



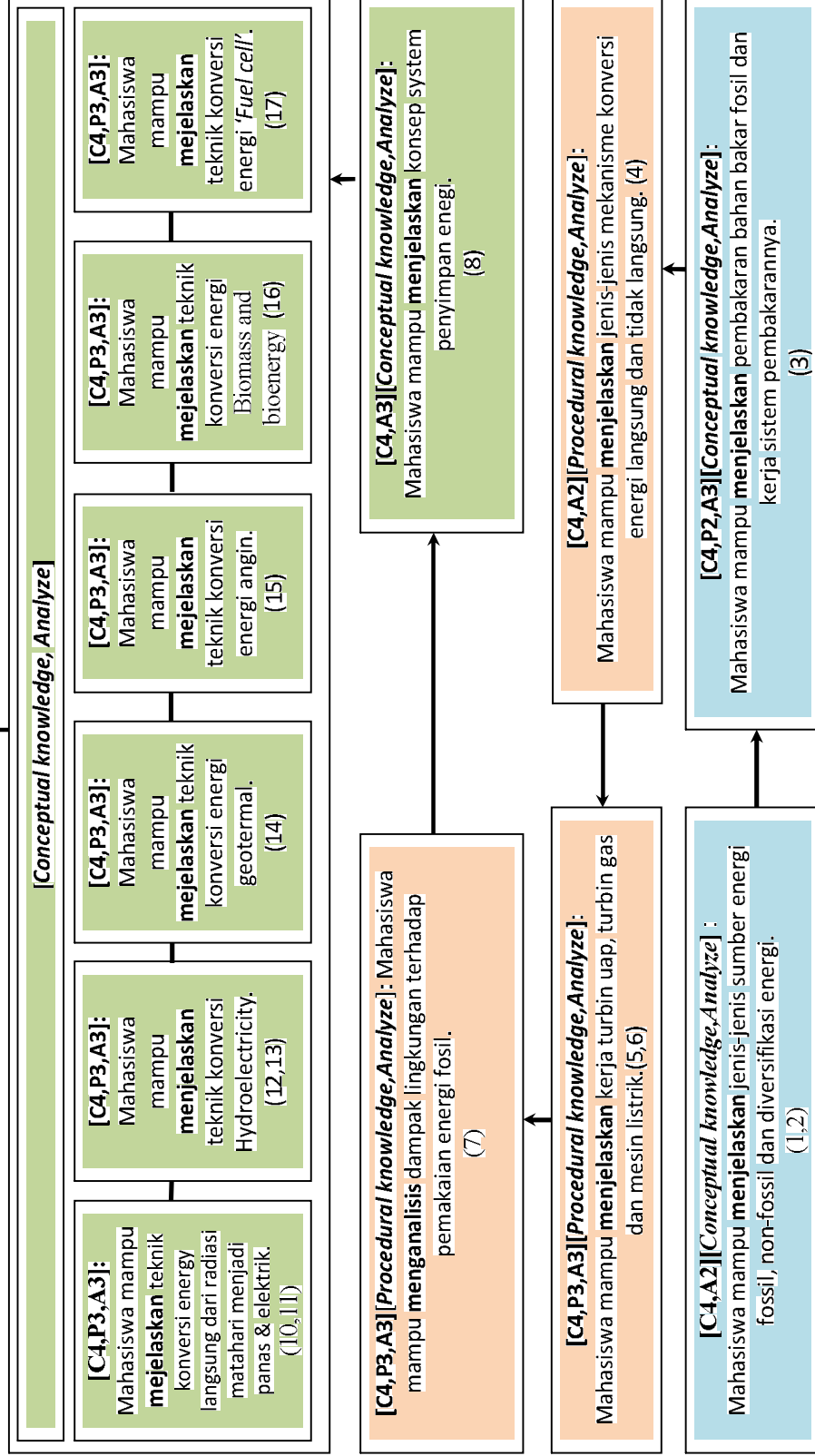
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>			
MATA KULIAH (MK)	KODE	BOBOT (sks)	SEMESTER
Energi Terbarukan		2	VII (Ganjil)
Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI
Program Studi Teknik Elektro	Dr. Ir. Suwarno, MT		Syarifah Muthya Putri, ST. MT.
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas dalam pengelolaan dan pemanfaatan energi terbarukan maupun lingkungannya berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</li> <li>2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan secara mandiri. (S10)</li> <li>3. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai bidang keahliannya. (KU1)</li> <li>4. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur. (KU2)</li> <li>5. Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni. (KU3)</li> <li>6. Menguasai konsep teoritis energi terbarukan. (PP1)</li> </ol>		
	<b>CPMK</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Mampu menjelaskan definisi dan ruang lingkup energi terbarukan.</li> <li>(2) Mampu menjelaskan tentang energi terbarukan.</li> <li>(3) Mampu menerapkan dasar energi terbarukan..</li> <li>(4) Mampu menjelaskan proses dalam pengambilan keputusan dalam energi terbarukan.</li> <li>(5) Mahasiswa mengetahui sumber-sumber energi alternatif serta mampu merancang suatu sistem energi alternatif</li> </ol>		
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah pilihan Energi Baru Terbarukan adalah mata kuliah pilihan konsentrasi Energi. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan akan sumber-sumber energi alternative terbarukan ( <i>alternative &amp; renewable</i> ) sebagai pengganti energi fosil serta memberikan pengetahuan akan sistem konversi energi alternative Materi yang dipelajari adalah 1) Sumber-sumber energi alternative dan potensinya, 2) Energi air ( <i>hydro power</i> ), 3) Energi gelombang laut ( <i>tidal power</i> ), 4) Energi Angin ( <i>wind power</i> ), 5) Energi Matahari ( <i>solar energy</i> ), 6) Energi Biomassa ( <i>Biomass energy</i> ), 7) Bahan bakar alternatif untuk transportasi, 8) Energi Geothermal ( <i>Geothermal energy</i> )		
<b>Dosen pengampu</b>	Dr. Ir. Suwarno, MT		
<b>Matakuliah syarat</b>	-		

