RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH

KURIKULUM 2020

KAMPUS MERDEKA

Program Studi	**:Magister Teknik Elektro , Strata-2 (S2)**
Fakultas	**:Teknik**
Universitas Diponegoro	

RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH

KURIKULUM 2020

KAMPUS MERDEKA

Program Studi	**:Magister Teknik Elektro , Strata-2 (S2)**
Fakultas	**:Teknik**
Universitas Diponegoro	

PENGESAHAN

Rancangan Pembelajaran Semester – Mata Kuliah

Kurikulum 2020

Kampus Merdeka

Program Studi Magister Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

Semarang, 2 April 2021

Ketua Departemen Teknik Elektro	Ketua Program Studi Magister Teknik elektro
Aghus Sofwan, S.T., M.T., Ph.D.	Muhammad Karta, Ph.D
NIP. 197302041997021001	NIP. 197106161999031003

Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Prof. Ir. M. AGUNG WIBOWO, MM, M.Sc, Ph.D

NIP. 196702081994031005

Rancangan Pembelajaran Semester – Mata Kuliah

Kurikulum 2020

Kampus Merdeka

Program Studi Magister Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

Semarang, 2 April 2021

Ketua Gugus Pengendali Mutu (GPM)	Ketua Program Studi Magister Teknik elektro
Teguh Prakoso, S.T., M.T., Ph.D.	Muhammad Karis, Ph.D
NIP. 197706222010121001	NIP. 197106161999031003

No. Dokumen	:	PFM/S2.TE-FT-UNDIP/.....	Revisi ke- / Tanggal	:	
Tanggal Terbit	:		Halaman	:	

PERINGATAN

Dokumen ini adalah **milik Fakultas Teknik Universitas Diponegoro** dan **TIDAK DIPERBOLEHKAN** dengan cara dan alasan apapun membuat salinan tanpa seijin **Dekan**

Alamat: Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, 50275
Telp: (024) 7460053; Fax: (024) 7460055
Email: teknik@undip.ac.id; Website: http://ft.undip.ac.id/

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah	**Kode:** TKE		**SKS:**	2	**Sem:**	1
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Munawar Agus Riyadi, Ph.D, DR. Abdul Syakur, DR. Aris Triwiyatno, Teguh Prakoso, Ph.D. DR. Iwan Setiawan,						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-1] Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro melalui riset [CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan mampu melakukan menjelaskan (C2) berbagai metodologi penelitian, menganalisis dan menata (C4) topik dan alur penelitian, mengkontruksi dan menyusun (C5) proposal penelitian, makalah ilmiah untuk seminar internasional, makalah ilmiah untuk jurnal, dan tesis dari hasil penelitian.						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan menjelaskan mengenai tingkatan penelitian, alur penelitian, mekanisme penentuan masalah, formulasi masalah dalam penelitian, mekanisme pembuatan tinjauan pustaka, mekanisme penyusunan hipotesis, mekanisme penyusunan proposal penelitian untuk tesis, mekanisme penyusunan makalah seminar internasional, makalah ilmiah untuk jurnal, dan mekanisme penyusunan tesis dari hasil penelitian						

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang Definisi, tingkatan dan klasifikasi penelitian, kompetensi lulusan magister dalam penelitian	Pengertian tentang definisi, tingkatan dan klasifikasi penelitian, kompetensi lulusan magister dalam penelitian	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

2	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) , dan mengkonstruksi (C5) Alur proposal penelitian, latar belakang masalah dan formulasi masalah dalam penelitian	Alur proposal penelitian, latar belakang masalah dan formulasi masalah dalam penelitian	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
3	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) , dan mengkonstruksi (C5) latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan kesimpulan tesis yang saling memiliki keselarasan dan kesesuaian	Latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan kesimpulan tesis yang saling memiliki keselarasan dan kesesuaian	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
4 4	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) , dan mengkonstruksi (C5) tinjauan pustaka, mekanisme menelusur makalah, referensi dan landasan teori	Penyusunan tinjauan pustaka, mekanisme menelusur makala,h referensi, dan landasan teori	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
5	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) , dan mengkonstruksi (C5) landasan teori dan hipotesis dari tinjauan pustaka	Penyusunan landasan teori dan hipotesis dari tinjauan pustaka	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) struktur	Struktur proposal tesis dan tesis dan kesalahan-kesalahan umum dalam	● Ceramah ● Simulasi ● Problem	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

