

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**



# **UMY**

**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

**Unggul & Islami**

**MATA KULIAH : Biomasa**

**KODE MK : MEE KE14**

**TIM PENYUSUN**

**Novi Caroko, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

### Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah : Biomasa  
Kode Mata Kuliah : MEE KE14  
SKS : 3 SKS  
Status Mata Kuliah : Pilihan

### Koordinator Mata Kuliah

Nama : Novi Caroko, S.T., M.Eng.  
NIP / NIK : 19791113 200501 1 001  
Pangkat / Golongan : Penata Muda / III-b  
Jabatan : Lektor  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Mesin  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jumlah Tim Pengajar : 1 orang

Yogyakarta, 2 September 2018

Menyetujui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin UMY

Koordinator Mata Kuliah

Berli P. Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIK. 19740302 200104 123049

Novi Caroko, S.T., M.Eng.  
NIP. 19791113 200501 1 001

## I. PENDAHULUAN

### A. Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Prodi

#### Visi Program Studi Teknik Mesin UMY

“Visi dari Prodi Teknik Mesin UMY adalah “Menjadi Program Studi Teknik Mesin kelas dunia yang menghasilkan lulusan unggul dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi serta luhur dalam perilaku”.

#### Misi Program Studi Teknik Mesin UMY

1. Menyelenggarakan pendidikan sarjana bertaraf internasional di bidang teknik mesin.
2. Melaksanakan penelitian untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan.
3. Melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat secara berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas masyarakat industri.
4. Melaksanakan dan mengembangkan pengelolaan prodi dengan layanan prima dan bertanggung jawab.
5. Menyediakan dan memanfaatkan sarana dan prasarana akademik yang sesuai dengan kemajuan teknologi terkini.
6. Menjalin jaringan kerjasama yang simetris di tingkat daerah, nasional, dan internasional
7. Membangun karakter spiritualitas, moralitas, dan nasionalisme berlandaskan Pancasila yang bersumber Al-Quran dan Sunnah.

#### Tujuan Pendidikan Program Studi Teknik Mesin UMY

1. Terlaksananya proses pembelajaran yang menghasilkan lulusan sarjana teknik mesin yang:
  - a. Profesional yang mendapatkan pengakuan masyarakat profesi internasional.
  - b. Mempunyai perilaku islami.
  - c. Menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan sehingga mampu berpikir, bersikap, dan bertindak secara ilmiah.
  - d. Menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, serta metodologi bidang engineering sehingga mampu memahami, menjelaskan, dan merumuskan cara penyelesaian suatu masalah.

- e. Mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang keahlian yang dikuasainya untuk kegiatan produktif dalam melayani kebutuhan masyarakat.
  - f. Mampu mengikuti perkembangan pengetahuan dan teknologi.
2. Terselenggaranya penelitian dengan luaran: prosiding, jurnal nasional/internasional, paten, dan teknologi yang menjadi salah satu sumber pengembangan bahan dan metode pembelajaran di Prodi Teknik Mesin.
  3. Terselenggaranya pengabdian masyarakat dalam bentuk transfer pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi peningkatan produktivitas masyarakat dan industri.
  4. Terselenggaranya pengelolaan prodi dengan layanan prima menggunakan dukungan teknologi informasi dan layanan yang sesuai dengan standar yang dapat dipertanggungjawabkan.
  5. Tersedia dan termanfaatkannya sarana dan prasarana akademik terkini yang mendukung proses akademik dan pelayanan kepada masyarakat secara optimal.
  6. Terjalinnnya kerjasama dengan perguruan tinggi nasional/internasional, industri lokal/nasional/multinasional, dan pemerintah daerah/pusat yang memberi kemanfaatan bagi semua pihak.
  7. Terinternalisasinya nilai-nilai spiritualitas, moralitas, dan nasionalisme berlandaskan Al-Quran dan Sunnah, dalam pengembangan perilaku civitas akademika.

