



**INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

RPS

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

Mata Kuliah	Kode MK	Rumpun MK	Bobot SKS		Semester	Tgl. Penyusunan
Teknologi Pembentukan	MS 42117	Material dan Manufaktur	T = 3 SKS	P = 0 SKS	7	3 September 2021
<b>OTORISASI</b>		Pengembang RPS	Koordinator Rumpun MK		Kaprodi	
		(Prof. Dr. Ir. Dwita Suastiyanti MSi, IPM, Asean Eng)	(Prof. Dr. Ir. Dwita Suastiyanti MSi, IPM, Asean Eng)		(Ir. J. Victor Tuapetel ST, MT, Ph.D, IPM, Asean Eng)	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-Prodi yang dibebankan pada MK</b>					
	<b>CPL1 (P1)</b>	Mengetahui konsep teoritis dan prinsip-prinsip rekayasa dalam perancangan sistem permesinan yang mencakup bidang konstruksi mesin, mesin konversi energi dan manufaktur.				
	<b>CPL2 (P5)</b>	Mengetahui perkembangan terbaru teknologi rekayasa permesinan yang memanfaatkan teknologi informasi berbasis pada penggunaan internet dalam menghadapi era industri 4.0.				
	<b>CPL3 (U4)</b>	Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi				
	<b>CPL4 (K2)</b>	Mampu melakukan perencanaan, membuat konsep entrepreneur dan memiliki ketrampilan praktis sesuai dengan keahlian dan pengetahuan ilmu teknik mesin serta dapat menunjukkan hasil yang relevan.				
	<b>CPL5 (K3)</b>	Menguasai ilmu dan teknologi pemilihan material dalam perancangan sistem konstruksi mesin, mesin konversi energi dan proses manufaktur.				
	<b>CPL6 (K4)</b>	Mampu memilih dan memanfaatkan perangkat perancangan untuk rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang mengacu kepada standar industri.				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
1. CPMK1 : Mampu memahami jenis – jenis pengubahan bentuk logam dalam keadaan cair dan padat (CPL1)						
2. CPMK2 : Mampu menjelaskan pengertian tentang temperatur rekristalisasi (CPL1)						
3. CPMK3 : Mampu menjelaskan pengertian tentang true stress strain curve dan engineering stress strain curve (CPL2, CPL3)						
4. CPMK4 : Mampu menghitung tegangan deformasi secara konsep true dan engineering stress strain (CPL5, CPL6)						