6	proposal tesis dan tesis	penyusunannya	Based Learning •	1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	jawab dan mengerjakan tugas		
7	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) , dan mengkonstruksi (C5) Susunan Daftar Pustaka	Metode, Mekanisme dan Format Penyusunan Daftar Pustaka	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
8	**Ujian Tengah Semester**					•	
9	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), Etika, Hak Cipta , Izin dan Plagiarime dalam penulisan ilmiah, proposal tesis, tesis dan makalah ilmiah	Etika, Hak Cipta , Izin dan Plagiarime dalam penulisan ilmiah, proposal tesis, tesis dan makalah ilmiah	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
10	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), penulisan makalah ilmiah untuk seminar, struktur makalah, kelayakan publikasi, perspektif editor, alur dan isi makalah, gaya bahasa dan cara pemilihan media seminar untuk publikasi	Penulisan makalah ilmiah untuk seminar, struktur makalah, kelayakan publikasi, perspektif editor, alur dan isi makalah, gaya bahasa dan cara pemilihan media seminar untuk publikasi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
11	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), Mekanisme pengiriman makalah ke jurnal dan kesalahan umum dalam penyusunan makalah seminar	Mekanisme pengiriman makalah ke jurnal dan kesalahan umum dalam penyusunan makalah seminar	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

12	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), penulisan makalah ilmiah untuk jurnal, struktur makalah, kelayakan publikasi, perspektif editor, alur dan isi makalah, gaya bahasa, dan cara pemilihan media jurnal untuk publikasi	Penulisan makalah ilmiah untuk jurnal, struktur makalah, kelayakan publikasi, perspektif editor, alur dan isi makalah, gaya bahasa, dan cara pemilihan media jurnal untuk publikasi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
13	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), Mekanisme pengiriman makalah ke jurnal dan Kesalahan umum dalam penyusunan makalah untuk jurnal	Mekanisme pengiriman makalah ke jurnal dan Kesalahan umum dalam penyusunan makalah untuk jurnal	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
14	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) , dan mengkonstruksi (C5) Abstrak Proposol Tesis, tesis dan makalah	Penyusunan Abstrak Proposol Tesis, tesis dan makalah	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
15	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) kesalahan umum dalam penyusunan abstrak	Kesalahan umum dalam penyusunan abstrak	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
16	**Ujian Akhir Semester**					●	
8. Daftar Referensi:		1. Handbook of Research Method, Muhammad C S 2. Practical Research: Planning and Design, Leedy, Paul D.					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Matematika Teknik Lanjut	**Kode:**		**SKS:**	3	**Sem:**	
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Dr. Wahyudi						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Elektro dapat memecahkan (C4) solusi rangkaian listrik RLC dengan berbagai bentuk energi eksitasi menggunakan solusi persamaan diferensial dengan membuka catatan minimal 80% benar.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah Matematika Teknik Lanjut berisi tentang persamaan diferensial orde satu dan orde tinggi, persamaan diferensial homogen dan non homogen, solusi persamaan diferensial orde satu dan orde tinggi dengan dengan menggunakan integral dan permisalan untuk berbagai bentuk energi eksitasi yang diberikan pada rangkaian listrik, análisis frekuensi dengan menggunakan transformasi Fourier, transformasi Laplace dan penggunaannya.						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**