**UJIAN AKHIR SEMESTER (MINGGU KE 16)**

**Capaian Pembelajaran :**

(1) Mampu menjelaskan definisi dan ruang lingkup energi terbarukan. (2) Mampu menjelaskan tentang energi terbarukan. (3) Mampu menerapkan dasar energi terbarukan. (4) Mampu menjelaskan proses dalam pengambilan keputusan dalam energi terbarukan. (5) Mahasiswa mengetahui sumber-sumber energi alternatif serta mampu merancang suatu sistem energi alternatif.



Gambar : Analisis Instruksional mata kuliah Energi Terbarukan

Mg Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi/ Bahan Kajian	Metode Pembelajaran dan Waktu	Assessment		
				Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	
<b>SUMBER-SUMBER ENERGI &amp; TEKNIK KONVERSI ENERGI FOSSIL BESERTA DAMPAK LINGKUNGANNYA</b>						
(1,2)	[C4,A2][Conceptual knowledge,Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis sumber energi fosil, non-fossil dan diversifikasi energi.	Pengantar Konversi Energi : Sumber energi fosil dan non-fossil.	Kuliah Pengantar & Brainstorming, Diskusi Kelompok, [TM: 2x(4x50’)] <b>(Tugas-1: Menyusun Root Map TKE)</b> Diskusi On-Line [BT+BM:4x(4x60’)]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan membedakan jenis-jenis sumber energi.</li> <li>• Jumlah jenis-jenis energi yang mampu dijelaskan.</li> </ul>	Presentasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Root Map TKE.</li> <li>• Dan diskripsinya</li> </ul>	5 %
(3)	[C4,P2,A3][Conceptual knowledge, Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan pembakaran bahan bakar fosil dan kerja sistem pembakarannya.	Proses pembakaran bahan bakar fosil dan kerja sistem pembakarannya.	Kuliah, Diskusi kelompok, [TM: 1x(4x50’)] <b>(Tugas-2: Problem &amp; Solving)</b> Diskusi On-Line [BT+BM:2x(4x60’)]	Ketepatan menjelaskan proses pembakaran bahan bakar fosil dan sistem pembakarannya	Membuat ringkasan dlm bentuk makalah sederhana	10 %
(4)	[C4,A2][Procedural knowledge,Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis mekanisme konversi energi langsung dan tidak langsung.	Jenis-jenis mekanisme konversi energi: Konversi Energi Mekanik, Konversi Energi Listrik, Konversi Energi , Elektromagnetik, Konversi Energi Kimia, Konversi Energi Nuklir,	Kuliah, Diskusi kelompok, [TM: 1x(4x50’)] <b>(Tugas-3: Menyusun makalah sederhana)</b> Diskusi On-Line [BT+BM:2x(4x60’)]	Ketepatan menjelaskan ciri-ciri dan perbedaan mekanisme konversi energi langsung dan tidak langsung.	Quis-1 (UTUL) <b>On-line</b>	10 %
(5,6)	[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]: Mahasiswa mampu menjelaskan kerja turbin uap, turbin gas dan mesin listrik.	Mesin Konversi Energi : Mesin Konversi Energi untuk mendapatkan energi mekanik, panas & listrik.	Kuliah, Diskusi kelompok, Diskusi On-Line [TM: 3x(4x50’)] <b>(Tugas-4: Menyusun Makalah Tema Berbeda &amp; Dipresentasikan)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan sistem kerja konversi untuk mendapatkan energi mekanik pada turbin uap dan turbin gas.</li> <li>• Ketepatan</li> </ul>	Makalah & Presentasi Kelompok.	15 %