**B. Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*)**

Capaian Pembelajaran Prodi Teknik Mesin UMY berdasarkan Profil Lulusan sebagai berikut:

UNSUR SNPT & KJNI	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
SIKAP	S1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist;
	S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
	S3	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
	S5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
	S6	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila dan wawasan nusantara;
	S7	Bekerja sama dalam tim secara efektif, mengembangkan tim secara terus menerus baik sebagai pemimpin maupun anggota dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
	S8	Taat hukum, mengembangkan nilai sosial dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
	S9	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;
	S10	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat;
	S11	Berperan sebagai fasilitator, motivator, mediator dan mengorganisasi sumber daya secara sistematis dan efektif baik secara individu maupun dalam kelompok multi-disiplin/budaya;
	S12	Memiliki komitmen terhadap ketepatan waktu, integritas, akuntabilitas, tanggung jawab profesi, etika dan perilaku profesional, proaktif dalam perencanaan dan pengembangan karir serta sadar sebagai bagian dari dunia engineer;
	S13	Memiliki ketekunan, fleksibilitas, berfikir kritis, kreatif, inovatif dan inisiatif serta berani mengambil resiko dalam menyelesaikan masalah-masalah keteknikan disertai kemampuan manajemen waktu dan sumber daya;

<b>UNSUR SNPT &amp; KKNI</b>	<b>KODE</b>	<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>
	S14	Memiliki kesadaran menambah pengetahuan, keterampilan dan sikap berdasarkan rasa ingin tahu, kemauan dan kemampuan untuk belajar sepanjang hayat;

<b>UNSUR SNPT &amp; KKNI</b>	<b>KODE</b>	<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>
<b>PENGUASAAN PENGETAHUAN</b>	PP1	Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi);
	PP2	Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen;
	PP3	Menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum;
	PP4	Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru dan terkini;
	PP5	Bertikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian;

UNSUR SNPT & KKN	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
KETRAMPILAN UMUM	KU1	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya;
	KU2	Mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan, teknologi atau seni sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain, atau kritik seni serta menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir;
	KU3	Mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data;
	KU4	Mengelola pembelajaran secara mandiri, melakukan eksperimen dalam menemukan ilmu pengetahuan dengan membuat formula berdasarkan literature yang diperoleh dan mempertahankan hipotesa;
	KU5	Mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.
	KU6	Keberanian membuka/mengembangkan usaha dan bisnis berdasarkan tujuan dan perencanaan entrepreneurship dalam dunia industri, melakukan inovasi strategi dengan menerapkan IPTEK dan mengelola sistem produksi
	KU7	Melakukan komunikasi secara efektif dengan Bahasa Indonesia/Bahasa Inggris maupun Bahasa lainnya secara lisan maupun tulisan (laporan, interpretasi grafis menggunakan multimedia) dengan sesama engineer, manajer dan masyarakat
	KU8	Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat



		dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek.
	KU9	Merancang proses berdasarkan pendekatan dan pentahapan dengan memanfaatkan pengetahuan disiplin ilmu maupun multi-disiplin ilmu untuk memberikan solusi dan menjawab tujuan
	KU10	Merancang implementation proses manufaktur dengan mengintegrasikan software dan hardware implementing proses sekaligus melakukan pengujian, verifikasi, validasi dan sertifikasi berdasarkan sistem manajemen yang digunakan
	KU11	Merancang dan mengoptimalkan proses operating dengan melakukan training dan operations untuk meningkatkan umur pakai dengan memodifikasi berdasarkan pertimbangan manajemen operasinya

UNSUR SNPT & KJNI	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
KETRAMPILAN KHUSUS	KK1	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian;
	KK2	Mampu menemukan sumber masalah rekayasa mekanikal kompleks yang terintegrasi melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa;
	KK3	Mampu melakukan dan melaporkan riset (mencakup penggalian topik dan judul, identifikasi, merancang penelitian, mengambil data, formulasi, mengolah data/analisis, menyimpulkan hasil dan memberi saran) terhadap masalah pada sistem mekanikal terintegrasi
	KK4	Mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanikal terintegrasi dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, social, dan lingkungan (environmental consideration);
	KK5	Mampu merancang, melakukan proses manufaktur (komponen atau peralatan), rekayasa produk dan sistem manufaktur serta operasi produksinya dengan pendekatan analitis dan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan;
	KK6	Mampu memilih sumberdaya, memanfaatkan, mengembangkan perangkat perancangan dan membuat program untuk membantu proses analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi serta otomatisasi sistem yang sesuai untuk

		melakukan aktivitas rekayasa di bidang sistem mekanikal terintegrasi.
	KK7	Mampu menjelaskan proses pengolahan, karakterisasi, memilih dan memanfaatkan material teknik dibidang rekayasa
	KK8	Mampu merancang, menghitung dan analisis gaya, tegangan dan gerakan pada benda untuk merakit elemen-elemen untuk perbaikan kualitas yang berwawasan lingkungan
	KK9	Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy
	KK10	Mampu menerapkan prinsip dan teknik perancangan sistem tenaga listrik dalam mengendalikan mesin dengan memanfaatkan daya listrik, sistem kendali atau sistem elektronika;
	KK11	Mampu menganalisis kerusakan mesin dan melakukan tindakan untuk mencegah dan mengatasi dampak kerusakan