	5. CPMK5 : Mampu menjelaskan tentang proses Pengecoran (CPL4, CPL6)																																																																																																												
	6. CPMK6 : Mampu Menjelaskan tentang proses pengelasan (CPL4, CPL6)																																																																																																												
	7. CPMK7 : Mampu mengklasifikasikan jenis perubahan bentuk logam secara padat (CPL4, CPL6)																																																																																																												
	8. CPMK8 : Mampu menghitung gaya-gaya yang diperlukan pada proses perubahan bentuk dan mendisain teknologi pembentukan untuk komponen permesinan(CPL4, CPL6)																																																																																																												
	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>																																																																																																												
	1. Sub CPMK1 : Mampu memahami dan membandingkan antara proses pengecoran, pengelasan dan metal forming (CPMK1)																																																																																																												
	2. Sub CPMK2 : Mampu memahami dan menjelaskan pengertian tentang temperatur rekristalisasi dan menghitung temp rekristalisasi (CPMK2)																																																																																																												
	3. Sub CPMK3 : Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan konsep true dan engineering stress strain curve (CPMK3)																																																																																																												
	4. Sub CPMK4 : Mampu menghitung dan mengaplikasikan tegangan deformasi yang diperlukan untuk mengubah bentuk dalam keadaan padat (CPMK4)																																																																																																												
	5. Sub CPMK5 : Mampu memahami dan menjelaskan mekanisme proses pengecoran dan cacat cor (CPMK5)																																																																																																												
	6. Sub CPMK6 : Mampu memahami dan menjelaskan mekanisme proses pengelasan dan cacat las (CPMK6)																																																																																																												
	7. Sub CPMK7 : Mampu mengevaluasi proses rolling, shearing dan deep drawing (CPMK7)																																																																																																												
	8. Sub CPMK8 : Mampu memecahkan masalah dan merancang proses rolling, shearing dan deep drawing pada pembentukan komponen permesinan(CPMK8)																																																																																																												
	9. Sub CPMK9 : Mampu mengevaluasi dan memecahkan masalah pada proses wire drawing, bending dan forging (CPMK7)																																																																																																												
	10. Sub CPMK 10 : Mampu memecahkan masalah dan merancang proses wire drawing, bending dan forging pada pembentukan komponen permesinan (CPMK8)																																																																																																												
	11. Sub CPMK 11 : Mampu menyelesaikan project, permasalahan serta merekomendasikan pemilihan teknologi pembentukan pada industri manufaktur dalam memproduksi komponen permesinan																																																																																																												
	<b>Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK</b>																																																																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sub-CPMK1</th> <th>Sub-CPMK2</th> <th>Sub-CPMK3</th> <th>Sub-CPMK4</th> <th>Sub-CPMK5</th> <th>Sub-CPMK6</th> <th>Sub-CPMK7</th> <th>Sub-CPMK8</th> <th>Sub-CPMK9</th> <th>Sub-CPMK10</th> <th>Sub – CPMK 11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK1</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK2</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK3</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>CPMK7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>CPMK8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>		Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4	Sub-CPMK5	Sub-CPMK6	Sub-CPMK7	Sub-CPMK8	Sub-CPMK9	Sub-CPMK10	Sub – CPMK 11	CPMK1	x											CPMK2		x										CPMK3			x									CPMK4				x								CPMK5					x							CPMK6						x					x	CPMK7							x		x		x	CPMK8								x		x	x
	Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4	Sub-CPMK5	Sub-CPMK6	Sub-CPMK7	Sub-CPMK8	Sub-CPMK9	Sub-CPMK10	Sub – CPMK 11																																																																																																		
CPMK1	x																																																																																																												
CPMK2		x																																																																																																											
CPMK3			x																																																																																																										
CPMK4				x																																																																																																									
CPMK5					x																																																																																																								
CPMK6						x					x																																																																																																		
CPMK7							x		x		x																																																																																																		
CPMK8								x		x	x																																																																																																		
<b>Deskripsi singkat</b>	Matakuliah ini memberikan pengetahuan tentang proses manufaktur logam baik dalam keadaan padat (metal forming) maupun dalam keadaan																																																																																																												

<b>MK</b>	cair (pengecoran dan pengelasan). Metal forming meliputi : proses rolling, shearing, deep drawing, wire drawing, bending, forging, ekstrusi, stretching.						
<b>Bahan Kajian:</b> Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecoran logam</li> <li>2. Pengelasan logam</li> <li>3. True and Engineering Stress Strain Curve</li> <li>4. Teknologi manufaktur</li> </ol>						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>			<b>Pendukung:</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Callister, W.D. Material Science and Engineering 6th Ed. Wiley. 2006</li> <li>2. Stevenson. Materials and Processes, General Electric Company</li> <li>3. Wiley, Materials and Processes, General Electric Company</li> <li>4. Mechanical Metallurgy, George E. Dieter, Mc.Graw Hill Series</li> <li>5. Metal Forming, Fundamental and Applications, T. Altan, H. Gegel</li> </ol>			Semua <i>e-book</i> dan jurnal yang terkait dengan materi ini			
<b>Dosen Pengampu:</b>	Dr. Ir. Dwita Suastiyanti MSi, IPM						
<b>MK Prasyarat:</b>	- Kimia Dasar, Material Teknik, Metalurgi Fisik						
Sesi ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan mahasiswa [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Rujukan]	Penilaian		Bobot penilaian (%)
		Luring (Tatap Muka)	Daring (online)		Indikator	Bentuk dan kriteria	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	Sub CPMK1 : Mampu memahami dan membandingkan antara proses pengecoran, pengelasan dan metal forming (CPMK1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Kuliah</li> <li>b) Diskusi dan tugas terstruktur</li> <li>c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas)</li> <li>d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan</li> </ol> <p>[PB: 1x(3x50’)]</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a>; penyampaian materi melalui ppt</li> <li>b) Video conference melalui zoom atau jitsi</li> <li>c) Diskusi di WAG</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mekanisme proses pengecoran</li> <li>2. Mekanisme proses pengelasan</li> <li>3. Mekanisme proses metal forming</li> <li>4. Perbedaan di antara ketiganya</li> </ol>	Ketepatan dalam: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan proses pengecoran, pengelasan dan metal forming</li> <li>2. Menyampaikan perbedaan antara ketiga proses tersebut</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban <i>case method</i> <b>Teknik Test:</b> mahasiswa diberi pertanyaan lisan. Review materi: review tugas yang diberikan	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> interaktif, saintifik, tematik dan efektif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif

		lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')]	(jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) Diskusi dan tugas terstruktur melalui sce	[3] Chapter 1 [5] Chapter 1			(jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)
2.	Sub CPMK2 : Mampu memahami dan menjelaskan pengertian tentang temperatur rekristalisasi dan menghitung temp rekristalisasi (CPMK2)	a) Kuliah dan diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')]	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) Diskusi dan tugas terstruktur melalui sce	1. Pengertian rekristalisasi 2. Rumus mencari temperatur rekristalisasi 3. Proses <i>cold work</i> dan <i>hot work</i> berdasarkan temperatur rekristalisasi  [1] Chapter 1 [3] Chapter 2 [5] Chapter 2	Ketepatan dalam proses 1. Menjelaskan proses rekristalisasi 2. Menghitung temperatur rekristalisasi 3. Menjelaskan perbedaan antara proses <i>cold work</i> dan <i>hot work</i>	Kriteria: Rubrik nilai jawaban <i>case method</i> Teknik Test: mahasiswa diberi pertanyaan lisan. Review materi: review tugas yang diberikan	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> interaktif, saintifik, tematik dan efektif <b>Prinsip Penilaian :</b> 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 oleh mahasiswa)
3	Sub CPMK3 : Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan	a) Kuliah dan diskusi dan tugas terstruktur	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ;	1. Konsep true stress strain curve pada	Ketepatan dalam: 1. Menjelaskan prinsip true	Kriteria: Rubrik nilai jawaban <i>case method</i>	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b>

	konsep true dan engineering stress strain curve (CPMK3)	c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')]	penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG ( <i>jika tidak dapat dilakukan secara luring</i> ) [30'] d) Diskusi dan tugas terstruktur melalui sce	diagram tarik 2. Konsep engineering stress strain curve pada diagram tarik 3. Pemanfaatan dari kedua diagram tersebut [2] Chapter 1 [4] Chapter 1	stress strain 2. Menjelaskan prinsip engineering stress strain 3. Menggambarkan true dan engineering stress strain curve	Teknik Test: mahasiswa diberi pertanyaan lisan. Review materi: review tugas yang diberikan	interaktif, saintifik, tematik dan efektif <b>Prinsip Penilaian</b> : 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 oleh mahasiswa)
4	Sub CPMK4 : Mampu menghitung dan mengaplikasikan tegangan deformasi yang diperlukan untuk mengubah bentuk dalam keadaan padat (CPMK4)	a) Kuliah dan tugas terstruktur b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')]	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG ( <i>jika tidak dapat dilakukan secara luring</i> ) [30'] d) Diskusi dan	1. Tegangan deformasi (tegangan alir) yang dapat menyebabkan perubahan bentuk logam. 2. Penentuan tegangan deformasi pada diagram tarik [3] Chapter 2 [4] Chapter 2 [5] Chapter 3	Ketepatan dalam: 1. Menghitung tegangan deformasi yang dapat mengubah bentuk logam 2. Menentukan tegangan deformasi pada diagram tarik (stress-strain)	Kriteria: Rubrik nilai jawaban <i>case method</i> Teknik Test: mahasiswa diberi pertanyaan lisan. Review materi: review tugas yang diberikan	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran</b> : interaktif, saintifik, tematik dan efektif <b>Prinsip Penilaian</b> : edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan), akuntabel (penilaian disepakati di awal

