

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
(GENAP 2023/2024)**

**(ETR 223)
(Analisis dan Konservasi Energi)**



**universitas
MALIKUSSALEH**

Tim Penyusun:

Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T/ 0012097503 (Koordinator)

Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc/ 0025037602

Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng/ 0008057004

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ENERGI TERBARUKAN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
2024**

PROFIL MATA KULIAH

Mata Kuliah	:	Analisis dan Konservasi Energi	
Kode Mata Kuliah	:	ETR 223	
SKS	:	3	
Semester	:	2	
Bentuk Perkuliahan	:	Metode <i>problem-based learning</i> dan <i>case study</i>	
Alokasi Waktu	:	16 x 150 menit	
Pelaksanaan Pembelajaran	:	Luring (tatap muka)	3 jam per minggu
Mata Kuliah Prasyarat	:	-	-
Rumpun Mata Kuliah	:	Teknik Energi Terbarukan	
Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi	CPL A	Memiliki kemampuan dalam menganalisa dan menghitung neraca massa dan energi untuk sistem pembangkit energi yang bersumber dari energi baru terbarukan.	
	CPL B	Mampu mengevaluasi secara kritis metode/ strategi konservasi energi terbarukan untuk pembangkit listrik	
	CPL D	Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa	
	CPL E	Mampu memilih sumber daya dan menentukan metode dalam memanfaatkan perangkat yang relevan serta melakukan analisis rekayasa berbasis teknologi yang sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara sistem mekanika.	
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah		<ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki kemampuan dalam menganalisa dan menghitung neraca massa dan energi untuk sistem pembangkit energi yang bersumber dari energi baru terbarukan. 2. Mampu mengevaluasi secara kritis metode/ strategi konservasi energi terbarukan untuk pembangkit listrik 3. Memiliki pemahaman konsep-konsep yang relevan dengan sistem produksi, konversi, transmisi dan kopling energi yang berkelanjutan. 	

	4. Mampu menganalisa dan mengevaluasi kinerja sistem energi serta merekomendasikan peluang-peluang untuk penghematan energi.
Capaian SN-Dikti/KKNI	
Sikap	Pengetahuan
S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9	P1, P2, P3, P4
Keterampilan Umum	
KU1, KU2	Keterampilan Khusus
	KK.1, KK.2, KK.3, KK.4, KK.5, KK.6
Deskripsi Mata Kuliah	
Mata kuliah ini menyajikan pemahaman tentang analisa sistem energi terbarukan dan metode konservasi energi dalam konteks transisi menuju sistem-sistem energi yang lebih berkelanjutan dan efektif dan ramah lingkungan. Mata kuliah ini akan membekali mahasiswa dengan metode analisis utama yang diperlukan untuk mengevaluasi secara kritis sistem energi yang telah berhasil dikembangkan untuk pemanfaatan energi terbarukan serta metode konservasi energi.	
Daftar Pustaka	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Y. Demirel, Energy Production, Conversion, Storage, Conservation and coupling, 2nd edition, Springer, 2016. 2. M.A.Laughton, Renewable Energy Sources, Taylor & Francis Books, Inc. 2003. 3. John W. Twidell and Anthony D. Weir, Renewable Energy Resources, ELBS, 1986 4. Godfrey, B., Renewable Energy Power for a Sustainable Future, Oxford University Press, 1996 5. Donald L. Klass, Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Academic Press, 1998. 6. Robert Ferry and Elizabeth Monoian, A field guide to renewable energy technologies, 2012 7. Paul O' Callaghan, Energy management, McGraw Hill, 1993 8. Fazlunazar, M. et al. (2020) 'Fazlunazar, M., Hakim, L., Sulhatun., Aminullah, M.M.', Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 9(1), pp. 58–66. Available at: https://ojs.unimal.ac.id/jtk/article/view/3037/1817. 	