1	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C3)** persamaan diferensial orde satu dan orde tinggi dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Persamaan diferensial orde satu dan orde tinggi	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah dan diskusi tentang persamaan diferensial orde satu dan orde tinggi	Ketepatan membedakan persamaan diferensial orde satu dan orde tinggi	5%
2	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)** perbedaan solusi persamaan diferensial homogen dan non homogen dengan membuka catatan minimal 60% benar.	Bentuk solusi persamaan diferensial homogen dan non homogen	- Ceramah - Diskusil	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah dan diskusi tentang bentuk solusi persamaan diferensial homogen dan non homogen	Ketepatan menjelaskan perbedaan solusi persamaan diferensial homogen dan non homogen	5%
3	Mahasiswa mampu **menghitung (C2)** solusi persamaan diferensial dengan menggunakan perhitungan integral dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Solusi persamaan diferensial dengan menggunakan perhitungan integral	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah, diskusi dan latihan soal tentang cara mencari solusi persamaan diferensial dengan menggunakan perhitungan integral	Ketepatan menghitung solusi persamaan diferensial dengan menggunakan perhitungan integral	10%

4	Mahasiswa mampu **menghitung (C2)** solusi persamaan diferensial dengan menggunakan permisalan dan turunannya dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Solusi persamaan diferensial dengan menggunakan permisalan dan turunannya	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah, diskusi dan latihan soal dan diskusi tentang cara mencari solusi persamaan diferensial dengan menggunakan permisalan dan turunannya	Ketepatan menghitung solusi persamaan diferensial dengan menggunakan permisalan dan turunannya	10%
5	Mahasiswa mampu **membandingkan (C6)** hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan integral dan permisalan dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Membandingkan hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan integral dan permisalan	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah, diskusi dan latihan soal cara membandingkan hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan integral dan permisalan	Ketepatan membandingkan hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan integral dan permisalan	10%
6	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** solusi persamaan diferensial pada rangkaian listrik orde satu dan orde dua dengan membuka	Penerapan solusi persamaan diferensial pada rangkaian listrik orde satu dan	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah, diskusi dan latihan soal tentang penerapan solusi persamaan diferensial pada	Ketepatan menerapkan solusi persamaan diferensial pada rangkaian listrik orde satu dan	5%

	catatan minimal 60% benar.	orde dua			rangkaian listrik orde satu dan orde dua	orde dua	
7	Mahasiswa mampu **memecahkan (C4)** permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan solusi persamaan diferensial dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Memecahkan permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan solusi persamaan diferensial	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah, diskusi dan latihan soal tentang bagaimana memecahkan permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan solusi persamaan diferensial	Ketepatan dalam memecahkan permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan solusi persamaan diferensial	5%
8	Ujian Tengah Semester	Semua materi sebelum UTS	Ujian Capaian Pembelajaran	TM: 90 menit	Mengerjakan soal ujian tengah semester	Ketepatan menjawab soal-soal pada UTS	
9	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)** ekspansi Fourier fungsi periodik dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Ekspansi Fourier fungsi periodik	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah dan diskusi tentang Ekspansi Fourier fungsi periodik	Ketepatan menjelaskan ekspansi Fourier fungsi periodik	5%
10	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)**	Transformasi	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”)	Mendengarkan ceramah dan	Ketepatan menjelaskan	5%

	transformasi Fourier dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Fourier		BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	diskusi tentang transformasi Fourier	transformasi Fourier	
11	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)** perubahan transformasi Fourier ke transformasi Laplace dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Perubahan transformasi Fourier ke transformasi Laplace ○	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah dan diskusi bagaimana cara mengubah bentuk transformasi Fourier ke transformasi Laplace	Ketepatan menjelaskan tentang perubahan transformasi Fourier ke transformasi Laplace	5%
12	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)** transformasi Laplace dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Transformasi Laplace	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah dan diskusi tentang transformasi Laplace	Ketepatan menjelaskan transformasi Laplace	5%
13	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)** invers transformasi Laplace dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Invers transformasi Laplace	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah dan diskusi tentang Invers transformasi Laplace	Ketepatan menjelaskan invers transformasi Laplace	10%