## II. INFORMASI MATA KULIAH

### A. Nama dan bobot SKS, Kode Matakuliah dan Semester Penawaran

Nama Mata Kuliah	:	Biomasa
Bobot SKS	:	3 SKS
Kode Mata kuliah	:	TMP 6414
Semester	:	VII (Gasal)
Outcome	:	Mampu menjelaskan berbagai jenis sumber energi dari biomasa dan jenis teknologi untuk mengolahnya. Selain pemahaman konsep biomassa, lulusan juga diharapkan mampu untuk menganalisa potensi biomasa disuatu daerah untuk dijadikan sumber energi terbarukan.

### B. Ketercapaian Pembelajaran berdasarkan Sikap, Penguasaan Pengetahuan, Ketrampilan Umum & Ketrampilan Khusus melalui Mata Kuliah yang bersangkutan

Capaian Pembelajaran yang dimiliki oleh Mahasiswa setelah mengikuti Mata kuliah Biomasa adalah:

<i>HARDSKILL</i>		
PENGUASAAN PENGETAHUAN	PP1	Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi)
	PP2	Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen;
	PP5	Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian;
KETERAMPILAN UMUM	KU1	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya.
	KU3	Mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data;

	KU8	Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek.
KETRAMPILAN KHUSUS	KK1	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa ( <i>engineering principles</i> ) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian;
	KK4	Mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanikal terintegrasi dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan ;
	KK5	Mampu merancang, melakukan proses manufaktur (komponen atau peralatan), rekayasa produk dan sistem manufaktur serta operasi produksinya dengan pendekatan analitis dan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan;
	KK 7	Mampu menjelaskan proses pengolahan, karakterisasi, memilih dan memanfaatkan material teknik dibidang rekayasa;
<b>SOFTSKILL</b>		
SIKAP	S1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist.
	S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.
	S 10	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat.

## Rencana Perkuliahan

Pert	Pekan	Bahan Kajian	Metode	Bobot Nilai	Ket.
1	10 – 15 Sep 2018	<p>Pengantar MK, Informasi Softskill:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hafalan (Q.S. Al-Mu'min : 72 dan Q.S. Quraisy : 4) <b>DAN</b> pemaknaannya</li> <li>- Kejujuran (etika melawan plagiasi)</li> <li>- Menambah pengetahuan.</li> <li>- Kedisiplinan (presensi kehadiran dan waktu kehadiran)</li> </ul>	Tatap muka		
		Pengertian Biomasa			
2	17 – 22 Sep 2018	Pengertian Biomasa dan elemen-elemen penyusunnya.	Tatap muka		
3	24 – 29 Sep 2018	Jenis-jenis biomasa dan teknologi pengolahannya.	Tatap muka		
4	1 – 6 Okt 2018	Potensi biomasa di suatu daerah.	<i>Online</i>		
5	8 – 13 Okt 2018	Biobriket: pengertian dan teknologi pengolahan	Tatap muka		
6	15 – 20 Okt 2018	Biobriket: karakteristik pembakaran.	Tatap muka		
7	22 – 27 Okt 2018	Potensi biomasa sebagai sumber bahan bakar padat dan resume materi pertemuan 1-7	<i>Online</i>	20	
8	29 Okt – 3 Nov 2018	Ujian Tengah Semester	Online	20	
9	5 – 10 Nov 2018	Biofuel: Pengolahan biomasa sebagai bioetanol (proses fermentasi dan destilasi).	Tatap muka		
10	12 – 17 Nov 2018	Biofuel: Pengolahan biomasa sebagai biodiesel (proses ekstraksi dan proses pemurnian).	Tatap muka		
11	19 – 24 Nov 2018	Pemanfaatan bioetanol dan biodiesel sebagai substitusi bahan bakar fosil.	<i>Online</i>		
12	26 Nov – 1 Des 2018	Gasifikasi: pengertian gasifikasi, jenis-jenis reaktor, dan pengolahan	Tatap muka		

		tar.			
13	3 – 8 Des 2018	Pembangkit listrik menggunakan syngas.	<i>Online</i>		
14	10 – 15 Des 2018	Biogas: pengertian dan optimalisasi proses terbentuknya biogas.	Tatap muka		
15	17 – 22 Des 2018	Pembangkit listrik menggunakan biogas.	<i>Online</i>	20	
16	24 – 29 Des 2018	Hafalan	Tatap muka	20	10 % kedisiplinan
17	31 Des 2018 – 5 Jan 2019	Ujian Akhir Semester	<i>Online</i>	20	
18	7 – 12 Jan 2019	Remidial	<i>Online</i>		
19	14 - 19 Jan 2019	Remidial	<i>Online</i>		
20	21 – 26 Jan 2019	<b>PENGUMPULAN NILAI AKHIR</b>			

