggunakan Matlab	7
8	UTS				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ujian</li> </ul>	Rubrik Penilaian UTS Simulasi & Modelling	25
9-10	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan kembali konsep simulasi dan pemodelan serta menerapkannya untuk menyelesaikan masalah pada reaktor kimia	Penerapan permodelan dan simulasi pada reaktor kimia	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang konsep simulasi dan pemodelan serta menerapkannya untuk menyelesaikan masalah pada reaktor kimia	7

11-12	Mahasiswa mampu menganalisis hasil simulasi secara kritis, termasuk mengidentifikasi pola, tren, dan anomali yang muncul. dan menghubungkan hasil simulasi dengan teori yang relevan dan pemahaman konsep teknik kimia yang telah dipelajari sebelumnya	Analisis dan identifikasi hasil simulasi dan permodelan	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang analisis dan identifikasi hasil simulasi dengan teori yang relevan	7
13-14	Mahasiswa dapat mengevaluasi keakuratan hasil simulasi dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan simulasi.	Teknik validasi hasil simulasi dan permodelan	Ceramah, diskusi, tanya jawab	2 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang evaluasi keakuratan hasil simulasi dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau	7

						kegagalan simulasi.	
15	Mahasiswa mampu menginterpretasikan hasil simulasi secara komprehensif dan menyajikan temuan dengan jelas serta mengidentifikasi area-area penelitian lanjutan atau pengembangan model yang diperlukan berdasarkan hasil simulasi	Interpretasi hasil simulasi secara komprehensif dan identifikasi Pengembangan berdasarkan hasil permodelan dan simulasi	Ceramah, diskusi, tanya jawab	1 × 150 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang interpretasi hasil simulasi secara komprehensif dan identifikasi Pengembangan berdasarkan hasil permodelan dan simulasi	4
16	UAS				Ujian	Rubrik Penilaian UAS Simulasi & modelling	25
<b>Daftar Referensi:</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Chemical Process Simulation and the Aspen HYSYS Software" oleh Michael E. Hanyak Jr.</li> <li>2. "Modeling and Simulation of Chemical Process Systems" oleh A. Kayode Coker</li> <li>3. "Chemical Process Simulation" oleh Andrzej Gorak dan Eva Sorensen</li> </ol>					



# RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Program Studi: Doktor Teknik Kimia**

**Fakultas: Teknik**

<b>Mata Kuliah:</b>	Teknik Pengolahan Data Penelitian	<b>Kode:</b>	TKM23806	<b>SKS:</b>	3	<b>Semester:</b>	
<b>Dosen Pengampu:</b>	Prof. Dr. Ir. Hadiyanto S.T., M.Sc., IPU / Prof. Dr. Istadi, ST, MT						
<b>Capaian Pembelajaran Lulusan:</b>	(CPL....) Mampu memilih dan memanfaatkan perangkat teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas pemodelan dan simulasi proses teknik kimia, pembuatan dan penyajian grafik dan tabel, optimisasi proses teknik kimia, dan evaluasi ketidakpastian pengukuran.						
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan teknik pemodelan proses teknik kimia baik secara phenomenological modeling maupun empirical modeling.</li> <li>2. Mahasiswa mampu melakukan pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia.</li> <li>3. Mahasiswa mampu melakukan pemodelan proses teknik kimia yang kompleks secara empirical modeling atau berdasarkan prinsip black box / empiris penuh.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik.</li> <li>5. Mahasiswa mampu melakukan dan menyelesaikan persamaan model proses teknik kimia baik steady state maupun dinamis.</li> <li>6. Mahasiswa memahami dan mampu melakukan teknik pengukuran dan perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement).</li> <li>7. Mahasiswa mampu membuat, menyajikan dan menjelaskan grafik-grafik yang baik sesuai kaidah tulisan ilmiah sehingga dapat menunjukkan temuan penting penelitian menggunakan bantuan aplikasi.</li> <li>8. Mahasiswa mampu membuat, menyajikan dan menjelaskan Curve Fitting model pada data-data eksperimen satu atau lebih variabel bebas disertai interpretasi fitness berdasarkan analisis statistiknya menggunakan bantuan aplikasi.</li> <li>9. Mahasiswa mampu melakukan desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE).</li> <li>10. Mahasiswa mampu melakukan teknik deconvolution pada grafik peaks hasil analisis instrument laboratorium.</li> </ol>						
<b>Deskripsi singkat Mata Kuliah:</b>	Mata kuliah Teknik Pengolahan Data Penelitian menjelaskan tentang teknik pemodelan proses teknik kimia baik secara phenomenological modeling maupun empirical modelling; pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia; pemodelan proses teknik kimia yang kompleks secara empirical modeling atau berdasarkan prinsip black box / empiris penuh; penyelesaian persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik; penyelesaian persamaan model proses teknik kimia baik steady state maupun dinamis; teknik pengukuran dan perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement); pembuatan,, penyajian dan penjelasan grafik-grafik yang baik sesuai kaidah tulisan						

