





**INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA dan  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
PROGRAM STUDI KIMIA**

**RPS  
Nanoteknologi ITI  
dan UNIMED**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

Mata Kuliah	Kode MK	Rumpun MK	Bobot SKS		Semester	Tgl. Penyusunan
Nanoteknologi	TK- 42113 dan 3KIM49144	Pilihan	T = 2 SKS	P = - SKS	7	22 Juni 2024
<b>OTORISASI</b>		<b>Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator Rumpun MK</b>		<b>Kaprodi</b>	
		ttd  Satrio Kuntolaksano, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D., Moondra Zubir, S.Si, M.Si, Ph.D dan Elfrida Ginting, S.Si., M.Sc., Ph.D	  Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.T., IPM	  Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.T., IPM dan Dr. techn. Marini Damanik, M.Si		
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-Prodi yang dibebankan pada MK</b>					
	1. <b>CPL1 (S2)</b> Memiliki moral, etika, dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.					
	2. <b>CPL2 (P2)</b> Menguasai prinsip dan metode rekayasa kimia, prinsip ekonomi, dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah rekayasa Kimia.					
	3. <b>CPL3 (KU2)</b> Mampu memahami kebutuhan pembelajaran sepanjang hayat melalui proses evaluasi diri, mengelola pembelajaran diri sendiri, dan secara efektif mengkomunikasikan informasi dan ide dalam berbagai bentuk media kepada masyarakat tentang rekayasa kimia.					
	4. <b>CPL4 (KK1)</b> Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah pada penerapan ilmu kimia, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip aplikasi kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia, dan biologi secara aman, ramah lingkungan, dan ekonomis) dengan memanfaatkan metode, teknik, dan instrument rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam batasan yang ada.					
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	1. Memiliki moral, etika, dan kepribadian yang baik dalam menyelesaikan tugas selama proses pembelajaran yang terkait pada mata kuliah Nanoteknologi. (CPL1).					
	2. Menguasai prinsip dan metode rekayasa kimia, prinsip ekonomi, dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah Kimia dengan menggunakan ilmu nanoteknologi secara mandiri (CPL2).					
	3. Mampu memahami kebutuhan pembelajaran sepanjang hayat melalui proses evaluasi diri, mengelola pembelajaran diri sendiri, dan secara efektif mengkomunikasikan informasi dan ide dalam berbagai bentuk media kepada masyarakat bidang ilmu Kimia atau masyarakat umum dengan yang terkait dengan ilmu nanoteknologi (CPL3).					
	4. Mampu memahami ilmu nanoteknologi untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip rekayasa Kimia yang saling terkait dengan aspek material, energi, dan lingkungan (CPL4).					
<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>						
1. Mampu menjelaskan tentang definisi nanotechnology, nanoparticle, aplikasi yang terkait ilmu nanoteknologi (CPMK 1 dan 2) [Sub-CPMK 1]						
2. Mampu memahami metode fabrikasi, alotrop karbon yang terkait pada ilmu nanoteknologi (CPMK 1, 2, 3, dan 4) [Sub-CPMK 2].						
3. Memahami mengenai kegunaan dari nanoteknologi yang dapat dimanfaatkan dalam bidang drug delivery, makanan, produksi hidrogen, dan pengolahan limbah						

(CPMK 1, 2, 3, dan 4) [Sub-CPMK 3].  
 4. Mampu menyelesaikan permasalahan nanoteknologi dengan memanfaatkan teknologi up to date untuk berbagai aplikasi yang diminati dengan menggunakan data dari berbagai sumber yang telah dipublikasikan serta dapat mempresentasikan secara oral dan tulisan (CPMK 3 dan 4) [Sub-CPMK 4]

**Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK**

	Sub-CPMK 1	Sub-CPMK 2	Sub-CPMK 3	Sub-CPMK 4
CPMK 1	X	X	X	
CPMK 2	X	X	X	
CPMK 3		X	X	X
CPMK 4		X	X	X

**Deskripsi singkat MK**  
 Pada matakuliah ini, mahasiswa/i belajar mengenai definisi, sejarah perkembangan nanotechnology, metode, Tipe dan jenis alotrop karbon dan juga penggunaannya, kristal nano logam, karakterisasi dalam ilmu nanotechnology, nanotechnology untuk biomedis, nanotechnology untuk makanan, nanotechnology untuk produksi hidrogen, dan nanotechnology lingkungan. **Pembelajaran pada mata kuliah ini berbasis Case Method dan Project Based Method. Materi yang digunakan untuk case method dan Project Based Method disajikan pada materi pembelajaran pada RPS.**