### C. Matrik Pembelajaran

Pekan ke	Pert Ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan Kajian	Materi/Pokok Bahasan	Strategi/ Bentuk Pembelajaran	Pengalaman belajar mahasiswa/ Latihan yang dilakukan	Kriteria Penilaian (indikator)	Bobot Nilai
1	1 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILL</u></b></p> <p>1. Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain</p>		<p>RPS Pengantar MK, Informasi Softskill:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hafalan ( Q.S. Al-Mu'min : 72 dan Q.S. Quraisy : 4) <b>DAN</b> pemaknaannya</li> <li>- Kejujuran (etika melawan plagiasi)</li> <li>- Menambah pengetahuan.</li> <li>- Kedisiplinan (presensi kehadiran dan waktu kehadiran)</li> </ul>	<p>1. <i>Ceramah</i> 2. <i>Discovery Learning</i></p>	Mendengarkan	<i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan	



		<p>mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi); (PP1)</p> <p>2. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan</p>	Pengertian Biomasa	Pengertian dan jenis-jenis biomasa	<p>1. Ceramah</p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p>	Eksplorasi jenis dan sumber biomasa yang ada di sekitar kita.		
--	--	--	--------------------	------------------------------------	---	---	--	--

		<p>dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p> <p>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</p>						
2	2 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem</p>	<p>Pengertian Biomasa dan elemen-elemen penyusunnya.</p>	<p>1.Sumber-sumber biomasa.</p> <p>2.Kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin.</p> <p>3.Uji proximate dan ultimate.</p>	<p>1. <i>Ceramah</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p>	<p>Mendengarkan dan diskusi kelompok.</p>	<p><i>SOFTSKILL:</i></p> <p>Kedisiplinan, keaktifan diskusi.</p>	

		<p>mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi); (PP1)</p> <p>2. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p> <p>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</p>					
3	3 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan</p>	Jenis-jenis biomasa dan teknologi pengolahannya.	<p>Jenis biomasa: hasil hutan, limbah perkebunan, pertanian dan sampah industri, limbah peternakan, sampah kota, sumber hayati pangan/non pangan.</p> <p>Teknologi pengolahan: briquetting, direct</p>	<p>1. <i>Ceramah</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<p><b><i>SOFTSKILL:</i></b></p> <p>Kedisiplinan, keaktifan diskusi.</p>

		<p>untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi); (PP1)</p> <p>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</p> <p>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</p> <p>4. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai</p>	<p>combustion, improved stove, gasification, carbonization, pyrolysis, anaerobic digestion, liquefaction.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

		<p>dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</li><li>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</li><li>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</li></ol>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

4	4 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi); (PP1)</li> <li>2. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</li> </ol> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa</li> </ol>	Potensi biomasa di suatu daerah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keanekaragaman hayati di suatu daerah.</li> <li>2. Komposisi sampah di masyarakat.</li> <li>3. Potensi limbah pertanian, perkebunan, dan peternakan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ceramah</i></li> <li>2. <i>Discovery Learning</i></li> </ol>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<b><i>SOFTSKILL:</i></b> Kedisiplinan, keaktifan diskusi	
---	--------------------	--	---------------------------------	---	---	------------------------------------	---	--

		<p>dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p> <p>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S1)</p>						
5	5 3x50 Menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering</p>	Biobriket: pengertian dan teknologi pengolahan	<p>1.Teknologi biobriket.</p> <p>2.Jenis-jenis briket.</p> <p>3.Tujuan pembriketan.</p>	<p>1. <i>Ceramah</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<p><i>SOFTSKILL:</i></p> <p>Kedisiplinan, keaktifan diskusi</p>	