ilmiah sehingga dapat menunjukkan temuan penting penelitian menggunakan bantuan aplikasi; pembuatan, penyajian, penjelasan Curve Fitting model pada data-data eksperimen satu atau lebih variabel bebas disertai interpretasi fitness berdasarkan analisis statistiknya menggunakan bantuan aplikasi; dan desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE); serta Teknik deconvolution pada grafik peaks hasil analisis instrument laboratorium.

1	2	3	4				5	6	7	
Minggu ke	Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran				Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
			TM	PBL	PjBL	PCL			Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan teknik pemodelan proses teknik kimia baik secara phenomenological modeling maupun empirical modeling	Teknik pemodelan proses teknik kimia baik secara phenomenological modeling maupun empirical modeling	TM	PBL	PjBL	PCL	3 x 50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperhatikan</li> <li>Mengajukan pertanyaan</li> <li>Menjawab pertanyaan</li> <li>Diskusi Problem</li> <li>Mengerjakan soal permodelan sederhana</li> <li>Mengerjakan soal pemodelan yang lebih kompleks</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Teknik pemodelan proses teknik kimia baik secara phenomenological modeling maupun empirical modeling.	3
2	Mahasiswa mampu melakukan pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia.	Teknik pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia.	TM	PBL			3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperhatikan</li> <li>Mengajukan pertanyaan</li> <li>Menjawab pertanyaan</li> <li>Mengerjakan soal permodelan sederhana</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Teknik pemodelan proses teknik	3

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan soal pemodelan yang lebih kompleks</li> </ul>	kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia..	
3	Mahasiswa mampu melakukan pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia.	Teknik pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia (Lanjutan)	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal permodelan sederhana</li> <li>• Mengerjakan soal pemodelan yang lebih kompleks</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Teknik pemodelan proses teknik kimia secara phenomenological modeling atau berdasarkan fenomena-fenomena perpindahan teknik kimia	3
4	Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik	Persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal permodelan sederhana</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Persamaan	3

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan soal pemodelan yang lebih kompleks</li> </ul>	model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik	
5	Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik	Persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik (lanjutan)	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal permodelan sederhana</li> <li>• Mengerjakan soal pemodelan yang lebih kompleks</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Persamaan model teknik kimia secara numerik menggunakan bantuan aplikasi pemrograman berbasis numerik	5
6	Mahasiswa mampu melakukan dan menyelesaikan persamaan model proses teknik kimia baik steady state maupun dinamis	Penyelesaian persamaan model proses teknik kimia steady state	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal penyelesaian numerik model</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penyelesaian persamaan	3

					proses teknik kimia steady state	model proses teknik kimia steady state.	
7	Mahasiswa mampu melakukan dan menyelesaikan persamaan model proses teknik kimia baik steady state maupun dinamis	Penyelesaian persamaan model proses teknik kimia dinamik	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal penyelesaian numerik model proses teknik kimia dinamik</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang penyelesaian persamaan model proses teknik kimia dinamik.	3
8	<i>Ujian Tengah Semester (UTS)</i>	<i>Bahan kuliah TM1 hingga TM7</i>		<i>3x50 menit</i>	Ujian Take Home	Ujian Take Home Projek Permodelan Proses dan Penyelesaian Simulasinya	25
9	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan teknik pengukuran dan perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement).	Teknik Pengukuran dan Perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement).	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Teknik Pengukuran dan Perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran	3