- Bahan Kajian:**  
 Materi Pembelajaran
1. Definisi, sejarah perkembangan, ruang lingkup nanotechnology (Pertemuan 1), nanoparticle & nanosains, aplikasi bidang (Pertemuan 2).
  2. Metode nanofabrikasi dalam nanotechnology (Pertemuan 3 & 4).
  3. Nano Optics (Kristal nano) dan karakterisasi dalam Nanotechnology (Pertemuan 5 & 6).
  4. Alotrop karbon (nanowires, nanoribbons, graphene, carbon nanotubes, diamonds, dll) (Pertemuan 7 & 9).
  5. Nanotechnology untuk drug delivery (Pertemuan 10 & 11).
  6. Nanotechnology untuk makanan (Pertemuan 12-13).
  7. Nanotechnology untuk hydrogen dan lingkungan (Pertemuan 14 & 15).

Pustaka	Utama:	Pendukung:
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gabor L. Hornyak, John J. Moore, Harry F. Tibbals, and Joydeep Dutta. (2009). Fundamentals of Nanotechnology., CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, LLC.</li> <li>2. Charles P. Poole Jr. and Frank J. Owens. (2003). Introduction to Nanotechnology., New Jersey, John Wiley &amp; Sons., Inc.</li> <li>3. Alexandra Elena Oprea and Alexandru Mihai Grumezescu. (2017). Nanotechnology Applications in Food., Cambridge., Elsevier Inc.</li> <li>4. Nora Savage, Mamadou Diallo, Jeremiah Duncan, Anita Street, and Richard Sustich. (2009). Nanotechnology Applications for Clean Water., Norwich, William Andrew, Inc.</li> <li>5. Alexandru Mihai Grumezescu. (2019). Biomedical Applications of Nanoparticles., Amsterdam, Elsevier., Inc.</li> <li>6. C.N.R. Rao, A. Müller, and A.K. (2007). Cheetham. Nanomaterials Chemistry. WILEY-VCH Verlag GmbH &amp; Co.</li> <li>7. A. Fujishima, et al., TiO<sub>2</sub> Photocatalysis: Fundamental and Applications, BKC Inc, Japan 1999.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maedeh Koohi Moftakhari Esfahani, Seyed Ebrahim Alavi, Peter J. Cabot, Nazrul Islam, and Emad L. Izake, Application of Mesoporous Silica Nanoparticles in Cancer Therapy and Delivery of Repurposed Anthelmintics for Cancer Therapy, <i>Pharmaceutics</i>. 2022 Aug; 14(8): 1579. DOI:<a href="https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14081579">10.3390/pharmaceutics14081579</a>.</li> <li>2. Rahikkala A., Pereira S.A., Figueiredo P., Passos M.L., Araujo A.R., Saraiva M.L.M., Santos H.A. Mesoporous silica nanoparticles for targeted and stimuli-responsive delivery of chemotherapeutics: A review. <i>Adv. Biosyst.</i> 2018;2:1800020. doi: 10.1002/adbi.201800020.</li> <li>3. Kuntolaksone, S., Shimamura, C., and Matsuura, H. Amperometric Sulfite Sensor Using Electrodecorated Pt Particles onto an Aminated Glassy Carbon Electrode Prepared by Stepwise Electrolysis, <i>Analytical Science</i>, 2020;36:1547-1550. <a href="https://doi.org/10.2116/analsci.20N016">https://doi.org/10.2116/analsci.20N016</a></li> <li>4. Elfrida Ginting, et al. 2020. Morphology and electronic properties of Ni supported on Mn-doped CeO<sub>2</sub>(111) thin films. <i>Applied</i></li> </ol>