		<p>principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi); (PP1)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li><li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</li><li>4. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks</li></ol>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</li><li>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</li><li>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan</li></ol>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		dampak engineer di masyarakat. (S10)					
6	6 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi); (PP1)</li> <li>2. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</li> </ol> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p>	Biobriket: karakteristik pembakaran.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Initial Temperature of Volatile Matter.</li> <li>2. Initial Temperature of Fix Matter.</li> <li>3. Peak Temperature.</li> <li>4. Burn Out of Temperature.</li> <li>5. Energi Aktivasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ceramah</i></li> <li>2. <i>Discovery Learning</i></li> </ol>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<p><b><i>SOFTSKILL:</i></b> Kedisiplinan, keaktifan diskusi</p>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</li> <li>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</li> <li>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</li> </ol>						
7	7 3x50 menit	<p><b><i>HARDSKILLS</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan</li> </ol>	Potensi biomasa sebagai sumber bahan bakar padat dan resume materi pertemuan 1-7		1. <i>Discovery Learning</i>	Review materi yang sudah diberikan ke mahasiswa	<b><i>HARDSKILL:</i></b> Hasil resume	20

		<p>inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <p>2. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>3. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan</p>					<p><i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan dan keaktifan diskusi.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>4. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b>SOFTSKILL</b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p> <p>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</p>						
8	8 3x50 menit		Ujian Tengah Semester	Ujian Tengah Semester		CBT	<p><i>HARDSKILL:</i> Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan</p>	20

9	9 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</li> <li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li> <li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</li> </ol>	Biofuel: Pengolahan biomasa sebagai bioetanol (proses fermentasi dan destilasi).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses pra fermentasi.</li> <li>2. bahan tambahan untuk mempercepat proses fermentasi.</li> <li>3. Proses gelatinisasi.</li> <li>4. Optimalisasi proses fermentasi.</li> <li>5. Reaktor Destilasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ceramah</i></li> <li>2. <i>Discovery Learning</i></li> </ol>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<p><i>SOFTSKILL:</i></p> <p>Kedisiplinan, keaktifan diskusi</p>
---	--------------------	--	--	---	---	------------------------------------	---



		<p>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi)</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b><i>SOFTSKILL</i></b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</p>						
10	10 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai</p>	<p>Biofuel: Pengolahan biomasa sebagai biodiesel (proses ekstraksi dan proses pemurnian).</p>	<p>1. Proses ekstraksi. 2. Proses esterifikasi. 3. Proses transesterifikasi.</p>	<p>1. <i>Ceramah</i> 2. <i>Discovery Learning</i></p>	<p>Mendengarkan dan diskusi kelompok.</p>	<p><b><i>SOFTSKILL:</i></b> Kedisiplinan, keaktifan diskusi</p>	

		<p>dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li><li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</li><li>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen</li></ol>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b>SOFTSKILL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</li> <li>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</li> <li>3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</li> </ol>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

11	11 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</li> <li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li> <li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</li> </ol>	Pemanfaatan bioetanol dan biodiesel sebagai substitusi bahan bakar fosil.	<p>1. Proses pencampuran dan dampak pencampuran bioetanol dengan gasoline (bahan bakar bensin).</p> <p>2. Proses pencampuran dan dampak pencampuran biodiesel dengan bahan bakar diesel.</p>	1. <i>Discovery Learning</i>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan, keaktifan diskusi	
----	---------------------	--	---	--	------------------------------	------------------------------------	--	--

		<p>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi)</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--



		<p>serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b><i>SOFTSKILL</i></b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p> <p>3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)						
12	12 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</li> <li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li> <li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas</li> </ol>	Gasifikasi: pengertian gasifikasi, jenis-jenis reaktor, dan pengolahan tar.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian gasifikasi.</li> <li>2. Perbedaan pembakaran, pirolisis, dan gasifikasi.</li> <li>3. Reaktor gasifikasi.</li> <li>4. Tar dan pengangannya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ceramah</i></li> <li>2. <i>Discovery Learning</i></li> </ol>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<p><b><i>SOFTSKILL:</i></b></p> <p>Kedisiplinan, keaktifan diskusi</p>	

		<p>dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</p> <p>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b>SOFTSKILL</b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. (S2)</p> <p>3. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</p>						
13	13 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <p>2. Menguasai prinsip dan teknik</p>	Pembangkit listrik menggunakan syngas.	<p>1. Generator berbahan bakar gas.</p> <p>2. Syarat syngas sebagai bahan bakar.</p>	1. <i>Discovery Learning</i>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan, keaktifan diskusi	

		<p>perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</p> <p>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</p> <p>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains,</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b>SOFTSKILL</b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika (S2)</p> <p>3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)</p>						
<b>14</b>	<b>14</b> 3x50 <b>menit</b>	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks</p>	Biogas: pengertian dan optimalisasi proses terbentuknya biogas.	<p>1.Pengertian biogas.</p> <p>2.bahan pembentukan biogas.</p> <p>3.Syarat terbentuknya biogas.</p> <p>4.Reaktor biogas.</p>	<p>1. <i>Ceramah</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p>	Mendengarkan dan diskusi kelompok.	<i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan, keaktifan diskusi	