						(Uncertainty in Measurement)	
10	Mahasiswa memahami dan mampu melakukan teknik pengukuran dan perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement).	Teknik Pengukuran dan Perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement) (lanjutan)	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Mengerjakan soal perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Teknik Pengukuran dan Perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran (Uncertainty in Measurement)	5
11	Mahasiswa mampu membuat, menyajikan dan menjelaskan grafik-grafik yang baik sesuai kaidah tulisan ilmiah sehingga dapat menunjukkan temuan penting penelitian menggunakan bantuan aplikasi	Membuat, menyajikan dan menjelaskan grafik-grafik yang baik sesuai kaidah tulisan ilmiah sehingga dapat menunjukkan temuan penting penelitian menggunakan bantuan aplikasi (grafik sederhana, grafik multi-Y, menggabungkan grafik hasil analisis pengukuran instrumen laboratorium)	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Praktek membuat grafik dengan aplikasi</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu Membuat, menyajikan dan menjelaskan grafik-grafik yang baik sesuai kaidah tulisan ilmiah sehingga dapat menunjukkan temuan penting penelitian menggunakan	3

						bantuan aplikasi	
12	Mahasiswa mampu membuat, menyajikan dan menjelaskan Curve Fitting model pada data-data eksperimen satu atau lebih variabel bebas disertai interpretasi fitness berdasarkan analisis statistiknya menggunakan bantuan aplikasi	Membuat, menyajikan dan menjelaskan Curve Fitting model pada data-data eksperimen satu atau lebih variabel bebas disertai interpretasi fitness berdasarkan analisis statistiknya menggunakan bantuan aplikasi.	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Praktek Curve Fitting model pada data eksperimen dengan aplikasi</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Membuat, menyajikan dan menjelaskan Curve Fitting model pada data-data eksperimen satu atau lebih variabel bebas disertai interpretasi fitness berdasarkan analisis statistiknya menggunakan bantuan aplikasi.	3
13	Mahasiswa mampu melakukan desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE)	Desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE)	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Desain	3

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktek Design of Experiment (DOE)</li> </ul>	eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE).	
14	Mahasiswa mampu melakukan desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE)	Desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE) (lanjutan interpretasi hasil)	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Praktek Design of Experiment (DOE) dan interpretasi hasil</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu menjelaskan dan menjawab pertanyaan tentang Desain eksperimen, permodelan empiris, dan optimisasi proses teknik kimia menggunakan bantuan aplikasi Design of Experiment (DOE).	5
15	Mahasiswa mampu melakukan teknik deconvolution pada grafik peaks hasil analisis instrument	Teknik deconvolution pada grafik peaks hasil analisis instrument	TM; PBL	3x50 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan</li> </ul>	90 % mahasiswa mampu melakukan	3

	laboratorium menggunakan bantuan aplikasi pengolah grafik.	laboratorium menggunakan bantuan aplikasi pengolah grafik.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab pertanyaan</li> <li>• Praktek deconvolution</li> </ul>	Teknik deconvolution pada grafik peaks hasil analisis instrument laboratorium menggunakan bantuan aplikasi pengolah grafik.	
16	<i>Ujian Akhir Semester (UAS)</i>			<i>3x50 menit</i>	<i>Ujian Take Home</i>		25
<b>8. Daftar Referensi:</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gregory S. Patience (2018). "Experimental Methods and Instrumentation for Chemical Engineers". Elsevier B.V.</li> <li>2. Raymond H. Myers, Douglas C. Montgomery, Christine M. Anderson-Cook (2016) "Response surface methodology : process and product optimization using designed experiments." 4th ed., John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> </ol>					



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Program Studi: S3 Teknik Kimia**

**Fakultas: Teknik**

<b>Mata Kuliah</b>	Disertasi	<b>Kode MK</b>	TKM1924601	<b>SKS:</b>	12	<b>SEM:</b>	6
<b>Prasyarat</b>	-						
<b>Dosen Pengampu</b>							
<b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b>	CPL (1)	Mampu menerapkan nilai-nilai kebangsaan, keagamaan, kemanusiaan, dan menjunjung etika dalam melaksanakan tugas/pekerjaan dan kehidupan sehari-hari serta mampu mendorong kerjasama, tanggung jawab, dan prestasi dalam membangun masyarakat yang berdaya.					
	CPL (2)	Mampu memahami teori sains rekayasa dan konsep dasar sains alam serta prinsip matematika yang diperlukan untuk analisis, perancangan, dan pengolahan bahan baku menjadi produk bernilai tambah menggunakan berbagai teknik pemrosesan kimia, fisika, dan biologi.					
	CPL (3)	Mampu memahami prinsip rekayasa proses, teknik pemrosesan, peralatan yang komprehensif, dan isu-isu terkini dalam berbagai bidang termasuk ekonomi, sosial, energi, pangan, material, dan kelestarian lingkungan.					
	CPL (4)	Mampu berpikir kritis dan kreatif melalui penelitian ilmiah serta penyusunan karya ilmiah berupa disertasi dan publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional bereputasi, dengan memperhatikan nilai humaniora dan etika ilmiah.					
	CPL (6)	Mampu menyampaikan ide, argumen, dan hasil pemikiran secara bertanggung jawab, berdasarkan etika akademik, kepada berbagai audiens melalui berbagai media komunikasi.					
	CPL (8)	Mampu merancang merancang dan menyelesaikan permasalahan rekayasa dan teknologi dengan mempertimbangkan faktor-faktor ekonomi, sosial, kesehatan, keselamatan publik, dan lingkungan, serta menggunakan pengetahuan dari berbagai bidang ilmu jika diperlukan.					
	CPL (9)	Mampu melakukan penelitian mandiri yang mendalam dan memberikan kontribusi original yang teruji dalam pengembangan teknologi pada bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan untuk menghasilkan produk bernilai tambah menggunakan berbagai proses kimia, fisika, dan biologi.					
	CPL (10)	Mampu beradaptasi diri terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berubah, serta dapat merumuskan ide-ide baru dari hasil penelitian untuk memajukan teknologi dalam bidangnya.					
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>	CPMK 1	Mahasiswa mampu melakukan penelitian sesuai dengan metode penelitian yang dirancang				
		CPMK 2	Mampu menyusun, mengolah dan menganalisis data berdasarkan kaidah saintifik				

	CPMK 3	Mampu menginterpretasikan, membahas dan menyimpulkan hasil penelitian					
	CPMK 4	Mampu menyusun laporan penelitian sesuai dengan kaidah penyusunan laporan ilmiah					
	CPMK 5	Mampu mempresentasikan hasil penelitian dan menuliskannya dalam sebuah artikel ilmiah					
	CPMK 6	Mampu memilih bahan pustaka yang tepat dari berbagai sumber pustaka baik primer maupun sekunder dengan kebaruan 5-10 tahun terakhir					
	CPMK 7	Mampu mengidentifikasi isu-isu terkini dalam bidang Teknik Kimia					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Minggu ke</b>	<b>Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Bahan Kajian/ Pokok Bahasan</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>	<b>Pengalaman Belajar Mahasiswa</b>	<b>Penilaian</b>	
						<b>Kriteria &amp; Indikator</b>	<b>Bobot (%)</b>
1-3	Mahasiswa mampu membuat ide sebuah penelitian yang akan digunakan dalam publikasi dan disertasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyusun latar belakang suatu penelitian dengan <i>state of the art</i> yang baik</li> <li>Perumusan masalah penelitian munculkan hipotesis terkait masalah yang diangkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Based Learning</li> <li>Small Group Discussion</li> <li>Discovery Learning</li> <li>Cooperative Learning</li> <li>Collaborative Learning</li> </ul>	BT: 2 x 300'' x 1 BM: 2 x 300''x 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi</li> <li>Menyusun kerangka pendahuluan</li> <li>Melakukan kajian pustaka</li> <li>Menyusun hipotesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebaruan topik penelitian</li> <li>Kesesuaian dengan kaidah penelitian</li> </ul>	10%
4-6	Mahasiswa mampu mengkaji jenis-jenis metode yang tepat untuk penelitian yang sesuai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metode-metode dan instrument analisis sesuai dengan tema/ topik/ judul topik penelitian</li> <li>Desain peralatan penelitian sesuai dengan proposal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Based Learning</li> <li>Small Group Discussion</li> <li>Discovery Learning</li> <li>Cooperative Learning</li> </ul>	BT: 2 x 300'' x 1 BM: 2 x 300''x 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi</li> <li>Menggunakan instrument</li> <li>Melakukan prosedur analisis</li> <li>Merancang alat penelitian</li> <li>Merakit Alat Penelitian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan penggunaan instrument</li> <li>Ketepatan melakukan prosedur analisis</li> <li>Kesesuaian rancangan alat</li> </ul>	10%

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji coba peralatan penelitian</li> </ul>	Collaborative Learning			dan ketepatan perakitan alat	
7-8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu mengkaji teori-teori yang mampu menjawab hasil percobaan- percobaan</li> <li>2. Mahasiswa mampu menyusun/mengolah dan menganalisis data</li> </ol>	Mengolahan dan analisis data sesuai dengan tema/topik/ judul penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project Based Learning</li> <li>- Small Group Discussion</li> <li>- Discovery Learning</li> <li>- Cooperative Learning</li> <li>- Collaborative Learning</li> </ul>	BT: 2 x 300” x 10  BM: 2 x 300”x 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi</li> <li>• Mengumpulkan data</li> <li>• Menganalisis data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan metode pengumpulan data</li> <li>- Ketepatan penyusunan/ pengolahan dan analisis data</li> </ul>	10%
9-11	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menginterpretasikan, membahas dan menyimpulkan hasil penelitian,</li> <li>2. Mampu menuliskan hasil penelitian dalam bentuk makalah, seminar, dan laporan disertasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi pembahasan dan kajian sesuai dengan tema/topik/judul disertasi</li> <li>• Penulisan Laporan disertasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Case Study</li> <li>- Small Group Discussion</li> <li>- Discovery Learning</li> <li>- Cooperative Learning</li> <li>Collaborative Learning</li> </ul>	BT: 2 x 300” x 1  BM: 2 x 300”x 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi</li> <li>• Membahas hasil penelitian</li> <li>• Membuat laporan disertasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketepatan dalam interpretasi, membahas &amp; menyimpulkan hasil penelitian</li> <li>- Kualitas laporan penelitian disertasi</li> </ul>	60%
12-14	Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil penelitian yang telah dilakukan	Pengujian hasil penelitian melalui Seminar Hasil Penelitian, Ujian Kelayakan, dan Ujian Tertutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Small Group Discussion</li> <li>Discovery learning</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> <li>• Diskusi</li> </ul>	Mampu menyampaikan hasil disertasi	10%

						secara jelas dan akurat	
<b>Daftar Referensi:</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michaelson, H.B. "How to Write and Publish Engineering Papers and Reports", 3rd Ed., Oryx Press, 1990</li> <li>2. Guccione, K and Wellington, J "Taking Control of Writing Your Thesis", First Edition, Bloomshori Academic, 2017.</li> <li>3. Buku Panduan, Program Studi S-3 Teknik Kimia, 2020.</li> <li>4. Artikel ilmiah khususnya dari Jurnal Internasional Bereputasi terkait Materi/ Tema/Topik/Judul Penelitian 5. Buku referensi terkait Materi/Tema/Topik/ Judul Penelitian</li> </ol>					

**Keterangan pengisian Rencana Pembelajaran Semester:**

<b>Nomor Kolom</b>	<b>Judul Kolom</b>	<b>Penjelasan Isian</b>
1	Minggu ke	Menunjukkan kapan suatu kegiatan dilaksanakan, mulai dari minggu ke 1 sampai minggu ke 16 (satu semester)
2	Kemampuan akhir tiap tahapan pembelajaran	Rumusan kemampuan untuk tiap tahapan dibidang kognitif, psikomotorik, afektif diusahakan lengkap baik hard skill & soft skill). Rumusan ini harus mengacu dan sejalan dengan CP lulusan yang di bebaskan pada mata kuliah atau dinyatakan dengan CP mata kuliah (dahulu TIU atau Standar Kompetensi). Ekuivalensi rumusan ini dahulu TIK atau Kompetensi Dasar.
3	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Berisi materi ajar atau pokok bahasan atau sub pokok bahasan ataupun integrasi dari pokok bahasan atau isi dari modul.
4	Metode Pembelajaran	Metoda yang digunakan pada proses pembelajaran untuk mencapai kemampuan akhir pada tiap tahapan pembelajaran, dapat berupa: diskusi kelompok, simulasi, studi kasus, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran berbasis masalah atau gabungan dari beberapa metoda pembelajaran.
5	Waktu	Waktu yang digunakan untuk mencapai kemampuan akhir tiap tahapan pembelajaran terdiri dari TM (Tatap Muka), BT (Belajar Tugas terstruktur), BM (Belajar Mandiri)
6	Pengalaman belajar	Kegiatan yang harus dilakukan oleh mahasiswa yang dirancang dosen agar mahasiswa memiliki kemampuan yang telah ditetapkan (tugas, survai, praktek, studi banding, dsb)
7	Kriteria dan indikator penilaian	Kriteria penilaian berdasarkan pada Penilaian Acuan Patokan (PAP) berdasarkan prinsip edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan secara terintegrasi. Indikator menunjukkan pencapaian kemampuan yang bisa dicanangkan, atau unsur kemampuan yang dinilai (misalkan ketepatan analisis, kerapian sajian, kemampuan komunikasi, banyaknya kutipan acuan, kebenaran hitungan, dsb)
	Bobot nilai	Disesuaikan dengan waktu yang digunakan untuk membahas atau mengerjakan tugas, atau besarnya sumbangan suatu kemampuan terhadap pencapaian pembelajaran yang dibebaskan pada mata kuliah.
8	Referensi	Daftar referensi yang digunakan.