		<p>Surface Science, Vol: 514; 2020-06-01  <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169433220306061">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169433220306061</a></p> <p>5. Elfrida Ginting, et al. 2016. Scanning tunneling microscopy studies of Mn-doped CeOx(111) interfaces. J. Applied Catalysis B: Environmental, Vol: 197; 15  <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926337316302867">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926337316302867</a></p> <p>6. Moondra Zubir, et al. 2019. The Role of Micropores and Amino Groups in Preferential CO2 Adsorptivity of Porous Zn-Coordination Polymers Comprising Mixed Ligands of Triazole and Amino Triazole. Oriental Journal of Chemistry, Vol. 35; 1.  <a href="http://www.orientjchem.org/vol35no1/">http://www.orientjchem.org/vol35no1/</a></p> <p>7. Slamet, Ratnawati, Jarnuzi Gunlazuardi, Eniya Listiani Dewi. 2017. Enhanced photocatalytic activity of Pt deposited on titania nanotube arrays for the hydrogen production with glycerol as a sacrificial agent, International Journal of Hydrogen Energy, vol 42  <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.07.208">http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.07.208</a></p> <p>8. D. Salsha Dilla, M. Ibadurrohman, Ratnawati, and Slamet (2024). Photodegradation of Hospital Wastes and Hydrogen Production Simultaneously Using Fe-TiO2 Nanocomposite. AIP Conf. Proc. 2710, 040018, <a href="https://doi.org/10.1063/5.0165694">https://doi.org/10.1063/5.0165694</a></p>
--	--	--

<b>Dosen Pengampu:</b>	Satrio Kuntolaksone, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D., Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, MT., IPM, Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc, IPM, Moondra Zubir, S.Si, M.Si, Ph.D., dan Elfrida Ginting, S.Si., M.Sc., Ph.D
------------------------	---

<b>MK Prasyarat:</b>	-
----------------------	---

Sesi ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan mahasiswa [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Bahan Kajian/Rujukan] dan Pengalaman Belajar	Penilaian (Asesmen Tugas)		Bobot penilaian (%), Karakteristik Proses Pembelajaran dan Prinsip Penilaian
		Sinkron (Tatap Maya/Muka)	Asinkron (Mandiri menggunakan Learning Management System)		Indikator	Bentuk dan kriteria	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu memahami dan menyepakati hak serta kewajiban pada mata kuliah ini.</li> <li>Mahasiswa dapat menjelaskan definisi Nanoteknologi dan aplikasi secara umum dari ilmu nanoteknologi.</li> </ul> <p>Satrio Kuntolaksone, Ph.D.</p>	a) Kuliah tatap muka di kelas b) Diskusi dan tugas terstruktur [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan	a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30']	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penjelasan RPS</li> <li>Penjelasan kontrak kuliah</li> <li>Definisi nanotechnology</li> <li>Sejarah nanotechnology</li> <li>Ruang lingkup nanotechnology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami gambaran tentang perkuliahan nanoteknologi</li> <li>Memahami ruang lingkup</li> </ul>	<b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang berpusat pada mahasiswa. Dosen	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif. <b>Prinsip Penilaian:</b> Edukatif (pemberian

		lain yang terkait materi ini [TT= 2x60', TM= 3x60']  <b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b>	c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS (Spada Indonesia).	<b>Topik PjBL:</b>  1. Nanosilika untuk aplikasi biomedis (Dr. Aniek S. Handayani).  2. Nanomaterial dengan metode green sintesis untuk aplikasi sensor (Satrio Kuntolaksono, Ph.D.).  3. Kristal nano logam (Elfrida Ginting, Ph.D.).  4. TiO <sub>2</sub> nanopartikel untuk aplikasi pengolahan limbah (Prof. Ratnawati).  5. Pemanfaatan limbah untuk pembuatan nanomaterial (Moondra Zubir, Ph.D.).	aplikasi nanoteknologi.  • Memahami sejarah nanoteknologi.	sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b>	tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).
2.	• Memahami prinsip nanoparticle dan nanosains.  Moondra Zubir, Ph.D.	a) Kuliah b) Diskusi [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [TT= 2x60', TM= 3x60']  <b>Catatan:</b>	a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS (Spada	• Nanosains. • Nanoparticle.	• Memahami definisi dari nanosains. • Memahami definisi dari nanoparticle.	<b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b> . Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b>	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> <b>Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> <b>Prinsip Penilaian: Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa),