		<p>pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li><li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</li><li>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan</li></ol>		5.Tahapan pembentukan biogas				
--	--	--	--	------------------------------	--	--	--	--

		<p>fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian: (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)

***SOFTSKILL***

1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)
2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika (S2)
- 3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)

15	15 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. (KU1)</li> <li>2. Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen (PP2)</li> <li>3. Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian (PP5)</li> </ol>	Pembangkit listrik menggunakan biogas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generator berbahan bakar biogas.</li> <li>2. Karakteristik pembangkitan listrik menggunakan bahan bakar biogas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ceramah</i></li> <li>2. <i>Discovery Learning</i></li> </ol>	Review materi yang sudah diberikan ke mahasiswa	<p><b><i>SOFTSKILL:</i></b></p> <p>Kedisiplinan, keaktifan diskusi</p>	20
----	---------------------	--	--	--	---	---	--	----

		<p>4. Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek. (KU8)</p> <p>5. Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi)</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian; (KK1)</p> <p>6. Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy. (KK9)</p> <p><b><i>SOFTSKILL</i></b></p> <p>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist. (S1)</p> <p>2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika (S2)</p> <p>3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat. (S10)						
<b>16</b>	<b>16</b> 3x50 Menit		Hafalan	Q.S. Al-Infithar		Hafalan dan kedisiplinan mahasiswa dalam mengikuti kuliah	<i>SOFTSKILL:</i> Kedisiplinan dan kemampuan menghafal Q.S. Al-Infithar	20
<b>17</b>	<b>17</b> 3x50 Menit		Ujian Akhir Semester	Ujian Akhir Semester		CBT	<i>HARDSKILL:</i> Ketepatan menjawab  <i>SOFTSKILL:</i> 1. Kejujuran 2. Kedisiplinan	20
<b>18</b>	<b>18</b> 3x50 Menit		Remidial	Remidial		CBT	<i>HARDSKILL:</i> Ketepatan menjawab  <i>SOFTSKILL:</i> 1. Kejujuran 2. Kedisiplinan	

<b>19</b>	<b>19</b> 3x50 Menit		Remidial	Remidial		CBT		
<b>20</b>	<b>PENGUMPULAN NILAI</b>							



## RANCANGAN TUGAS DAN KRITERIA PENILAIAN 1

Nama Mata Kuliah	:	Biomasa	SKS	:	3
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	7
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	20%
Materi	:	Pengertian, jenis, dan teknologi pengolahannya.			

### A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu melakukan resume terhadap materi: Pengertian, jenis, dan teknologi pengolahan biomasa.

### B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: Pengertian, jenis, dan teknologi pengolahan biomasa.
2. Batasan yang harus dikerjakan: Melakukan resume perorangan terhadap Pengertian, jenis, dan teknologi pengolahan biomasa.
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - a. Mahasiswa melakukan resume perorangan
  - b. Tugas dikerjakan di dalam kelas
  - c. Ditulis tangan di atas kertas folio yang telah disediakan
4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan:  
Hasil resume perorangan
7. Bobot dan sistem penilaian:  
Bobot nilai untuk materi ini adalah 20 % dari total keseluruhan komponen penilaian

### C. KRITERIA PENILAIAN

#### a. Penilaian *HARDSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Format, Substansi dan Hasil resume, bobot 14 %

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Format sesuai pedoman, substansi dan resume sangat baik
75 N < 80	Format sesuai pedoman, substansi sangat baik dan resume baik
65 N < 75	Format sesuai pedoman, substansi dan resume baik
60 N < 65	Format sesuai pedoman, substansi baik, resume cukup baik
50 N < 60	Format sesuai pedoman, substansi dan resume cukup
35 N < 50	Format sesuai pedoman, substansi cukup, resume kurang
N < 35	Tidak mengumpulkan hasil resume

#### b. Penilaian *SOFTSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Kedisiplinan, bobot 6%

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Mengumpulkan hasil resume tepat waktu
75 N < 80	Mengumpulkan hasil resume terlambat 30 menit
65 N < 75	Mengumpulkan hasil resume terlambat 60 menit
60 N < 65	Mengumpulkan hasil resume terlambat 90 menit
50 N < 60	Mengumpulkan hasil resume terlambat 120 menit
35 N < 50	Mengumpulkan hasil resume terlambat 150 menit
N < 35	Tidak mengumpulkan hasil resume

### D. BAHAN PEMBELAJARAN

1. Modul
2. Power Point

### **E. LEMBAR KERJA**

Mata Kuliah : Biomasa

Materi : Pengertian, jenis, dan teknologi pengolahan biomasa.