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa/i mampu memahami secara teoritis dan memiliki wawasan kritis tentang metode analisa dan perhitungan neraca energi dan massa	Pokok Bahasan: Teori tentang neraca energi dan massa (energy and mass balance theory)	Pendekatan: Berbagi Pengetahuan Metode: Ceramah dan diskusi Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan Eksplorasi keterkaitan matakuliah dengan pengalaman mahasiswa	Keterampilan: Ketepatan memahami secara teoritis dan memiliki wawasan kritis tentang metode analisa dan perhitungan neraca energi dan massa Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
2	Mahasiswa/i mampu memahami dan memiliki wawasan kritis tentang metode analisa dan perhitungan neraca eksergi, proses aliran fluida dan neraca energi pada proses bersiklus	Pokok Bahasan: <i>Exergy balance, fluid flow processes dan energy balance in a cyclic process</i>	Pendekatan: Ceramah dan diskusi secara daring Metode: diskusi Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan memahami dan memiliki wawasan kritis tentang metode analisa dan perhitungan neraca eksergi, proses aliran fluida dan neraca energi pada proses bersiklus Sikap:	5

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						Disiplin dan bekerja sama	
3	Mahasiswa/i mampu memahami dan memiliki wawasan tentang konsep produksi energi dan teknologi transmisi energi	Pokok Bahasan: Produksi dan transmisi energi (energy production and transmisiion)	Pendekatan: Ceramah dan diskusi secara daring Metode: diskusi Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan memahami dan memiliki wawasan tentang konsep produksi energi dan teknologi transmisi energi Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
4	Mahasiswa/i mampu memahami secara mendalam berbagai jenis metode/ strategi untuk peningkatan daya pembangkit listrik tenaga uap dan panas bumi	Pokok Bahasan: Peningkatan produksi daya pada pembangkit listrik tenaga uap dan panas bumi	Pendekatan: Ceramah dan diskusi secara daring Metode: diskusi Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan dalam memahami secara mendalam berbagai jenis metode/ strategi untuk peningkatan daya pembangkit listrik	20

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						tenaga uap dan panas bumi. Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
5	Mahasiswa/i mampu memahami secara mendalam mengenai konsep pembangkit gabungan listrik dan panas dalam rangka pemanfaatan energi dan pengurangan panas yang terbuang	Pokok Bahasan: Kogenerasi	Pendekatan: Ceramah, tutorial perhitungan secara daring Metode: diskusi Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan dalam memahami secara mendalam mengenai konsep pembangkit gabungan listrik dan panas dalam rangka pemanfaatan energi dan pengurangan panas yang terbuang Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
6	Mahasiswa/i mampu menganalisa secara mendalam mengenai proses produksi	Pokok bahasan: Produksi energi baru terbarukan: Nuklir, hydropower, angin,	Pendekatan: Ceramah, tutorial perhitungan secara daring	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan	Tes tertulis: Tugas Contoh Soal Keterampilan:	5

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	energi listrik melalui sumber-sumber energi baru dan terbarukan	matahari, hidrogen dan fuel cell	Metode: diskusi Model: kooperatif		pemecahan contoh kasus	Ketepatan dalam menganalisa secara mendalam mengenai proses produksi energi listrik melalui sumber-sumber energi baru dan terbarukan Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
7	Mahasiswa/i mampu menganalisa sistem produksi energi yang bersumber dari biomassa	Sub pokok bahasan: <i>Biomass and Bioenergy Production</i>	Pendekatan: Ceramah, tutorial perhitungan, praktikum Metode: diskusi Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan Mahasiswa mampu menganalisa sistem produksi energi yang bersumber dari biomassa Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
8	Ujian Tengah Semester (3 x 50 Menit) Kriteria Penilaian: Tes Tertulis: Kemampuan Menjawab dan Ketepatan dalam menganalisis Sikap: Disiplin dan bekerja sama						25

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
9	Mahasiswa mampu memahami dan memiliki pengetahuan dan keahlian tentang sistem konversi energi termal, aliran fluida, mekanik, kimia dan <i>biological</i>	Pokok Bahasan: Konversi energi termal, aliran fluida, mekanik, kimia dan <i>biological systems</i>	Pendekatan: Pemecahan masalah Metode: Ceramah, tutorial perhitungan secara daring Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Sikap: Disiplin dan bekerja sama Keterampilan: Ketepatan dalam memahami dan memiliki pengetahuan dan keahlian tentang sistem konversi energi termal, aliran fluida, mekanik, kimia dan <i>biological</i>	
10	Mahasiswa mampu memahami dan memiliki wawasan kritis tentang metode dan teknologi penyimpanan energi dan regulasinya	Pokok Bahasan: Energy Storage <ul style="list-style-type: none"> • Energy Storage and Regulation • Thermal Energy Storage 	Pendekatan: Pemecahan masalah Metode: Ceramah, tutorial perhitungan, praktikum secara daring Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Sikap: Disiplin dan bekerja sama Keterampilan: Ketepatan menjelaskan memahami dan memiliki wawasan kritis tentang metode dan teknologi penyimpanan energi dan regulasinya	
11	Mahasiswa mampu memahami dan	Pokok Bahasan: Energy Storage (lanjutan)	Pendekatan: Pemecahan masalah	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi	Tes tertulis:	5