14	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** solusi persamaan diferensial dengan menggunakan transformasi Laplace dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Solusi persama an diferensi al dengan menggun akan transfor masi Laplace	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah diskusi dan latihan soal tentang bagaimana caranya mencari solusi persamaan diferensial dengan menggunakan transformasi Laplace	Ketepatan menerapkan solusi persamaan diferensial dengan menggunakan transformasi Laplace	10%
15	Mahasiswa mampu **memecahkan (C4)** permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan transformasi Laplace dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Memecahkan permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan transformasi Laplace	- Ceramah - Diskusi - Latihan soal	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3x 50”)	Mendengarkan ceramah, diskusi dan latihan soal tentang bagaimana caranya memecahkan permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan transformasi Laplace	Ketepatan memecahkan permasalahan rangkaian listrik RLC dengan menggunakan transformasi Laplace	10%
16	Ujian Akhir Semester	Semua materi setelah UTS	Ujian Capaian Pembelajaran	TM: 90 menit	Mengerjakan soal ujian akhir semester	Ketepatan menjawab soal-soal pada UAS	

8. Daftar Referensi:	1. Kreyszig, Erwin, 2011, "Advanced Engineering Mathematics" 10th edition, John Wiley & Son, Inc, New York 2. Ross, Shepley L, 1989, "Introduction to Ordinary Differential Equations", 4th edition, John Wiley & Son, Inc, New York 3. Hirsch, Morris W, 2013, "Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos", 3rd edition, Elsevier Academic Press 4. Sinha, N.K., 1991, *Linear Systems*, John Wiley & Sons, Inc., New York 5. Van-Valkenburg, M.E. dan B.K. Kinariwala, 1982, *Linear Circuits*, Prentice-Hall, , Englewoods Cliffs, New Jersey 6. David K Cheng, 1979, *Analysis of Linear System*, Addison-wesley Publishing company, Inc, London

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Komputasi Cerdas (Advance Computational Intelligent)	**Kode:** TKE		**SKS: 3**		**Sem: 1**	
Prasyarat							
Dosen Pengampu:	Dr. Iwan Setiawan, Dr. Wahyudi, Dr. Aris Triwiyatno						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-1] Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro melalui riset [CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa mampu menerapkan (C3), menganalisis (C4) dan merancang (C5) metode-metode komputasi cerdas (komputasi evolusi, jaringan syaraf tiruan, logika fuzzy dan model-model metaheuristik) untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan optimasi,clustering dan pemodelan dalam dunia nyata						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah komputasi lanjut ini berisi materi-materi jaringan syaraf tiruan, logika fuzzy, metode-metode optimasi metaheuristik yang diinspirasi oleh sistem biologi seperti PSO, Genetik algorthm, algoritma kelelawar, ant collony, dan sebagainya						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep dan memahami penerapan (C3) system kecerdasan komputasi untuk	-Batasan komputasi cerdas -Persoalan optimasi -persoalan clustering -persolan yang muncul dalam pemodelan -metode-metode komputasi cerdas	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai system komputasi cerdas	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang komputasi cerdas ; • Ketepatan menjelaskan problem-problem	1

	memecahkan persoalan yang muncul dalam kehidupan nyata		•			yang dapat diselesaikan oleh komputasi cerdas **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
2	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan memahami penerapan (C3) Jaringan Syaraf tiruan	-Konsep jaringan syaraf tiruan -Pengkatagorian jaringan syaraf tiruan -metode pembelajaran jaringan syaraf tiruan	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT •	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai jaringan syaraf tiruan	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang jaringan syaraf tiruan, termasuk didalamnya katagori dan metode pembelajaran ; **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan (C3), menganalisis (C4) dan merancang (C5) jaringan syaraf tiruan topologi global generalization	-Tipe jaringan syaraf global generalization - Multi layer perceptron -Backpropagation -Penerapan jaringan syaraf tiruan topologi	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai jaringan syaraf tiruan bertopologi global generalization	**Indikator :** • Ketepatan menerapan jaringan syaraf tiruan topologi global generalization; **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis 1	4