		<b>PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b>	Indonesia).				<b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami nanofabrikasi nanotechnology pendekatan <b>case based</b> method.</li> </ul> <p>Satrio Kuntolaksono, Ph.D.</p>	<p>meetode dalam dengan</p> <p>a) Kuliah b) Diskusi [<b>PB: 1x(2x50')</b>] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [<b>TT= 2x60', TM= 3x60'</b>]</p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.itl.ac.id">http://sce.itl.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikasi bottom up</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami metode bottom up.</li> <li>Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor.</p> <p><b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami nanofabrikasi</li> </ul>	<p>meetode dalam</p> <p>a) Kuliah b) Diskusi</p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikasi top down</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami metode top</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil</p>	<p>10%</p> <p><b>Karakteristik</b></p>

	<p>nanotechnology dengan pendekatan <b>project based</b> method.</p> <p>Elfrida Ginting, Ph.D.</p>	<p><b>[PB: 1x(2x50')]</b></p> <p>c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas)</p> <p>d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini</p> <p><b>[TT= 2x60', TM= 3x60']</b></p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a></p> <p>b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30']</p> <p>c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>		<p>down.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p>pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor.</p> <p><b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p><b>Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b></p> <p>Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep Kristal Nano meliputi sistem kristal, pertumbuhan Kristal dan cacat Kristal.</li> </ul> <p>Elfrida Ginting, Ph.D.</p>	<p>a) Kuliah</p> <p>b) Diskusi</p> <p><b>[PB: 1x(2x50')]</b></p> <p>c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas)</p> <p>d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini</p> <p><b>[TT= 2x60', TM= 3x60']</b></p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a></p> <p>b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30']</p> <p>c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristal nano.</li> <li>• Pertumbuhan kristal dan cacat kristal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman dan ketepatan mendeskripsikan Kristal Nano Semikonduktor</li> <li>• Ketepatan dalam membedakan Kristal Nano Logam dan Kristal Nano Oksida Logam.</li> <li>• Ketepatan dalam menjelaskan dan menjabarkan</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor.</p> <p><b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b></p> <p>Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan),</p>

					<p>semua sifat fisika dari kristal nano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>		<p><b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami dan mendeskripsikan tentang Teknologi Kristal nano.</li> <li>• Karakterisasi dalam nanoteknologi.</li> </ul> <p>Elfrida Ginting, Ph.D.</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi <b>[PB: 1x(2x50')]</b> c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini <b>[TT= 2x60', TM= 3x60']</b> <b>Catatan: PB= Proses</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses teknologi kristal nano.</li> <li>• Karakterisasi dalam ilmu nanoteknologi.</li> <li>• Perbedaan kristal nano logam dan kristal nano oksida logam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan tentang sifat Kristal nano.</li> <li>• Ketepatan dalam memahami tahapan proses pertumbuhan Kristal nano</li> <li>• Mendeskripsikan cacat Kristal.</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>10% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> <b>Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa),</p>

		<b>Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>		<b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami alotrop karbon pada ilmu nanoteknologi.</li> <li>• zero dimensi dan satu dimensi pada alotrop karbon.</li> <li>• Aplikasi bidang yang terkait.</li> </ul> <p>Moondra Zubir, Ph.D.</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi <b>[PB: 1x(2x50')]</b> c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini <b>[TT= 2x60', TM= 3x60']</b></p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami alotrop karbon pada ilmu nanoteknologi.</li> <li>• zero dimensi dan satu dimensi pada alotrop karbon.</li> <li>• Aplikasi bidang yang terkait.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alotrop (definisi keseluruhan).</li> <li>• zero dimensi dan satu dimensi.</li> <li>• Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>10% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian</p>



					<p>contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>		<p>disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
8.	<b>UTS (Project based / Tugas Besar)</b>						
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami alotrop karbon pada ilmu nanoteknologi.</li> <li>• Dua dimensi dan tiga dimensi pada alotrop karbon.</li> <li>• Aplikasi bidang yang terkait.</li> </ul> <p>Moondra Zubir, Ph.D.</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi <b>[PB: 1x(2x50')]</b> c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini <b>[TT= 2x60', TM= 3x60']</b></p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami alotrop karbon pada ilmu nanoteknologi.</li> <li>• Dua dimensi dan tiga dimensi pada alotrop karbon.</li> <li>• Aplikasi bidang yang terkait.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allotrope (definisi keseluruhan).</li> <li>• dua dimensi dan tiga dimensi.</li> <li>• Aplikasi yang terkait.</li> <li>• Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>