					menjelaskan sistem kerja konversi dari energi mekanik menjadi energi listrik pada generator listrik. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualisasi contoh yang bisa dijelaskan.</li> </ul>		
(7)	<b>[C4,P3,A3][Procedural knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menganalisis dampak lingkungan terhadap pemakaian energi fosil.	Dampak Lingkungan penggunaan Energi Fosil : Dampak pemakaian energi fosil terhadap lingkungan ( <i>global warming</i> ).	[BT+BM:4x(4x60'')]	Review Artikel dan diskusi kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keluasan dan ketajaman dalam menjelaskan dampak pemakaian energi fosil terhadap lingkungan.</li> <li>• Didukung dengan fakta-fakta yang aktual</li> </ul>	Makalah sederhana yg disajikan dalam diskusi	5 %
(8)	<b>[C4,A3][Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan konsep system penyimpanan energi.	Storage Energy : Penyimpan energi Mekanik, Listrik, Kimia, Termis, Nuklir.		Review Artikel dan diskusi kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan menjelaskan jenis-jenis penyimpanan energi.</li> <li>• Presentasi data &amp; informasi,</li> <li>• Ketrampilan Presentasi,</li> <li>• Kerjasama, kreatifitas dalam tim.</li> </ul>	Makalah sederhana yg disajikan dalam diskusi	5 %
(9)	<b>Evaluasi Tengah Semester (Evaluasi Formatif-Evaluasi yg dimaksudkan untuk melakukan improvement proses pembelajaran berdasarkan assessment yang telah dilakukan)</b>						
<b>RENEWABLE ENERGY CONVERSION</b>							
(10,11)	<b>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan teknik konversi energi langsung dari radiasi	Solar Energy : Solar time and solar angle, Solar radiation, Solar heating systems, Principles of solar photovoltaics PV efficiency and performance Solar photovoltaics systems.		<b>PRAKTIKUM,</b> Diskusi Kelompok, <b>[TM: 2x(4x50'')]</b> <b>(Tugas -5:</b> <b>-Merancang alat konversi sederhanaan energy langsung dari radiasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelayakan alat konversi sederhana.</li> <li>• Ketepatan mengukur dan mengolah data,</li> <li>• Ketepatan menjelaskan sistem pengkonversi energi</li> </ul>	Menyusun Laporan & Presentasi	15%