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	memiliki wawasan kritis tentang metode dan teknologi penyimpanan energi listrik, kimia dan mekanikal	<ul style="list-style-type: none"> • Electric Energy Storage • Chemical Energy Storage • Mechanical Energy Storage 	Metode: Ceramah, tutorial perhitungan secara daring. Tugas studi kasus tentang gasifikasi biomassa Model: kooperatif		dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Laporan hasil analisis Keterampilan: Ketepatan memahami dan memiliki wawasan kritis tentang metode dan teknologi penyimpanan energi listrik, kimia dan mekanikal Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
12	Mahasiswa/i mampu memahami secara teoritis dan empiris tentang konsep konservasi energi.	Pokok Bahasan: Energy Conservation <ul style="list-style-type: none"> • Konservasi dan recovery energi • Energy Conservation in Home Heating and Cooling • Energy Conservation in Electricity Distribution and Smart Grid 	Pendekatan: Pemecahan masalah Metode: Ceramah, tutorial perhitungan secara daring Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan memahami secara teoritis dan empiris tentang konsep konservasi energi. panas bumi Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
13	Mahasiswa mampu memahami secara	Pokok Bahasan: Energy Coupling	Pendekatan: Pemecahan masalah	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi	Keterampilan:	

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	teoritis dan empiris tentang konsep <i>energy coupling</i>	<ul style="list-style-type: none"> Energy Coupling and Gibbs Free Energy Bioenergetics 	Metode: Ceramah, tutorial perhitungan, praktikum secara daring Model: kooperatif		dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Ketepatan memahami secara teoritis dan empiris tentang konsep <i>energy coupling</i> Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
14	Mahasiswa mampu memahami secara teoritis dan empiris tentang variasi <i>energy coupling dan metabolisme</i>	Pokok bahasan: Energy Coupling (lanjutan) <ul style="list-style-type: none"> Variation of Energy Coupling Metabolism 	Pendekatan: Pemecahan masalah Metode: Ceramah, tutorial perhitungan, praktikum secara daring Model: kooperatif	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Keterampilan: Ketepatan memahami secara teoritis dan empiris tentang variasi <i>energy coupling dan metabolisme</i> angin Sikap: Disiplin dan bekerja sama	
15	Mahasiswa mampu memahami secara teoritis dan empiris tentang sistem energi berkelanjutan	Sub pokok bahasan: Sustainability in energy systems	Pendekatan: Pemecahan masalah Metode: Ceramah, tutorial perhitungan secara daring. Presentasi tugas project dan pengumpulan makalah tentang	3 x 50	Mahasiswa berdiskusi kelompok, Berdiskusi dengan dosen dan pemecahan contoh kasus	Sikap: Disiplin dan bekerja sama Keterampilan: Ketepatan memahami secara teoritis dan empiris tentang sistem energi berkelanjutan	

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Strategi/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			potensi energi terbarukan. Model: kooperatif				
16	Ujian Akhir Semester Kriteria Penilaian: Tes Tertulis: Kemampuan Menjawab dan Ketepatan dalam melakukan menganalisis. Sikap: Disiplin						40

PENILAIAN

A. Standar Penilaian

No.	Nilai Angka	Nilai Huruf	Angka Mutu	Mutu
1	85,00 – 100	A	4	Istimewa
2	80,00 – 84,99	A-	3,70	Sangat Memuaskan
3	75,00 – 79,99	B+	3,30	Memuaskan
4	70,00 - 74,99	B	3	Sangat Baik
5	65,00 - 69,99	B-	2,70	Baik

6	60,00 – 64,99	C+	2,30	Cukup Baik
7	55,00 – 59,99	C	2	Cukup
8	50,00 – 54,99	C-	1,70	Kurang
9	45,00 – 49,99	D	1	Sangat Kurang
10	< 44,99	E	0	Gagal
11	0,00 (Tunda)	T	0	Tunda

Keterangan: Sesuai dengan Buku Panduan Akademik Tahun 2022

B. Komponen Penilaian

Bentuk Pembelajaran			Bentuk Pembelajaran		
Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara			<i>Case Method</i> atau <i>Project Based Learning</i>		
No	Komponen	Bobot (%)	No	Komponen	Bobot (%)
1	Tugas	15%	1	Tugas	50%
2	Kuis	20%	2	Kuis	