<p>10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan nanosilika untuk aplikasi drug delivery system.</li> </ul> <p>Dr. Aniek S. Handayani</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [TT= 2x60', TM= 3x60']</p> <p>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nanosilika untuk aplikasi drug delivery.</li> <li>Metode fabrikasi nanosilika.</li> <li>Target drug delivery yang diinginkan.</li> <li>Materi Hasil riset Nanosilika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan dalam fabrikasi nanosilika untuk aplikasi drug delivery.</li> <li>Ketepatan dalam memilih jenis drug delivery nya.</li> <li>Kerja sama kolaborasi dalam kelompok (20%).</li> <li>Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur saintifik dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang berpusat pada mahasiswa. Dosen sebagai mentor.</p> <p><b>Instrumen penilaian:</b> rubrik.</p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</p> <p>Prinsip Penilaian: Edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
<p>11.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran berbasis project based terkait nanosilika</li> </ul> <p>Dr. Aniek S. Handayani</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [TT= 2x60', TM= 3x60']</p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nanosilika untuk aplikasi drug delivery.</li> <li>Metode fabrikasi nanosilika.</li> <li>Target drug delivery yang diinginkan.</li> <li>Materi manufaktur Nanosilika (Projek Riset)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project based terkait nanosilika pada drug delivery.</li> <li>Kerja sama kolaborasi dalam kelompok (20%).</li> <li>Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang berpusat pada mahasiswa. Dosen sebagai mentor.</p> <p><b>Instrumen</b></p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</p> <p>Prinsip Penilaian: Edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan</p>

		<p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>pengerjaan melalui LMS.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p><b>penilaian: rubrik.</b></p>	<p>langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan nitrite dengan nanomaterial pada aplikasi food.</li> </ul> <p>Satrio Kuntolaksono, Ph.D.</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi [<b>PB: 1x(2x50')</b>] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [<b>TT= 2x60', TM= 3x60'</b>]</p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis nanomaterial yang dapat digunakan.</li> <li>• Nitrite sebagai target pendeteksian dalam aplikasi makanan..</li> <li>• Metode fabrikasi yang cocok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa</b>. Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> <b>Prinsip Penilaian: Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>		
13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran berbasis <b>project based</b> terkait nanomaterial untuk aplikasi nitirte pada makanan.</li> </ul> <p>Satrio Kuntolaksono, Ph.D.</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [TT= 2x60', TM= 3x60']</p> <p><b>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</b></p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis nanomaterial yang dapat digunakan.</li> <li>• Nitrite sebagai target pendeteksian dalam aplikasi makanan..</li> <li>• Metode fabrikasi yang cocok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project based terkait nanomaterial dengan deteksi nitrite untuk aplikasi makanan..</li> <li>• Kerja sama kolaborasi dalam kelompok (20%).</li> <li>• Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>• Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur saintifik dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>• Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang berpusat pada mahasiswa. Dosen sebagai mentor.</p> <p><b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>10%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</p> <p>Prinsip Penilaian: Edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran berbasis <b>case based</b> terkait nanomaterial untuk aplikasi hydrogen production.</li> </ul> <p>Prof. Dr. Ratnawati</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi</p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis nanomaterial yang dapat digunakan.</li> <li>• Aplikasi hydrogen production.</li> <li>• Metode fabrikasi yang cocok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Case based terkait nanosilika pada hydrogen production..</li> <li>• Kerja sama kolaborasi dalam kelompok (20%).</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang berpusat pada</p>	<p>10%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</p> <p>Prinsip Penilaian: Edukatif</p>