			tugas terstruktur melalui sce				kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)
5.	Sub CPMK5 : Mampu memahami dan menjelaskan mekanisme proses pengecoran dan cacat cor (CPMK5)	<p>a) Kuliah</p> <p>b) Diskusi dan tugas terstruktur</p> <p>c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas)</p> <p><b>[PB: 1x(3x50')]</b></p> <p>d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini</p> <p><b>[PT+KM = (1+1)x(3x60')]</b></p>	<p>a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a>; penyampaian materi melalui ppt</p> <p>b) Video conference melalui zoom atau jitsi</p> <p>c) Diskusi di WAG (<i>jika tidak dapat dilakukan secara luring</i>)</p> <p><b>[30']</b></p> <p>d) Diskusi dan tugas terstruktur melalui sce</p>	<p>1. Mekanisme proses pengecoran</p> <p>2. Jenis-jenis cetakan</p> <p>3. Jenis-jenis cacat cor</p> <p>4. Cara mengatasi cacat cor</p> <p><b>[2] Chapter 2</b></p> <p><b>[3] Chapter 3</b></p>	<p>Ketepatan dalam:</p> <p>1. Menjelaskan mekanisme proses pengecoran</p> <p>2. Menjelaskan jenis-jenis cetakan dan cacat cor</p> <p>3. Menjelaskan cara mengatasi cacat cor</p>	<p>Kriteria: Rubrik nilai jawaban <i>case method</i></p> <p>Teknik Test: mahasiswa diberi pertanyaan lisan.</p> <p>Review materi: review tugas yang diberikan</p>	<p><b>5%</b></p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> interaktif, saintifik, tematik dan efektif</p> <p><b>Prinsip Penilaian :</b> 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 oleh mahasiswa)</p>
6.	Sub CPMK6 : Mampu memahami dan menjelaskan mekanisme proses pengelasan dan cacat las (CPMK6)	<p>a) Kuliah</p> <p>b) Diskusi dan tugas terstruktur</p> <p>c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas)</p> <p><b>[PB: 1x(3x50')]</b></p>	<p>a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a>; penyampaian materi melalui ppt</p> <p>b) Video conference</p>	<p>1. Mekanisme proses pengelasan</p> <p>2. Siklus panas proses pengelasan</p> <p>3. Cacat-cacat las</p> <p>4. Cara mengatasi</p>	<p>Ketepatan dalam memahami:</p> <p>1. Proses dan siklus panas pengelasan</p> <p>2. Jenis-jenis cacat las dan cara</p>	<p>Kriteria: Rubrik nilai jawaban <i>case method</i></p> <p>Teknik Test: mahasiswa diberi pertanyaan lisan.</p>	<p>5%</p> <p><b>Karakteristik Proses Pembelajaran:</b> interaktif, saintifik, tematik dan efektif</p> <p><b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas),</p>

		d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')]	melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) Diskusi dan tugas terstruktur melalui sce	cacat las [2] Chapter 3 [3] Chapter 4	mengatasinya	Review materi: review tugas yang diberikan	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 oleh mahasiswa)
7	<b>Ujian Tengah Semester</b>						
8	Sub CPMK7 : Mampu mengevaluasi proses rolling, shearing dan deep drawing (CPMK7)  Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b>	a) Kuliah dan tugas terstruktur b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')] e) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b>	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b>	1. Mekanisme proses <i>rolling</i> , cacat yang sering terjadi pada proses <i>rolling</i> 2. Mekanisme proses <i>shearing</i> , cacat yang sering terjadi pada proses <i>shearing</i> 3. Mekanisme proses <i>deep drawing</i> , cacat yang sering terjadi pada proses <i>deep drawing</i> 4. Kunjungan ke	Ketepatan dalam mengevaluasi dan menghitung tegangan yang diperlukan pada : 1. Proses <i>rolling</i> , <i>shearing</i> dan <i>deep drawing</i> 2. Dapat mengevaluasi dan menyimpulkan cacat yang sering terjadi pada proses <i>rolling</i> , <i>shearing</i> dan <i>deep drawing</i> 3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai	<b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (analisa dan evaluasi proses rolling, shearing dan deep drawing), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> holistik, interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi

				lapangan 5. Kuliah oleh dosen praktisi  <b>[2] Chapter 3</b> <b>[3] Chapter 4</b>	dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project		diketahui oleh mahasiswa)
9	Sub CPMK8 : Mampu memecahkan masalah dan merancang proses rolling, shearing dan deep drawing pada pembentukan komponen permesinan(CPMK8)  Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b>	a) Kuliah b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) <b>[PB: 1x(3x50')]</b> d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini <b>[PT+KM = (1+1)x(3x60')]</b> e) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b>	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG ( <i>jika tidak dapat dilakukan secara luring</i> ) <b>[30']</b> d) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b>	1. Rumus gaya pada proses <i>rolling</i> , <i>shearing</i> dan <i>deep drawing</i> 2. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses <i>rolling</i> , <i>shearing</i> dan <i>deep drawing</i>  <b>[2] Chapter 4</b> <b>[3] Chapter 5</b>	Ketepatan dalam : 1. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses <i>rolling</i> , <i>shearing</i> dan <i>deep drawing</i> 2. Memilih dan merancang salah satu dari teknologi rolling, shearing dan deep drawing pada pembentukan komponen permesinan 3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project	<b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (perancangan proses rolling, shearing dan deep drawing pada pembentukan komponen permesinan ), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.	5% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)