3	Ujian Tengah Semester	25%
4	Ujian Akhir Semester	40%
Total		100%

3	Ujian Tengah Semester	
4	Ujian Akhir Semester	
5	Aktivitas Partisipatif	50%
6	Hasil Project	
Total		100%

Mengetahui,
Ketua Program Studi



(Dr. Adi Setiawan, S.T. M.T.)
NIP. 197509122002121003

Lhokseumawe, 9 Maret 2024
Koordinator



(Dr. Adi Setiawan, S.T. M.T.)
NIP. 197509122002121003

**KONTRAK KULIAH
(GENAP 2023/2024)**

**(ETR 223)
(ANALISIS DAN KONSERVASI ENERGI)**



**universitas
MALIKUSSALEH**

Tim Penyusun:

**Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T/ 0012097503 (Koordinator)
Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc/ 0025037602
Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng/ 0008057004**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ENERGI
TERBARUKAN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
2024**

KONTRAK KULIAH

Nama Mata Kuliah	:	Analisis dan Konservasi Energi
Kode Mata Kuliah	:	ETR 223
SKS	:	3
Semester	:	2
Kelas	:	A1
Hari Pertemuan	:	Sabtu, 08.00 – 10.30
Tempat Pertemuan	:	Ruang TET 01
Dosen Pengampu Mata Kuliah	:	Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T. (Koordinator) Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng

1. Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini menyajikan pemahaman tentang analisa sistem energi terbarukan dan metode konservasi energi dalam konteks transisi menuju sistem-sistem energi yang lebih berkelanjutan dan efektif dan ramah lingkungan. Mata kuliah ini akan membekali mahasiswa dengan metode analisis utama yang diperlukan untuk mengevaluasi secara kritis sistem energi yang telah berhasil dikembangkan untuk pemanfaatan energi terbarukan serta metode konservasi energi.

2. Capaian Pembelajaran (CPL-PRODI dan CPL-MK)

Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi:

- CPL A: Mampu menerapkan teori sains rekayasa, rekayasa perancangan, metode dan teknik terkini yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem energi terbarukan.
- CPL B: Mampu merancang sistem dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, kehandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan.
- CPL D: Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem energi terbarukan melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.
- CPL E: Mampu memilih sumber daya dan menentukan metode dalam memanfaatkan perangkat yang relevan serta melakukan analisis rekayasa berbasis teknologi yang sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara sistem energi terbarukan.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

1. Memiliki kemampuan dalam menganalisa dan menghitung neraca massa dan energi untuk sistem pembangkit energi yang bersumber dari energi baru terbarukan.
2. Mampu mengevaluasi secara kritis metode/ strategi konservasi senergi terbarukan untuk pembangkit listrik
3. Memiliki pemahaman konsep-konsep yang relevan dengan sistem produksi, konversi, transmisi dan kopling energi yang berkelanjutan.
4. Mampu menganalisa dan mengevaluasi kinerja sistem energi serta merekomendasikan peluang-peluang untuk penghematan energi.

3. Strategi/Metode Pembelajaran

Metode perkuliahan ini menggunakan metode ceramah, diskusi, latihan perhitungan (tutorial) secara online (daring). Selain pertemuan secara online, mahasiswa diberi kesempatan bertanya, menjawab dan memberi komentar atas informasi melalui fasilitas e-learning dan google-classroom. Pengumuman, Tugas dan Suplemen Materi akan disampaikan melalui portal e-learning/ google classroom.

4. Materi Perkuliahan

Teori tentang neraca energi dan massa, *exergy balance, fluid flow processes dan energy balance in a cyclic process*, dan produksi dan transmisi energi (energy production and transmisiion). Peningkatan produksi daya pada pembangkit listrik tenaga uap dan panas bumi, dan kogenerasi. Produksi energi baru terbarukan: Nuklir, hydropower, angin, matahari, hidrogen dan fuel cell, dan *Biomass and Bioenergy Production*. Konversi energi termal, aliran fluida, mekanik, kimia dan *biological systems*. Energy storage, energy conservation, energy coupling, dan sustainability in energy systems.