		<p>ini [TT= 2x60', TM= 3x60']</p> <p>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</p>	<p>[ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep dasar kimia (35%).</li> <li>Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).</li> </ul>	<p><b>mahasiswa.</b> Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>(pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai evaluasi per materi diketahui mahasiswa).</p>
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran berbasis <b>project based</b> terkait nanomaterial untuk aplikasi pengolahan limbah.</li> </ul> <p>Prof. Dr. Ratnawati</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi [PB: 1x(2x50')] c) Tugas berupa case method (aktivitas mahasiswa di kelas) d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [TT= 2x60', TM= 3x60']</p> <p>Catatan: PB= Proses Belajar, TT= Tugas Terstruktur, TM = Tugas Mandiri</p>	<p>a) Materi power point, kelas zoom atau dalam kelas, dan video penjelasan materi yang diunggah ke LMS: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> b) Diskusi di WAG/ (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [ 30'] c) Pemberian tugas dan penyerahan hasil pengerjaan melalui LMS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis nanomaterial yang dapat digunakan.</li> <li>Aplikasi hydrogen production.</li> <li>Metode fabrikasi yang cocok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Project based</b> terkait nanosilika pada aplikasi pengolahan limbah.</li> <li>Kerja sama <b>kolaborasi</b> dalam kelompok (20%).</li> <li>Kejujuran dan orisinalitas ide (35%).</li> <li>Keluasan wawasan mengaitkan antara literatur <b>saintifik</b> dengan contoh prinsip-prinsip dasar yang meliputi konsep</li> </ul>	<p><b>Teknik Penilaian:</b> Menjelaskan hasil pembelajaran bersama kelompok melalui presentasi di kelas yang dilanjutkan dengan diskusi yang <b>berpusat pada mahasiswa.</b> Dosen sebagai mentor. <b>Instrumen penilaian: rubrik.</b></p>	<p>10% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran: Interaktif, saintifik, tematik, dan efektif.</b> Prinsip Penilaian: <b>Edukatif</b> (pemberian tugas), <b>otentik</b> (penjelasan langsung dari mahasiswa), <b>objektif</b> (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), <b>akuntabel</b> (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), <b>transparan</b> (nilai</p>

					dasar kimia (35%). • Visualisasi yang jelas dan menarik (10%).	evaluasi per materi diketahui mahasiswa).
16.	UAS (Project base / Tugas Besar)					

**Rubrik (Persepsi) untuk Penilaian Presentasi Lisan**

Aspek Penilaian	Ketentuan Nilai			
	<65	65-75	75-85	>85
<b>Kemampuan komunikasi</b>	Mahasiswa menunjukkan komunikasi yang tidak hangat dan empati	Mahasiswa mampu menjalin komunikasi yang hangat dan empati namun hanya dengan beberapa orang saja	Mahasiswa mampu menjalin komunikasi yang hangat dan empati dengan banyak pihak yang terlibat di semua kegiatan	Mahasiswa mampu menjalin komunikasi yang sangat hangat dan empati dengan semua pihak yang terlibat rinci di semua kegiatan
<b>Kemampuan kerja sama</b>	Mahasiswa kurang mampu menjalin kerja sama	Mahasiswa mampu menjalin kerja sama namun hanya dengan beberapa pihak	Mahasiswa mampu menjalin kerja sama dengan semua pihak dengan pendekatan yang humanis	Mahasiswa mampu menjalin kerja sama dengan semua pihak dengan pendekatan yang sangat humanis
<b>Kerja keras/ motivasi</b>	Mahasiswa malas, tidak mempunyai motivasi	Mahasiswa mempunyai motivasi pada beberapa kegiatan saja	Mahasiswa mempunyai motivasi pada semua kegiatan	Mahasiswa mempunyai motivasi yang tinggi pada semua kegiatan

<b>Kepemimpinan</b>	Mahasiswa tidak mampu memimpin tim, anggota tim tidak patuh	Mahasiswa mampu memimpin dimana hanya sebagian anggota tim yang patuh	Mahasiswa mampu memimpin dimana semua anggota tim patuh	Mahasiswa mampu memimpin dimana semua anggota tim patuh dan termotivasi
<b>Attitude</b>	Mahasiswa tidak menunjukkan sikap / perilaku yang baik	Mahasiswa kurang menunjukkan sikap / perilaku yang baik	Mahasiswa menunjukkan sikap / perilaku yang baik	Mahasiswa menunjukkan sikap / perilaku yang sangat baik
<b>Disiplin</b>	Mahasiswa menunjukkan sikap tidak disiplin	Mahasiswa menunjukkan sikap disiplin tinggi namun di beberapa kegiatan saja	Mahasiswa menunjukkan sikap disiplin tinggi pada semua kegiatan	Mahasiswa menunjukkan sikap disiplin yang sangat tinggi pada semua kegiatan

**Rubrik (Persepsi) untuk Penilaian Presentasi Lisan**

<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Sangat Kurang (&lt;20)</b>	<b>Kurang (21 - 40)</b>	<b>Cukup (41 - 60)</b>	<b>Baik (61 - 80)</b>	<b>Baik Sekali (&gt;80)</b>
Kemampuan komunikasi (15%)					
Penguasaan materi (15%)					
Kemampuan menjawab pertanyaan (5%)					
Penggunaan alat peraga presentasi (5%)					
Ketetapan menyelesaikan masalah (50%)					
<b>Nilai Akhir</b>					