Nama Mahasiswa

Nomor mahasiswa

.....

.....

#### **Format Resume:**

1. Pengertian biomasa
2. Jenis-jenis biomasa
3. Teknologi pengolahan biomasa sebagai sumber energi terbarukan.

## RANCANGAN TUGAS DAN KRITERIA PENILAIAN 2

Nama Mata Kuliah	:	Biomasa	SKS	:	3
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	7
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	20%
Materi	:	Biobriket			

### A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu melakukan resume terhadap materi: Biobriket.

### B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: Biobriket.
2. Batasan yang harus dikerjakan: tujuan dilakukan pembriketan, karakteristik pembakaran biobriket.
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - a. Mahasiswa melakukan resume perorangan
  - b. Tugas dikerjakan di dalam kelas
  - c. Ditulis tangan di atas kertas folio yang telah disediakan
4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan:  
Hasil resume perorangan
4. Bobot dan sistem penilaian:  
Bobot nilai untuk materi ini adalah 20 % dari total keseluruhan komponen penilaian

### C. KRITERIA PENILAIAN

#### a. Penilaian *HARDSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Format, Substansi dan Hasil resume, bobot 14 %

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Format sesuai pedoman, substansi dan resume sangat baik
75 N < 80	Format sesuai pedoman, substansi sangat baik dan resume baik
65 N < 75	Format sesuai pedoman, substansi dan resume baik
60 N < 65	Format sesuai pedoman, substansi baik, resume cukup baik
50 N < 60	Format sesuai pedoman, substansi dan resume cukup
35 N < 50	Format sesuai pedoman, substansi cukup, resume kurang
N < 35	Tidak mengumpulkan hasil resume

#### b. Penilaian *SOFTSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Kedisiplinan, bobot 6%

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Mengumpulkan hasil resume tepat waktu
75 N < 80	Mengumpulkan hasil resume terlambat 30 menit
65 N < 75	Mengumpulkan hasil resume terlambat 60 menit
60 N < 65	Mengumpulkan hasil resume terlambat 90 menit
50 N < 60	Mengumpulkan hasil resume terlambat 120 menit
35 N < 50	Mengumpulkan hasil resume terlambat 150 menit
N < 35	Tidak mengumpulkan hasil resume

### D. BAHAN PEMBELAJARAN

1. Modul
2. Power Point

## **E. LEMBAR KERJA**

Mata Kuliah : Biomasa

Materi : Biobriket.

Nama Mahasiswa Nomor mahasiswa

.....

### **Format Resume:**

1. Pengertian biobriket
2. Teknologi pembriketan
3. Karakteristik pembakaran biobriket

## RANCANGAN UJIAN TENGAH SEMESTER DAN KRITERIA PENILAIAN

Nama Mata Kuliah	:	Desain Bejana Tekan	SKS	:	3
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	8
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	20%
Materi	:	Pengertian dan jenis biomasa, pemanfaatan biomasa sebagai biobriket.			

### A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu mengerjakan soal terhadap materi: Pengertian dan jenis biomasa, pemanfaatan biomasa sebagai biobriket.

### B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: Pengertian dan jenis biomasa, pemanfaatan biomasa sebagai biobriket.
2. Batasan yang harus dikerjakan: Mengerjakan soal di e-learning dengan tema pengertian, aplikasi, bagian-bagian dan istilah pada bejana tekan.
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - a. Mahasiswa melakukan mengerjakan soal yang ada di e-learning
  - b. Ujian tengah semester dikerjakan di dalam kelas
4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan:  
Lembar jawab perorangan
5. Bobot dan sistem penilaian:  
Bobot nilai untuk materi ini adalah 20 % dari total keseluruhan komponen penilaian

#### D. KRITERIA PENILAIAN

##### a. Penilaian *HARDSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada hasil mengerjakan soal, bobot 14 %

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Soal dijawab benar 80 N 100
75 N < 80	Soal dijawab benar 75 N < 80
65 N < 75	Soal dijawab benar 65 N < 75
60 N < 65	Soal dijawab benar 60 N < 65
50 N < 60	Soal dijawab benar 50 N < 60
35 N < 50	Soal dijawab benar 35 N < 50
N < 35	Soal dijawab benar N < 35