5. Daftar Bacaan

1. Y. Demirel, Energy Production, Conversion, Storage, Conservation and coupling, 2nd edition, Springer, 2016.
2. M.A.Laughton, Renewable Energy Sources, Taylor & Francis Books, Inc. 2003.
3. John W. Twidell and Anthony D. Weir, Renewable Energy Resources, ELBS, 1986
4. Godfrey, B., Renewable Energy Power for a Sustainable Future, Oxford University Press, 1996
5. Donald L. Klass, Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Academic Press, 1998.
6. Robert Ferry and Elizabeth Monoian, A field guide to renewable energy technologies, 2012
7. Paul O' Callaghan, Energy management, McGraw Hill, 1993

Buku-buku lain yang berkaitan

6. Tugas, Kuis, UTS dan UAS

1. Setiap bacaan perkuliahan sebagaimana disebutkan pada jadwal program harus sudah dibaca sebelum mengikuti kuliah. Setelah pertemuan ke-2 akan diberikan tugas.
2. Ujian tengah semester dan akhir semester dilaksanakan sesuai jadwal dari jurusan dengan materi Ujian Tengah Semester adalah pertemuan ke-1 sampai dengan ke- 8, sedangkan materi Ujian Akhir Semester adalah pertemuan ke-9 sampai pertemuan terakhir.

7. Standar dan Komponen Penilaian

Penilaian akan dilakukan oleh dosen dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

No.	Nilai Angka	Deskripsi Perilaku
1	00.00 – 45.00	Tidak pernah hadir dalam perkuliahan Tidak pernah mengerjakan Tugas, Kuis, UTS, UAS

2	45.00 – 65.00	Kehadiran <50% Tugas tidak dikumpul Tidak membuat laporan Tidak ada presentasi
3	65.00 – 75.00	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS 50-55 Tugas dikumpul di akhir semester Laporan sangat buruk Presentasi sangat buruk
4	75.00 – 85.00	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS 55-65 Tugas dikumpul di lewat waktu Laporan tidak tepat Presentasi tidak baik
5	85.00 – 100	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS 65-70 Tugas dikumpul di lewat waktu Laporan sesuai format Presentasi cukup baik

Dalam menentukan nilai akhir digunakan pembobotan sebagai berikut:

No.	Komponen	Angka
1	Kehadiran :	10%
2	Kuis :	10%
3	Tugas Project :	25%
4	UTS :	25%
5	UAS :	30%

8. Tata Tertib Mahasiswa dan Dosen

1. Mahasiswa dapat mengikuti UAS apabila hadir kuliah intensif minimal 75%
2. Tugas diserahkan tepat pada waktunya, keterlambatan berarti kegagalan memperoleh nilai
3. Keterlambatan maksimal 15 menit

9. Jadwal Perkuliahan

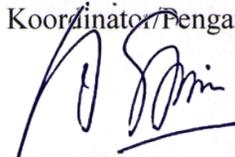
No	Pokok Bahasan	Minggu Ke	Dosen Pengajar
1	Kontrak Kuliah dan Pengantar Analisa dan Konservasi Energi	1	Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.
2	Konsep Dasar Analisis Energi	2	Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.
3	Transfer energi dan neraca energi	3	
4	Analisa Energi Sistem Tertutup	4	Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.
5	Analisa energi dan massa untuk sistem kendali volume	5	Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.
6	Analisa Energi dengan hukum kedua Termodinamika	6	Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.

No	Pokok Bahasan	Minggu Ke	Dosen Pengajar
7	<i>Biomass and Bioenergy Production</i>	7	Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc
8	Ujian Tengah Semester	8	Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc
9	Konversi energi termal, aliran fluida, mekanik, kimia dan <i>biological systems</i>	9	Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc
10	Energy storage	10	Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc
11	Energy storage (lanjutan)	11	Dr. Rozanna Dewi, S.T., M.Sc
12	Energy conservation	12	Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng
13	Energy coupling	13	Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng
14	Energy coupling (lanjutan)	14	Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng
15	Sustainability in energy systems	15	Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng
16	Ujian Akhir Semester	16	Dr. Lukman Hakim, S.T., M.Eng

Apabila ada hal-hal yang diluar kesepakatan ini untuk perlu disepakati, maka dapat dibicarakan secara teknis pada saat perkuliahan. Kontrak kuliah ini dapat dilaksanakan sejak dimulainya kesepakatan ini.

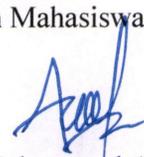
Lhokseumawe, 9 Maret 2024

Pihak I
Koordinator/Pengampu



(Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.)
NIP. 197509122002121003

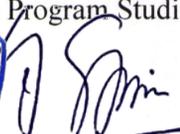
Pihak II
a.n Mahasiswa



(Muhammad Akmal)
NIM. 232110101005



Mengetahui,
Kepala Program Studi



(Dr. Adi Setiawan, S.T., M.T.)
NIP. 197509122002121003