**Rubrik (Persepsi) untuk Teknik Penilaian Test Lisan dan Partisipasi**

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Sangat Kurang</b>	<b>Kurang</b>	<b>Cukup</b>	<b>Baik</b>	<b>Baik Sekali</b>
	<b>&lt; 20</b>	<b>(21 - 40)</b>	<b>(41 - 60)</b>	<b>(61 - 80)</b>	<b>&gt; 80</b>
Aktivitas / partisipasi di kelas (20%)					
Penguasaan materi (35%)					

Kemampuan menjawab dengan benar (45%)					
<b>NILAI AKHIR</b>					

**Rubrik (Persepsi) untuk Teknik Penilaian Unjuk Kerja dan Test Tulis**

Aspek yang Dinilai	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali
	< 20	(21 – 40)	(41 – 60)	(61 – 80)	> 80
Kemampuan menyusun format unjuk kerja secara komprehensif (20%)					
Penguasaan materi (35%)					
Kemampuan menyelesaikan kasus atau proyek berdasarkan deskripsi / unjuk kerja yang sudah disusun (45%)					
<b>NILAI AKHIR</b>					



## Pemicu PjBL Mata Kuliah Nanoteknologi

Dunia saat ini sedang membicarakan terkait ilmu Nanoteknologi. Ilmu nanoteknologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang ukuran partikel, arti dan definisi dari nanosains serta nanopartikel, cara membentuk nanopartikel, dan aplikasi pada berbagai bidang (Kesehatan, lingkungan, energi, dan material). Oleh karena itu, dalam mata kuliah ini akan ditentukan beberapa poin pemicu untuk Project based learning (PjBL). Poin pemicu PjBL antara lain :

1. Nanosilika untuk aplikasi biomedis (Dr. Aniek S. Handayani).
2. Nanomaterial dengan metode green sintesis untuk aplikasi sensor (Satrio Kuntolaksono, Ph.D.).
3. Kristal nano logam (Elfrida Ginting, Ph.D.).
4. TiO<sub>2</sub> nanopartikel untuk aplikasi pengolahan limbah (Prof. Ratnawati).
5. Pemanfaatan limbah untuk pembuatan nanomaterial (Moondra Zubir, Ph.D.).

Referensi pendukung:

1. Maedeh Koochi Moftakhari Esfahani, Seyed Ebrahim Alavi, Peter J. Cabot, Nazrul Islam, and Emad L. Izake, Application of Mesoporous Silica Nanoparticles in Cancer Therapy and Delivery of Repurposed Anthelmintics for Cancer Therapy, *Pharmaceutics*. 2022 Aug; 14(8): 1579. DOI:10.3390/pharmaceutics14081579.
2. Rahikkala A., Pereira S.A., Figueiredo P., Passos M.L., Araujo A.R., Saraiva M.L.M., Santos H.A. Mesoporous silica nanoparticles for targeted and stimuli-responsive delivery of chemotherapeutics: A review. *Adv. Biosyst.* 2018;2:1800020. doi: 10.1002/adbi.201800020
3. Kuntolaksono, S., Shimamura, C., and Matsuura, H. Amperometric Sulfite Sensor Using Electrodecorated Pt Particles onto an Aminated Glassy Carbon Electrode Prepared by Stepwise Electrolysis, *Analytical Science*, 2020;36:1547-1550. <https://doi.org/10.2116/analsci.20N016>  
Elfrida Ginting, et al. 2020. Morphology and Surface Science, Vol: 514; 2020-06-01 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169433220306061>  
Elfrida Ginting, et al. 2016. Scanning tunneling microscopy studies of Mn-doped CeO<sub>x</sub>(111) interfaces. *J. Applied Catalysis B: Environmental*, Vol: 197; 15 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926337316302867>
4. Moondra Zubir, et al. 2019. The Role of Micropores and Amino Groups in Preferential CO<sub>2</sub> Adsorptivity of Porous Zn-Coordination Polymers Comprising Mixed Ligands of Triazole and Amino Triazole. *Oriental Journal of Chemistry*, Vol. 35; 1. <http://www.orientjchem.org/vol35no1/>
5. Slamet, Ratnawati, Jarnuzi Gunlazuardi, Eniya Listiani Dewi. 2017. Enhanced photocatalytic activity of Pt deposited on titania nanotube arrays for the hydrogen

production with glycerol as a sacrificial agent, *International Journal of Hydrogen Energy*, vol 42 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.07.208>