10	<p>Sub CPMK8 : Mampu memecahkan masalah dan merancang proses rolling, shearing dan deep drawing pada pembentukan komponen permesinan(CPMK8)</p> <p>Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b></p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) <b>[PB: 1x(3x50')]</b> d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini <b>[PT+KM = (1+1)x(3x60')]</b> e) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b></p>	<p>a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a>; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (<i>jika tidak dapat dilakukan secara luring</i>) <b>[30']</b> d) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b></p>	<p>1. Rumus gaya pada proses <i>rolling</i>, shearing dan <i>deep drawing</i> (lanjutan) 2. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses <i>rolling</i>, shearing dan <i>deep drawing</i> (lanjutan)</p> <p><b>[2] Chapter 4</b> <b>[3] Chapter 5</b></p>	<p>Ketepatan dalam (lanjutan) :</p> <p>1. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses rolling, shearing dan deep drawing 2. Memilih dan merancang salah satu dari teknologi rolling, shearing dan deep drawing dalam memproduksi komponen permesinan 3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project</p>	<p><b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (perancangan proses rolling, shearing dan deep drawing pada pembentukan komponen permesinan ), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.</p>	<p><b>10%</b> <b>Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)</p>
11	<p>Sub CPMK9 : Mampu mengevaluasi dan memecahkan masalah pada proses wire drawing, bending dan forging</p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di</p>	<p>a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a>; penyampaian materi melalui ppt</p>	<p>1. Mekanisme proses <i>wire drawing</i> 2. Mekanisme proses <i>bending</i> 3. Mekanisme</p>	<p>Ketepatan dalam :</p> <p>1. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses wire drawing, bending</p>	<p><b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan</p>	<p>10% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b></p>

	(CPMK7)  Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b>	kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')] e)Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	proses <i>forging</i>  [2] Chapter 5 [3] Chapter 6	dan forging 2. Memilih dan merancang salah satu dari teknologi wire drawing, bending dan forging dalam memproduksi komponen permesinan 3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project	project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (perancangan proses wire, bending dan foting pada pembentukan komponen permesinan ), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.	edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)
12	Sub CPMK9 : Mampu mengevaluasi dan memecahkan masalah pada proses wire drawing, bending dan forging (CPMK7)  Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b>	a) Kuliah b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di	1. Mekanisme proses <i>wire drawing</i> dan cacat yang terjadi (lanjutan) 2. Mekanisme proses <i>bending</i> dan cacat yang terjadi (lanjutan) 3. Mekanisme proses <i>forging</i>	Ketepatan dalam : (lanjutan) 1. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses wire drawing, bending dan forging 2. Memilih dan merancang salah	<b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method. <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan	10% <b>Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif

		lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60')] e)Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	dan cacat yang terjadi (lanjutan) [2] Chapter 5 [3] Chapter 6	satu dari teknologi wire drawing, bending dan forging dalam memproduksi komponen permesinan 3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project	(perancangan proses wire, bending dan foding pada pembentukan komponen permesinan ), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.	(jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)
13	Sub CPMK 10 : Mampu memecahkan masalah dan merancang proses wire drawing, bending dan forging pada pembentukan komponen permesinan (CPMK8)  Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b>	a) Kuliah b) Diskusi dan tugas terstruktur c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas) [PB: 1x(3x50')] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM =	a) eLearning: <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) Video conference melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring)	1. Rumus gaya-gaya yang terjadi pada proses <i>wire drawing</i> , <i>bending</i> dan <i>forging</i> 2. Menghitung gaya pembentukan pada proses <i>wire drawing</i> , <i>bending</i> dan <i>forging</i>	Ketepatan dalam : (lanjutan) 1. Menghitung gaya-gaya yang diperlukan untuk proses wire drawing, bending dan forging 2. Memilih dan merancang salah satu dari teknologi wire drawing, bending	<b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method. <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (perancangan proses wire, bending dan	<b>10% Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan

		(1+1)x(3x60') e)Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	[30'] d) Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	[2] Chapter 6 [3] Chapter 7	dan forging dalam memproduksi komponen permesinan 3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project	foging pada pembentukan komponen permesinan ), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.	kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)
14	Sub CPMK 11 : Mampu menyelesaikan project, permasalahan serta merekomendasikan pemilihan teknologi pembentukan pada industri manufaktur dalam memproduksi komponen permesinan  Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b>	a) Kuliah b) Diskusi c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas)[PB: 1x(3x50') d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [PT+KM = (1+1)x(3x60') e)Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri	a) <i>E Learning</i> : <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a> ; penyampaian materi melalui ppt b) <i>Video conference</i> melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (jika tidak dapat dilakukan secara luring) [30'] d) Presentasi kelompok menyelesaikan	1. Identifikasi permasalahan di industri manufaktur 2. Pengklasifikasian permasalahan industri	Ketepatan dalam : 1. Mengevaluasi permasalahan pada industri manufaktur 2. Merancang solusi atas permasalahan yang terjadi pada industri manufaktur dalam memproduksi komponen permesinan 3. Ketepatan dalam: menjawab	<b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method. <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (perancangan teknologi manufaktur untuk pembentukan komponen permesinan),	<b>10% Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai

			<b>project di industri</b>		sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project	disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.	rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)
15	<p>Sub CPMK 11 : Mampu menyelesaikan project, permasalahan serta merekomendasikan pemilihan teknologi pembentukan pada industri manufaktur dalam memproduksi komponen permesinan</p> <p>Skema : <b>Project Based Learning (PBL)</b></p>	<p>a) Kuliah b) Diskusi c) <i>Case method</i> (aktivitas mahasiswa di kelas)[<b>PB: 1x(3x50')</b>] d) Pengalaman belajar: Tugas mencari bahan lain yang terkait materi ini [<b>PT+KM = (1+1)x(3x60')</b>] e) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b></p>	<p>a) <i>E Learning:</i> <a href="http://sce.iti.ac.id">http://sce.iti.ac.id</a>; penyampaian materi melalui ppt b) <i>Video conference</i> melalui zoom atau jitsi c) Diskusi di WAG (<i>jika tidak dapat dilakukan secara luring</i>) [<b>30'</b>] d) <b>Presentasi kelompok menyelesaikan project di industri</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identifikasi permasalahan di industri manufaktur</li> <li>Pengklasifikasian permasalahan industri</li> </ol>	<p>Ketepatan dalam :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengevaluasi permasalahan pada industri manufaktur</li> <li>2. Merancang solusi atas permasalahan yang terjadi pada industri manufaktur dalam memproduksi komponen permesinan</li> <li>3. Ketepatan dalam: menjawab sesuai dengan materi yang sudah dijelaskan dan kondisi di lapangan dalam menyelesaikan project</li> </ol>	<p><b>Kriteria:</b> Rubrik nilai jawaban case method. <b>Teknik Test:</b> mahasiswa menyelesaikan project industri. <b>Review materi:</b> review tugas project yang diberikan (perancangan teknologi manufaktur untuk pembentukan komponen permesinan), disesuaikan dengan kondisi di industri / lapangan.</p>	<p><b>10% Karakteristik Proses Pembelajaran :</b> interaktif dan kolaboratif <b>Prinsip Penilaian :</b> edukatif (pemberian tugas), otentik (penjelasan langsung dari mahasiswa), objektif (jawaban sesuai dengan materi yang disampaikan dan kondisi di industri), akuntabel (penilaian disepakati di awal kuliah dan sesuai rubrik), transparan (nilai evaluasi per materi diketahui oleh mahasiswa)</p>
16	Ujian Akhir Semester: Dalam bentuk tim yang terdiri dari 5 mahasiswa mempresentasikan penyelesaian project industri yang diberikan dosen						

**Rubrik (Persepsi) untuk Penilaian Presentasi Lisan (*Team Based Project*)**

Aspek yang Dinilai	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali
	< 20	(21 – 40)	(41 – 60)	(61 – 80)	> 80
Kemampuan komunikasi (15%)					
Penguasaan materi (15%)					
Kemampuan menjawab pertanyaan (15%)					
Penggunaan alat peraga presentasi (5%)					
Ketepatan menyelesaikan masalah (50%)					
<b>NILAI AKHIR</b>					

**Portofolio Penilaian**

No	Jenis Penilaian	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Bobot	<i>Due date</i>
1	Test lisan (Keaktifan di kelas dan tugas individu)	Mendukung sub CPMK 1 s/d 10	10	Sepanjang semester
2	Tugas tertulis secara kelompok dan dipresentasikan (PBL)	Mendukung sub CPMK 1 s/d 10	30	Minggu ke 7 dst
3	Kehadiran		10	Sepanjang semester
4	UTS (PBL)	Mendukung sub CPMK 1 s/d 7	25	Minggu ke 7
5	UAS (PBL)	Mendukung sub CPMK 1 s/d 11	25	Minggu ke 16