	matahari menjadi panas & elektrik.		matahari menjadi panas & elektrik , -Mengukur dan mengolah data, -Menyusun laporan dan presentasi) Diskusi On-Line, [BT+BM:6x(4x100'')]	menjadi listrik, • Penguasaan teknik presentasi.		
<b>(12,13)</b>	<b>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan teknik konversi Hydroelectricity.	Hydroelectricity : Hydroelectricity resource, Principle of Hydroelectricity.	<b>PRAKTIKUM,</b> Diskusi Kelompok, <b>[TM: 2x(4x50'')]</b> <b>(Tugas -6:</b> -Merancang alat konversi Hydroelectricity sederhana, -Mengukur dan mengolah data, -Menyusun laporan dan presentasi) <b>Diskusi On-Line,</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan penyelesaian kasus, dan kekuatan argumentasi,</li> <li>• Lugas dalam menjelaskan,</li> <li>• Aktualisasi data &amp; informasi spesifikasi sistem,</li> <li>• Ketrampilan menulis Makalah</li> </ul>	Makalah & Presentasi Kelompok.	15%
<b>(14)</b>	<b>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan teknik konversi energi geothermal.	Geothermal Energy : Geothermal Energy Resource, Geothermal system and applications.	Kuliah & Brainstorming, Diskusi kelompok, Discovery Learning, <b>[TM: 1x(4x50'')]</b> <b>(Tugas -7: Kasus Aplikasi teknik konversi energi geothermal)</b> <b>[BT+BM:2x(4x60'')]</b> <b>Diskusi On-Line,</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketrampilan Presentasi</li> <li>• Kerjasama dlm tim, Kreaktifitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makalah &amp; Presentasi Kelompok</li> </ul> <p><b>Quis On-Line</b></p>	5%
<b>(15)</b>	<b>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan teknik konversi energi angin.	Wind Energy : Wind energy resource, Efficiency of wind turbine, Principle of wind turbine, Wind turbines and applications	Case Study & Diskusi Kelompok, <b>[TM: 1x(4x50'')]</b> <b>(Tugas-8: Kasus Aplikasi teknik konversi energi angin)</b> <b>[BT+BM:2x(4x60'')]</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makalah &amp; Presentasi Kelompok</li> </ul> <p><b>Quis On-Line</b></p>	5%

<b>(16)</b>	<p><b>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan teknik konversi energi Biomass and bioenergy.</p>	<p>Biomass and bioenergy : Bioenergy sources, Photosynthetic process, Combustion of biomass, Anaerobic digestion, Alcoholic fermentation, Thermal pyrolysis and gasification,</p>	<p>Diskusi On-Line, Case Study &amp; Diskusi Kelompok, [TM: 1x(4x50’)] (Tugas-9: Kasus Aplikasi teknik konversi energi Biomass and bioenergy) [BT+BM:2x(4x60’)] Diskusi On-Line</p>	<p>● Makalah &amp; Presentasi Kelompok  Quis On-Line</p>	<p>5%</p>
<b>(17)</b>	<p><b>[C4,P3,A3] [Conceptual knowledge,Analyze]:</b> Mahasiswa mampu menjelaskan teknik konversi energi ‘Fuel cell’.</p>	<p>Fuel Cell Energy : Hydrogen and Fuel Cell, Application of Fuel Cell.</p>	<p>Case Study &amp; Diskusi Kelompok, [TM: 1x(4x50’)] (Tugas-10: Kasus Aplikasi teknik konversi energi ‘Fuel cell’) [BT+BM:2x(4x60’)] Diskusi On-Line,</p>	<p>● Makalah &amp; Presentasi Kelompok  Quis On-Line</p>	<p>5%</p>
<b>(18) Evaluasi Akhir Semester (Evaluasi yg dimaksudkan untuk mengetahui capaian akhir hasil belajar mahasiswa)</b>					
<p><b>Referensi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Syamsul Arifin, " Bahan Ajar TK&amp;KE : e-Learning:SHARE-ITS <a href="http://share.its.ac.id">http://share.its.ac.id</a>", 2013, TF-ITS.</li> <li>2. Archie W. Culp, Jr., Ph. D., " Principles of Energy Conversion", McGraw-Hill, Ltd., 1979.</li> <li>3. James A. Fay &amp; Dan S. Golomb, "Energy and the Environment", Oxford, 2002.</li> <li>4. M.M. El-Wakil, "Power Plant Technology", McGraw-Hill, Ltd.,</li> <li>5. Duffie &amp; Beckmann, "Solar Engineering of Thermal Processes", 2nd Edition, Wiley Interscience, 1991.</li> </ol>					