##### b. Penilaian *SOFTSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Kedisiplinan, bobot 6%

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Mengumpulkan hasil tepat waktu
75 N < 80	Mengumpulkan hasil terlambat 30 menit
65 N < 75	Mengumpulkan hasil terlambat 60 menit
60 N < 65	Mengumpulkan hasil terlambat 90 menit
50 N < 60	Mengumpulkan hasil terlambat 120 menit
35 N < 50	Mengumpulkan hasil terlambat 150 menit
N < 35	Tidak mengerjakan

#### D. BAHAN PEMBELAJARAN

1. Modul
2. Power Point



## **E. LEMBAR KERJA**

Mata Kuliah : Biobriket  
Materi : Pengertian dan jenis biomasa, pemanfaatan biomasa sebagai biobriket.

Nama Mahasiswa Nomor mahasiswa

.....

### **Format jawaban:**

1. Pengertian biomasa
2. Jenis-jenis biomasa
3. Biobriket
4. Karakteristik pembakaran biobriket.

## RANCANGAN UJIAN AKHIR SEMESTER

Nama Mata Kuliah	:	Biomasa	SKS	:	3
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	17
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	20%
Materi	:	Biofuel, gasifikasi, dan biogas.			

### A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu mengerjakan soal terhadap materi: biofuel, gasifikasi, dan biogas.

### B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: biofuel, gasifikasi, dan biogas.
2. Batasan yang harus dikerjakan: biofuel, gasifikasi, dan biogas.
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - a. Mahasiswa mengerjakan soal yang ada di e-learning
  - b. Soal dikerjakan di dalam kelas
4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan:  
Hasil lembar jawab perorangan
5. Bobot dan sistem penilaian:  
Bobot nilai untuk materi ini adalah 20 % dari total keseluruhan komponen penilaian

### C. KRITERIA PENILAIAN

#### a. Penilaian *HARDSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada hasil mengerjakan soal, bobot 14 %

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Soal dijawab benar 80 N 100
75 N < 80	Soal dijawab benar 75 N < 80
65 N < 75	Soal dijawab benar 65 N < 75
60 N < 65	Soal dijawab benar 60 N < 65
50 N < 60	Soal dijawab benar 50 N < 60
35 N < 50	Soal dijawab benar 35 N < 50
N < 35	Soal dijawab benar N < 35

#### b. Penilaian *SOFTSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Kedisiplinan, bobot 6%

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
80 N 100	Mengumpulkan hasil tepat waktu
75 N < 80	Mengumpulkan hasil terlambat 30 menit
65 N < 75	Mengumpulkan hasil terlambat 60 menit
60 N < 65	Mengumpulkan hasil terlambat 90 menit
50 N < 60	Mengumpulkan hasil terlambat 120 menit
35 N < 50	Mengumpulkan hasil terlambat 150 menit
N < 35	Tidak mengerjakan

### D. BAHAN PEMBELAJARAN

1. Modul
2. Power Point

**E. LEMBAR KERJA**

Mata Kuliah : Biomasa  
Materi : Biofuel, gasifikasi, dan biogas.  
Nama Mahasiswa Nomor mahasiswa  
.....

**Format Resume:**

1. Biofuel
2. Gasifikasi
3. Biogas

**GRADING SCHEME DAN KRITERIA PENILAIAN AKHIR**  
**MATA KULIAH DESAIN BEJANA TEKAN**

$$NA = (\text{SOFTSKILL} + \text{RESUME 1} + \text{RESUME 2} + \text{UTS} + \text{UAS})$$

Nilai	Skor	Deskripsi Kemampuan
<b>A</b>	<b>80 N 100</b>	Mencapai Capaian Pembelajaran istimewa
<b>A/B</b>	<b>75 N &lt; 80</b>	Mencapai Capaian Pembelajaran sangat baik
<b>B</b>	<b>65 N &lt; 75</b>	Mencapai Capaian Pembelajaran baik
<b>B/C</b>	<b>60 N &lt; 65</b>	Mencapai Capaian Pembelajaran cukup baik
<b>C</b>	<b>50 N &lt; 60</b>	Mencapai Capaian Pembelajaran cukup
<b>D</b>	<b>35 N &lt; 50</b>	Tidak mencapai Capaian Pembelajaran
<b>E</b>	<b>N &lt; 35</b>	Tidak mencapai Capaian Pembelajaran

## REFERENSI

Al Qur'an.

Dewan Energi Nasional, 2015, *Outlook Energi Indonesia 2015*

Basu, P., 2013, *Biomass Gasification, Pyrolysis, and Torrefaction Practical Design and Theory*, Second edition, Academic Press, London