6. D. Salsha Dilla, M. Ibadurrohman, Ratnawati, and Slamet (2024). Photodegradation of Hospital Wastes and Hydrogen Production Simultaneously Using Fe-TiO<sub>2</sub> Nanocomposite. *AIP Conf. Proc.* 2710, 040018, <https://doi.org/10.1063/5.0165694>

**BORANG MONITORING PENDEFINISIAN MASALAH**

**LEMBAR LAPORAN HASIL DISKUSI**

**KELOMPOK :**

**TANGGAL :**

**Nama**

**1.**

**4.**

**2.**

**5.**

**3.**

**6.**

**DEFINISI MASALAH:**

**HAL BARU YANG HARUS DIPELAJARI**

**HAL YANG SUDAH DIKETAHUI**

**PEMBAGIAN TUGAS**

**PENANGGUNG JAWAB**

BORANG MONITORING DISKUSI KELOMPOK

KELOMPOK :  
MATA KULIAH :

Paraf  
TANGGAL :

JUDUL PEMICU :

Nama :

- |    |    |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

**PENILAIAN ANGGOTA KELOMPOK:** Nilaialah kinerja kelompok anda dengan menuliskan angka yang sesuai dalam skala 1 s/d 6 ( 1. Tidak ada, 2. Kurang sekali, 3 kurang, 4. Cukup, 5. Baik, 6. Baik sekali dalam hal:

- § Pengaturan Diskusi
- Perimbangan Kesempatan bicara

**TOPIK YANG BELUM DIPELAJARI DENGAN JELAS DAN RINCI**

**APA YANG AKAN DILAKUKAN OLEH KELOMPOK**

**PERTANYAAN YANG BELUM ADA SOLUSINYA**

**APA YANG DILAKUKAN OLEH KELOMPOK**

FORM DISKUSI-03

BORANG PENILAIAN KONTRIBUSI ANGGOTA KELOMPOK

KELOMPOK :

PENGAMAT :

Nilailah Anggota kelompok dalam hal berikut ini dengan menuliskan angka dengan skala 1-6

Catatan : cobalah untuk tidak memberikan nilai yang sama pada setiap orang. Anda sedang mengembangkan ketrampilan dalam menilai dengan mengisi boring ini.

(Borang ini tidak untuk diperlihatkan kepada teman dan langsung berikan kepada fasilitator setelah selesai menilai)

AKTIFITAS	NILAI DALAM ANGKA					
NAMA ANGGOTA YG DINILAI						
1. Memberikan tugas mandiri dengan singkat dan jelas						
2. Menjelaskan konsep dan opini dengan jelas						
3. Mendengarkan untuk memahami materi dan menjaga diskusi tetap pada isu terkait						
4. Mengajak anggota lain member umpan balik dan berpartisipasi dalam diskusi						
5. Menilai dengan kritis informasi yang tersaji						
6. Berkontribusi terhadap solusi yang dihasilkan kelompok						

FORM DISKUSI-04

BORANG PENILAIAN PRESENTASI TEMAN

UNTUK KELOMPOK :                      PENGAMAT :                      (DARI KEL.     )

Nilailah KRITERIA PRESENTASI TEMAN berikut ini dengan menuliskan angka dengan skala 1-6, ANGKA 1 SANGAT TIDAK SETUJU DAN ANGKA 6 SANGAT SETUJU

Catatan : cobalah untuk tidak memberikan nilai yang sama pada setiap orang. Anda sedang mengembangkan ketrampilan dalam menilai dengan mengisi borang ini.(Borang ini tidak untuk diperlihatkan kepada teman dan langsung berikan kepada fasilitator setelah selesai menilai)

AKTIFITAS	NILAI DALAM ANGKA					
NAMA ANGGOTA KELOMPOK YG DINILAI						
1. Penggunaan waktu yang tepat						
2. Materi presentasi jelas, singkat & mudah dimengerti						
3. Melakukan kontak mata dengan audien						
4. Berbicara dengan jelas dan intonasi sesuai						
5. Menyajikan gambar/ plot/table agar presentasi efektif						
6. Penampilan keseluruhan rapi dan sesuai						