		global generalization -metode-metode pembelajaran -Review makalah					
5-6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan (C3), menganalisis (C4) dan merancang (C5) jaringan syaraf tiruan topologi local generalization	-Tipe jaringan syaraf local generalization - RBF: Radial basis function -CMAC: cerebellum model articulation controller -Penerapan jaringan syaraf tiruan topologi local generalization -metode-metode pembelajaran -Review makalah	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai jaringan syaraf tiruan topologi local generalization	**Indikator :** • Ketepatan menerapan jaringan syaraf tiruan topologi local generalization; **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
7	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) prinsip kerja support vector machine	-metode kernel -SVM -clustering -Review Makalah	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai metode kernel	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang konsep kernel, SVM dan permasalahan clustering **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1

8	**Ujian Tengah Semester**					•	**40**
9-10	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Sistem Fuzzy logic	Fungsi keanggotaan Proses pengaburan Proses penegasan -Review Makalah	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai algortima Fuzzy 802.xx	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang proses pengaburan • Ketepatan penjelasan mengenai proses reasoning **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
11	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) optimasi dengan menggunakan algoritma-algoritma metaheuristik	-Pengenalan permasalahan optimasi -pengenalan model-model metaheuristik	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai routing protocol	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang permasalahan optimasi • Ketepatan mensintesis algoritma metaheuristik **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga	-Algoritma PSO	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x	• Mahasiswa menyimak, dan	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang	1

12-13	mensintesis (C5) algoritma PSO dan Genetik	-Algortima Genetik -Review makalah	menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	60”) BM : 1 X (2 x 60”)	berdiskusi mengenai algoritma PSO dan Genetik	algoritma PSO; • Ketepatan menjelaskan algoritma Genetik **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
14-15	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga mensintesis (C5) gabungan atau modifikasi algoritma-algoritma metaheuristic mutakhir berdasarkan hasil review 5 tahun terakhir	Algoritma modified fireflay Algoritma hybrid Review makalah	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT •	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai algoritma-algoritma metaheuristic mutakhir	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang algoritma metaheuristic mutakhir berdasarkan hasil survey paper ; **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis 2	4
16	**Ujian Akhir Semester**					•	**40**

8. Daftar Referensi:

1. Simon Haykin, Neural Networks: A Comprehensive Foundation (2nd Edition), Prentice Hall, 1998.
2. Amit Konar, Computational Intelligence, Springer, 2005.
3 C. H. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Science, 2006.
4. Russell C. Eberhart, Computational Intelligence Concepts to Implementations, 2007
5. Christian Blum, Daniel Merkle, Swarm Intelligence : Introduction and Applications, Springer-Verlag 2008.
6. John Shawe-Taylor & Nello Cristianini , Support Vector Machines and other kernel-based learning methods, Cambridge University Press, 2000.
7. George Klir, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications,1995

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Analisis Sistem Tenaga Listrik Lanjut	**Kode:** TKE		**SKS:**	3	**Sem:**	1
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	DR. Susatyo Handoko, ST.MT, DR. Ir. Hermawan,DEA, Mochammad Facta, Ph.D, DR. Ir. Joko Windarto, MT,						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-1] Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro melalui riset [CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan mampu melakukan menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) kasus kasus dalam sistem tenaga listrik yang meliputi aliran daya sistem seimbang dan tidak seimbang, hubung singkat gangguan shunt dan seri, fenomena transient, stabilitas transient, stabilitas tegangan dan frekuensi.						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan menjelaskan mengenai berbagai metode yang digunakan untuk melakukan analisis aliran daya sistem seimbang dan tidak seimbang, hubung singkat gangguan shunt dan seri, fenomena transient, stabilitas transient, stabilitas tegangan dan frekuensi.						

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4)	Model dan Rangkaian Pengganti Elemen	● Ceramah ● Simulasi	TM: 1 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam pemahaman materi	10

1	Model dan Rangkaian Pengganti Elemen Sistem Tenaga Listrik	Sistem Tenaga Listrik	● Problem Based Learning ●	BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	minimal 70%	
2	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang komputasi untuk pembentukan matriks jaringan untuk matriks impedansi bus, admitansi bus, matriks jarang dalam pembentukan impedansi dan admitansi bus	Algoritma dan komputasi untuk pembentukan matriks jaringan untuk matriks impedansi bus, admitansi bus, matriks jarang dalam pembentukan impedansi dan admitansi bus	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
3	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik seimbang dengan metode Gauss-Seidel	Analisis aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik seimbang dengan metode Gauss-Seidel	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
4 4	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik seimbang dengan metode Newton Raphson	Analisis aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik seimbang dengan metode Newton Raphson	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
5	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik seimbang dengan metode Fast Decouple	Analisis aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik seimbang dengan metode Fast Decouple	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas desain	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

6	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang	Analisis aliran daya sistem tenaga listrik bolak balik tidak seimbang	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
7	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang	Analisis perhitungan hubung singkat jenis gangguan shunt seimbang	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas desain	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
8	**Ujian Tengah Semester**					●	
9	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang perhitungan hubung singkat jenis gangguan shunt tidak seimbang	Analisis perhitungan hubung singkat jenis gangguan shunt tidak seimbang	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
10	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang perhitungan hubung singkat jenis gangguan seri	Analisis perhitungan hubung singkat jenis gangguan seri	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
11	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang penyelesaian fenomena transient orde satu dengan metode Runge-Kutta orde rendah	Analisis dan komputasi untuk penyelesaian fenomena transient orde satu dengan metode Runge-Kutta orde rendah	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

12	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang penyelesaian fenomena transient orde satu dengan metode Runge-Kutta orde tinggi	Analisis dan komputasi untuk penyelesaian fenomena transient orde satu dengan metode Runge-Kutta orde tinggi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
13	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang penyelesaian stabilitas transient mesin tunggal	Analisis dan komputasi untuk penyelesaian stabilitas transient mesin tunggal	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
14	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang penyelesaian stabilitas transient mesin jamak (multimesin)	Analisis dan komputasi untuk penyelesaian stabilitas transient mesin jamak (multimesin)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
15	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang penyelesaian stabilitas tegangan dan frekuensi	Analisis dan komputasi untuk penyelesaian stabilitas tegangan dan frekuensi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
16	**Ujian Akhir Semester**					●	

8. Daftar Referensi:

1. Wiliam Stagg, M. El Abiad, Computer Methods in Power System Analysis, McGraw-Hill.
2. Hadi Saadat, Power System Analysis, Chapter 7 Optimal Dispatch of Generation, Mc Graw Hill
3. William D. Stevenson, Analisis Sistem Tenaga Listrik, Edisi ke-4, Erlangga
4. John J. Grainger, William D. Stevenson, Power System Analysis, Mc. Graw Hill, 1994
5. Allen J Wood, Bruce F. Wollenberg, Power Generation Operation & Control, John Wiley & SonR
6. Turan Gonen, Modern Power System Analysis, CRC, 2013
7. Mohamed E. El Hawary, Electrical Power System, IEEE Press

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Konversi Energi Listrik Lanjut	**Kode:** TKE		**SKS:**	3	**Sem:**	1
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	DR. Susatyo Handoko, ST.MT, DR. Ir. Hermawan,DEA, Mochammad Facta, Ph.D, DR. Ir. Joko Windarto, MT, Trias Andromeda Ph.D,						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-1] Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro melalui riset [CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan mampu melakukan menjelaskan (C2) berbagai mesin konversi energi listrik dan konverter energi listrik, menganalisis (C4) model, karakteristik dan model berbagai mesin konversi energi listrik dan konverter energi listrik, dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) berbagai mesin konversi energi listrik dan konverter energi listrik.						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan menjelaskan mengenai berbagai mesin konversi energi listrik dan konverter energi listrik beserta mekanisme kerja konversi yang dilakukan dan desain rangkaian kontrolnya						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4)	Proses konversi, Kontruksi, Karakteristik,	● Ceramah ● Simulasi	TM: 1 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam pemahaman materi	10

1	tentang Proses konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Transformator	Model dan Unjuk Kerja Transformator magister dalam penelitian	● Problem Based Learning ●	BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	minimal 70%	
2	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Generator Sinkron	Proses konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Generator Sinkron	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
3	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Pengatur Tegangan dan Frekuensi Generator Sinkron	Proses konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Pengatur Tegangan dan Frekuensi Generator Sinkron	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
4 4	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Motor Induksi	Proses konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Motor Induksi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
5	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain dan Mekanisme Kontrol Motor Induksi berbasis relay otomatis, relay terprogram dan pengemudian kecepatan	Desain dan Mekanisme Kontrol Motor Induksi berbasis relay otomatis, relay terprogram dan pengemudian kecepatan (speed drive)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas desain	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

	(speed drive)						
6	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) tentang konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Motor Tanpa Sikat dan Permanen Magnet	Proses konversi, Kontruksi, Karakteristik, Model dan Unjuk Kerja Motor Tanpa Sikat dan Permanen Magnet	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
7	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain dan Mekanisme Kontrol Motor Tanpa Sikat dan Permanen Magnet	Desain dan Mekanisme Kontrol Motor Tanpa Sikat dan Permanen Magnet	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas desain	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
8	**Ujian Tengah Semester**					●	
9	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) rangkaian dan mekanisme kerja konverter arus bolak balik ke arus searah (Rectifier)	Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus bolak balik ke arus searah (Rectifier)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
10	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus searah ke arus searah (DC-DC	Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus searah ke arus searah (DC-DC Converter)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

	Converter)						
11	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain dan kontrol umpan balik Konverter arus searah ke arus searah (DC-DC Converter)	Desain dan kontrol umpan balik Konverter arus searah ke arus searah (DC-DC Converter)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
12	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus bolak-balik ke arus bolak balik (AC-AC Converter)	Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus bolak-balik ke arus bolak balik (AC-AC Converter)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
13	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus searah ke arus bolak balik (Inverter)	Desain rangkaian dan Mekanisme Kerja Konverter arus searah ke arus bolak balik (Inverter)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
14	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain dan kontrol umpan balik Konverter	Desain dan kontrol umpan balik Konverter arus searah ke arus bolak balik (Inverter)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

	arus searah ke arus bolak balik (Inverter)						
15	Mahasiswa menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) Desain dan mekanisme sistem pendingin saklar elektronik	Desain dan mekanisme sistem pendingin saklar elektronik	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
16	**Ujian Akhir Semester**					●	

8. Daftar Referensi:

1) Mohan N., Undeland T.M. and Robbins W.P., Power Electronics, Converters, Applications and Design, John Wiley and Sons.
2) Rashid M.H., Power electronics, Circuits, Devices and Applications, Prentice- Hall.
3) Heumann K., Basic Principles of Power Electronics, Springer-Verlag Heidelberg New-York London Paris Tokyo.
4) Thorborg, K, Power electronics, Prentice-Hall International, Inc., Cambridge, 1988.
5) B.W. Williams, Power electronics, ELBS with Macmillan, 2nd edition, 1992.
6) Daniel W. Hart, Power Electronics, Mc Graw Hill, 2011
7) R, Khrisnan, Electric Motor Drives, Prentice Hall
8) Paul C. Krause,Oleg W, Scott D.S., Analysis of Electric Machine and Drive System, IEEE Press
9) Stephen L. Herman Industrial Motor Control, Delmar, 2010
10) Mohammed A. El-Syarkawi, Fundamentals of Electric Machine, Brook/Cole
11) R, Khrisnan, Permanent Magnet Synchronous and Brushless DC Motor Drives, CRC, 2010
12) Chang – liang Xia, Permanent Magnet Brushless DC Motor Drives and Controls, John Wiley, 2012
13) Frank D. Petruzela, