

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH :  
KIMIA KATALIS

Dosen :  
DR. YUSRANI DIAN INAYATI SIREGAR, M. SI  
NANDA SARI DEWI, M. SI

PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA  
TAHUN 2023

## LEMBAR VALIDASI

Yang bertandatangan di bawah ini adalah Tim Pengembang Kurikulum Program Studi dan/atau

Ketua Program Studi, menyatakan bahwa Rencana Pembelajaran Semester (RPS) :

Nama Mata Kuliah : Kimia Katalis

Dosen Pengampu MK : 1. Dr. Yusraini Dian Inayati Siregar, M.Si

2. Nanda Sari Dewi, M. Si.

Diperiksa Oleh:

Dibuat oleh:

Dosen Pengampu Mata Kuliah

Dr. Yusraini Dian Inayati Siregar, M. Si

NIP. 19770512 200112 2 002

1

Dosen Penangmpu Mata Kuliah

Nanda Sari Dewi, M. Si.


NIP. 19841021 200912 2 004

Disetujui:  
Ketua Prodi,

Dr. La Ode Sumarlin, M. Si.  
NIP. 19750918 200801 1 007

## 1. MATRIKS PEMBELAJARAN

Matriks RPS dalam bentuk format berikut / format lain (dengan syarat memenuhi SN DIKTI – permendikbud No 3/ 2020, pasal 12, dan memuat 9 unsur yang harus ada di dalam dokumen RPS), Untuk 1 MK, 1 RPS (dalam Pelaksanaan MK dapat dijalankan secara paralel, tetapi kelas paralel tersebut mengacu pada RPS yang sama)

		<b>UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI KIMIA</b>			<b>Kode Dokumen 001</b>
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tanggal Penyusunan
<b>Logam Transisi dan Kimia Koordinasi</b>	FST 6096344	Rumpun Ilmu Kimia	2 SKS	Semester 5	19 Februari 2023
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>				
	CPL1	Menguasai konsep teoritis IPTEKS dalam bidang keahliannya dan menerapkannya pada bidang kimia yang terkait dengan proses identifikasi, isolasi, transformasi dan sintesis kimia.			
	CPL2	Kemampuan memecahkan permasalahan kimia dan beradaptasi dalam situasi yang dihadapi melalui pendekatan kimia yang dilandasi dengan nilai-nilai keislaman serta melandasi prinsip belajar seumur hidup.			
	CPL3	Kemampuan menguasai konsep dan prinsip umum yang mendalam di salah satu bidang kimia anorganik (Komposit, Katalis, dan nanomaterial), kimia organik (Kimia Bahan Alam & Organik Sintesis), kimia fisik (Polimer & Energi), kimia analitik dan Lingkungan, Kimia Pangan dan biokimia.			
	CPL4	Kemampuan memilih putusan strategis dan memberikan alternatif solusi berdasarkan riset kimia yang sederhana yang ditunjang oleh kemampuan analisis data dan teknologi informasi.			
	CPL5	Kemampuan bertanggungjawab pada pekerjaan bidang kimia secara mandiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja institusi atau organisasi dengan mengutamakan keselamatan dan keamanan kerja serta dilandasi dengan nilai-nilai keislaman dan ke indonesiaan.			

	CPL6	Memahami pengetahuan operasional tentang fungsi cara mengoperasikan instrument kimia serta analisis data dan informasi dari instrument tersebut.
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>	
	CPMK1	Mahasiswa mampu memahami prinsip unsur dan senyawa yang mampu berfungsi sebagai katalis, komponen-komponen katalis meliputi komponen aktif, supporter, promotor, dan aditif.
	CPMK2	Mahasiswa mampu Memahami bagaimana proses aktivitas katalis mampu mempercepat laju reaksi, memahami jenis-jenis katalis, prinsip dan kelebihan serta kekurangannya, memahami tipe-tipe isotherm dalam proses aktivitas katalis, memahami factor-faktor yang mempengaruhi proses deaktivasi katalis dan metode regenerasi katalis,
	CPMK3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi tipe-tipe isotherm adsorpsi dan menjelaskan prinsip adsorpsi dan desorpsi katalis.
	CPMK4	Mahasiswa mampu memahami prinsip sintesis dan karakterisasi katalis serta merancang metode sintesis untuk aplikasi katalis dalam kehidupan sehari-hari.
	<b>Sub CPMK</b>	
	Sub-CPMK1	Mahasiswa mampu memahami prinsip unsur dan senyawa yang dapat berfungsi sebagai katalis
	Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu menjelaskan komponen-komponen yang dapat berfungsi sebagai katalis, komponen aktif, supporter, promotor, dan aditif.
	Sub-CPMK3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi tipe-tipe isotherm adsorpsi dan menjelaskan prinsip adsorpsi dan desorpsi katalis.
	Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis katalis (heterogen dan homogen) serta memahami prinsip serta kelebihan dan kekurangannya.
	Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu menjelaskan factor-faktor terjadinya proses deaktivasi yang dapat terjadi pada katalis serta metode regenerasinya.
	Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu menjelaskan metode sintesis dan karakterisasi katalis yang dapat dipallikasikan dalam bidang teknologi dan kehidupan sehari-hari.
	Sub-CPMK7	Mahasiswa mampu merancang cara sintesis dan karakterisasi unsur atau senyawa yang dapat diaplikasikan untuk kemajuan teknologi dan bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang prinsip unsur dan senyawa yang mampu berfungsi sebagai katalis, komponen-komponen katalis meliputi komponen aktif, supporter, promotor, dan aditif. Proses aktivitas katalis mampu mempercepat laju reaksi, jenis-jenis katalis, prinsip dan kelebihan serta kekurangannya, tipe-tipe isotherm dalam proses aktivitas katalis, factor-faktor yang mempengaruhi proses deaktivasi katalis dan metode	

	regenerasi katalis, prinsip sintesis dan karakterisasi katalis serta merancang metode sintesis untuk aplikasi katalis dalam kehidupan sehari-hari.
<b>Integrasi Keilmuan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Integrasi Keilmuan dan Keislaman: Mahasiswa memahami keberadaan unsur-unsur dan senyawa yang memiliki kemampuan yang baik sehingga dapat diaplikasikan sebagai katalis yang terkandung dalam Al Qur'an dan Hadits, seperti :  Firman Allah SWT dalam Al-Qu'ran surah Al-Hadid ayat 25:  لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ □  Artinya : “Sungguh, Kami telah mengutus rasul-rasul Kami dengan bukti-bukti yang nyata dan kami turunkan bersama mereka kitab dan neraca (keadilan) agar manusia dapat berlaku adil. Dan Kami menciptakan besi yang mempunyai kekuatan, hebat dan banyak manfaat bagi manusia, dan agar Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)-Nya dan rasul-rasul-Nya walaupun (Allah) tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah Mahakuat, Mahaperkasa.” (Q.S Al-Hadid [57] : 25).  Besi merupakan salah satu logam yang bersifat sangat konduktif. Sifat ini dapat menjadikan besi sebagai komponen aktif pada katalis. Katalis yang memiliki komponen aktif dari logam konduktor akan memiliki sisi aktif yang banyak pada proses katalisis sehingga dapat dimanfaatkan dalam banyak aplikasi katalitik.</li> <li>● Integrasi Teknologi Informasi (ICT) dalam Pembelajaran : Pemanfaatan <i>Academic Information System</i> (AIS) dalam Pembelajaran (<a href="https://ais.uinjkt.ac.id/ais/login.zul">https://ais.uinjkt.ac.id/ais/login.zul</a>). Pemanfaatan Google Class Room dalam Pembelajaran <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/Mzg2NTMyMDc3Mjk1">https://classroom.google.com/u/1/c/Mzg2NTMyMDc3Mjk1</a></li> </ul>
<b>Integrasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat</b>	Integrasi Penelitian 1. One-Pot Reaction Conversion of Delignified Sorghum Bicolor Biomass into Levulinic Acid using a Manganese Metal Based Catalyst

	<p>Link: <a href="https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/3955">https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/3955</a></p> <p>2. <u>Conversion of delignified stem sorghum bicolor into levulinic acid using micro and mesoporous ZSM-5 catalysts</u> Link: <a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/902/1/012050/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/902/1/012050/meta</a></p> <p>3. <u>Identifikasi Senyawa Hasil Pirolisis Katalitik Tallow dari Lemak Sapi Menggunakan Zeolit Alam Lampung dan Mgo</u> Link: <a href="https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55169">https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55169</a></p> <p>4. Synthesis of ZnO-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Magnetic Nanocomposites through Sonochemical Methods for Methylene Blue Degradation Link: <a href="https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/bcrec/article/view/15492/7998">https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/bcrec/article/view/15492/7998</a></p> <p>5. Synthesis Metal Organic Framework from Chromium Metal Ion and PTCDA ligand for Methylene Blue Degradation</p>
<b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinsip katalis</li> <li>2. Komponen –Komponen katalis</li> <li>3. Tipe-tipe isotrem adsorpsi</li> <li>4. Prinsip adsorpsi dan desorpsi</li> <li>5. Jenis-jenis katalis</li> <li>6. Deaktivasi dan regenerasi katalis</li> <li>7. Metode sintesis dan karakterisasi katalis</li> </ol>
<b>Pustaka</b>	<p><b>Utama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trisunaryanti, 2019, Material Katalis dan Karakternya, UGM-Press. Yogyakarta.</li> <li>2. Istadi, Teknologi Katalis untuk Konversi Energi, Graha Ilmu, Yogyakarta.</li> <li>3. Huheey, J.E., Keiter, E.A., and Keiter, R.L., 1993, Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity, 4th ed., Harper Collins College Publisher, New York</li> <li>4. Miessler, D. L. and Tarr, D. A., 2004, Inorganic Chemistry, 3rd ed., Prentice Hall International, USA</li> <li>5. Hindryawati, N. 2020. Fotokatalis dalam Pengolahan Limbah Tekstil, Deepublish, Yogyakarta.</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b> Artikel-artikel jurnal ilmiah dari <i>website</i> dan media lain yang sesuai tentang sintesis, karakterisasi, dan aplikasi katalis</p> <p><a href="https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0051826">https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0051826</a></p> <p><a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1011/1/012008/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1011/1/012008/meta</a></p>

	<a href="https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0051737">https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0051737</a> <a href="https://www.neliti.com/publications/109249/sintesis-nanomaterial-mangan-oksida-dengan-metode-bebas-pelarut">https://www.neliti.com/publications/109249/sintesis-nanomaterial-mangan-oksida-dengan-metode-bebas-pelarut</a> <a href="https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5065013">https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5065013</a> <a href="https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&amp;hl=en&amp;user=2bqc0F4AAAAJ&amp;citation_for_view=2bqc0F4AAAAJ:3fE2CSJlrl8C">https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&amp;hl=en&amp;user=2bqc0F4AAAAJ&amp;citation_for_view=2bqc0F4AAAAJ:3fE2CSJlrl8C</a> <a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/299/1/012065/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/299/1/012065/meta</a>
<b>Dosen Pengampu</b>	Dr. Yusraini Dian Inayati Siregar, M.Si Nanda Sari Dewi, M. Si.
<b>Matakuliah syarat</b>	Struktur dan Reaktivitas Anorganik Logam Transisi dan Kimia Koordinasi

**L**

<b>Sesi Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir yg direncanakan</b>	<b>Bahan kajian</b>	<b>Sub Bahan Kajian</b>	<b>Bentuk dan Metode Pembelajaran</b>	<b>Estimasi Waktu</b>	<b>Pengalaman Belajar mahasiswa</b>	<b>Kriteria Penilaian/Indikator</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>	<b>(9)</b>
1,2	Mahasiswa menyepakati kontak perkuliahan, memiliki pemahaman tentang prinsip unsur dan senyawa yang dapat berfungsi sebagai katalis	Kontrak Perkuliahan dan prinsip unsur dan senyawa yang dapat berfungsi sebagai katalis	<b>RPS</b>  <b>Prinsip Katalis</b> Membahas: a. Sejarah b. Prinsip Katalis	Pembelajaran Aktif dan diskusi, Tugas mandiri SCL	100 menit	Mahasiswa menyimak penjelasan dari dosen tentang kontak perkuliahan, memiliki pemahaman tentang prinsip unsur dan senyawa yang dapat berfungsi sebagai katalis  Mahasiswa mengerjakan tugas	a. Dapat menemukan sejarah pembuatan katalis  b. Dapat memahami prinsip senyawa-senyawa yang dapat berfungsi sebagai katalis	5

						mandiri yang diberikan dosen		
3,4	Mahasiswa mampu memahami komponen katalis, komponen aktif, supporter, promotor dan aditif	Komponen katalis, komponen aktif, supporter, promotor, dan aditif	<p><b><u>Komponen Katalis</u></b> Membahas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis komponen aktif</li> <li>Pembentuk komponen aktif</li> <li>Pembentuk support</li> <li>Pembentuk promotor</li> </ol> <p>Pembentuk aditif</p>	Pembelajaran Aktif dan diskusi, Tugas mandiri SCL	100 menit	<p>Mahasiswa menyimak penjelasan dari dosen tentang komponen katalis, komponen aktif, supporter, promotor dan aditif</p> <p>Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri yang diberikan dosen</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat membedakan prinsip komponen pada katalis</li> <li>Dapat memahami komponen yang dapat bertindak sebagai komponen aktif dan fungsinya</li> <li>Dapat memahami komponen yang dapat bertindak sebagai supporter dan fungsinya</li> <li>Dapat memahami komponen</li> </ol>	10



							yang dapat bertindak sebagai promotor dan fungsinya e. Dapat memahami komponen yang dapat bertindak sebagai aditif dan fungsinya	
5,6	Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis katalis, prinsip dan penggunaannya	Jenis-jenis katalis, prinsip dan penggunaannya	<b><u>Jenis-jenis Katalis</u></b> Membahas: a. Katalis Homogen beserta prinsipnya b. Katalis heterogen beserta prinsipnya c. Enzim	Pembelajaran Aktif dan diskusi, Tugas mandiri SCL	100 menit	Mahasiswa menyimak penjelasan dari dosen tentang jenis-jenis katalis, prinsip dan penggunaannya Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri yang diberikan dosen	a. Dapat membedakan prinsip katalis heterogen dan homogeny b. Dapat memahami kelebihan dan kelebihan katalis heterogen	10

							<p>dan homogeny</p> <p>c. Dapat menjelaskan mekanisme reaksi katalis heterogen dan homogeny</p> <p>d. Dapat memberikan contoh katalis heterogen dan homogeny</p> <p>Dapat menjelaskan keistimewaan katalis enzim</p>	
7	Mahasiswa mampu menjelaskan tipe-tipe isotherm adsorpsi dan membedakan adsorpsi kimia dan fisika	Tipe-tipe isotherm adsorpsi dan membedakan adsorpsi kimia dan fisika	<p><b><u>Tipe-tipe isotherm adsorpsi</u></b></p> <p>Membahas:</p> <p>a. Tipe-tipe isotherm adsorpsi</p>	Pembelajaran Aktif dan diskusi, Tugas mandiri SCL	100 menit	Mahasiswa menyimak penjelasan dari dosen tentang tipe-tipe isotherm adsorpsi dan membedakan adsorpsi	<p>a. Dapat memahami tipe-tipe isotherm adsorpsi</p> <p>b. Dapat menjelaskan</p>	5

			b. Adsorpsi kimia Adsorpsi Fisika			kimia dan fisika Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri yang diberikan dosen	n mekanisme reaksi pada adsorpsi kimia c. Dapat menjelaskan mekanisme reaksi pada adsorpsi fisika	
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>							
9	Mahasiswa memahami prinsip terjadinya deaktivasi katalis dan factor-faktor yang mempengaruhinya serta dapat menentukan cara regenerasi katalis	Deaktivasi katalis dan factor-faktor yang mempengaruhinya a serta dapat menentukan cara regenerasi katalis	<b><u>Deaktivasi Katalis</u></b> Membahas: a. Prinsip deaktivasi katalis b. Faktor yang mempengaruhi terjadinya deaktivasi c. Regenerasi katalis •	Latihan soal	100 menit	Mahasiswa menyimak penjelasan dari dosen tentang deaktivasi katalis dan factor-faktor yang mempengaruhinya serta dapat menentukan cara regenerasi katalis  Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri yang diberikan dosen	a. Dapat menjelaskan terjadinya deaktivasi pada katalis b. Dapat mengidentifikasi factor yang mempengaruhi terjadinya deaktivasi	5

							c. Dapat menemukan proses regenerasi katalis	
10, 11	Mahasiswa memahami tipe-tipe sintesis katalis serta jenis-jenis instrument yang digunakan untuk karakterisasi katalis yang dihasilkan	Tipe-tipe sintesis katalis serta jenis-jenis instrument yang digunakan untuk karakterisasi katalis yang dihasilkan	<p><b><u>Sintesis dan Karakterisasi Katalis</u></b></p> <p>Membahas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis sintesis katalis</li> <li>Instrumentasi XRD</li> <li>Instrumentasi XRF</li> <li>Instrumentasi SEM/TEM</li> <li>Instrumentasi FTIR</li> <li>Instrumentasi TGA</li> <li>Instrumentasi SAA</li> <li>Instrumentasi GCMS</li> </ol>	Pembelajaran Aktif dan diskusi, Tugas mandiri SCL	100 menit	<p>Mahasiswa menyimak penjelasan dari dosen tentang tipe-tipe sintesis katalis serta jenis-jenis instrument yang digunakan untuk karakterisasi katalis yang dihasilkan</p> <p>Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri yang diberikan dosen</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat mengidentifikasi jenis-jenis sintesis dan karakterisasi yang dapat digunakan dalam pembuatan katalis</li> <li>Dapat menganalisis hasil karakterisasi XRD</li> <li>Dapat menganalisis hasil karakterisasi XRF</li> </ol>	10

							<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Dapat menganalisis hasil karakterisasi SEM/TEM</li> <li>e. Dapat menganalisis hasil karakterisasi FTIR</li> <li>f. Dapat menganalisis hasil karakterisasi TGA</li> <li>g. Dapat menganalisis hasil karakterisasi SAA</li> <li>h. Dapat menganalisis hasil karakterisasi GCMS</li> </ul>	
12, 13, 14,	Mahasiswa merancang suatu metode dan prosedur sintesis katalis	Metode dan prosedur sintesis katalis dan	<b><u>Merancang metode sintesis dan</u></b>	Pembelajaran Aktif dan diskusi,	100 menit	Mahasiswa menyimak penjelasan dari	a. Dapat merancang sebuah	25

15	dan karakterisasi dari beberapa instrument seperti XRD, SEM, SAA, FTIR, TGA, dan menggunakan GCMS untuk karakterisasi aplikasi katalis yang berguna bagi teknologi dan kehidupan sehari-hari.	karakterisasi dari beberapa instrument seperti XRD, SEM, SAA, FTIR, TGA, dan menggunakan GCMS untuk karakterisasi aplikasi katalis yang berguna bagi teknologi dan kehidupan sehari-hari.	<p><b><u>karakterisasi katalis</u></b> Membahas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang sintesis katalis yang tepat dengan menggunakan referensi dari jurnal internasional 5 tahun terakhir</li> <li>2. Menentukan instrumentasi untuk karakterisasi katalis yang disintesis</li> <li>3. Merancang metode aplikasi katalis yang disintesis</li> </ol>	Tugas mandiri SCL		<p>dosen tentang metode dan prosedur sintesis katalis dan karakterisasi dari beberapa instrument seperti XRD, SEM, SAA, FTIR, TGA, dan menggunakan GCMS untuk karakterisasi aplikasi katalis yang berguna bagi teknologi dan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri yang diberikan dosen</p>	<p>metode sintesis katalis</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>b. Dapat menentukan instrumentasi karakterisasi yang tepat untuk menganalisis produk katalis yang disintesis</li> <li>c. Dapat menyampaikan hasil rancangan sintesis dan karakterisasi katalis yang dibuat</li> </ol>	
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>							
<b>TOTAL</b>					<b>1.400 menit</b>			<b>100</b>



**Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:**

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **BT**=Belajar Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.

**RANCANGAN TUGAS DAN LATIHAN**

Minggu Ke/ Topik	Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
---------------------	------------	----------	-----------	---------------	-----------------	-------------	------------------------------



10, 11, 12, 13, 14 dan 15	Presentasi	Sub-CPMK 6 Sub-CPMK 7	<p>Mahasiswa memahami tipe-tipe sintesis katalis serta jenis-jenis instrument yang digunakan untuk karakterisasi katalis yang dihasilkan</p> <p>Mahasiswa merancang suatu metode dan prosedur sintesis katalis dan karakterisasi dari beberapa instrument seperti XRD, SEM, SAA, FTIR, TGA, dan menggunakan GCMS untuk karakterisasi aplikasi katalis yang berguna bagi teknologi dan kehidupan sehari-hari</p>	<p><b>Merancang metode sintesis dan karakterisasi katalis</b></p> <p>Membahas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang sintesis katalis yang tepat dengan menggunakan referensi dari jurnal internasional 5 tahun terakhir</li> <li>2. Menentukan instrumentasi untuk karakterisasi katalis yang disintesis</li> <li>3. Merancang metode aplikasi katalis yang disintesis</li> </ol>	<p>Presentasi makalah tentang tipe-tipe sintesis katalis serta jenis-jenis instrument yang digunakan untuk karakterisasi katalis yang dihasilkan untuk karakterisasi aplikasi katalis yang berguna bagi teknologi dan kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Pada minggu terakhir perkuliahan</p>	<p>Bahan Presentasi tipe-tipe sintesis katalis serta jenis-jenis instrument yang digunakan untuk karakterisasi katalis yang dihasilkan untuk karakterisasi aplikasi katalis yang berguna bagi teknologi dan kehidupan sehari-hari.</p>
---------------------------	------------	--------------------------	---	--	--	---	--

### Kriteria Penilaian (Evaluasi Hasil Pembelajaran)

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen Penilaian		Tagihan (Bukti)	Bobot Penilaian (%)
		Formatif	Sumatif		
Kehadiran pertemuan dan tugas	Sub-CPMK 1-6	Rubrik Penilaian	Presensi dan kuis/tugas mandiri	Bukti kehadiran	10
Presentasi	Sub-CPMK 6-7	Rubrik Penilaian presentasi (3x)		Slide PPT	20
UTS	Sub-CPMK 1		Soal Ujian	Hasil Ujian	30
UAS	Sub-CPMK 2-3		Soal Ujian	Hasil Ujian	40



## Rubrik Penilaian

### a. Rubrik Penilaian dan Tugas

Aspek	Skala penilaian				
	Sangat kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat baik
	Skor <20	21-40	41-60	61-80	>81
Kehadiran	1 ≤ 3 pertemuan	4 ≤ 5 pertemuan	6 ≤ 8 pertemuan	9 ≤ 11 pertemuan	12 ≤ 14 pertemuan
Tugas/kuis	Score MCQ/ benar <20%	Score MCQ/ benar 21 < 40%	Score MCQ/ benar 41 < 60%	Score MCQ/ Benar 61 < 80	Score MCQ/ benar 81 < 100%

## Rubrik Penilaian

b. Rubrik Penilaian Presentasi

Aspek	Skala penilaian				
	Sangat kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat baik
	Skor <20	21-40	41-60	61-80	>81
Isi	Isi tidak akurat atau terlalu umum. Pendengar tidak belajar apapun	Isinya kurang akurat karena tidak ada data factual, tidak menambah pemahaman pendengar	Isi secara umum akurat, tetapi tidak lengkap. Para pendengar bisa mempelajari beberapa fakta yang tersirat, tetapi mereka tidak menambah wawasan baru tentang topik tersebut	Isi akurat dan lengkap. Para pendengar menambah wawasan baru mengenai topik tersebut	Isi mampu menggugah pendengar untuk mengembangkan pikiran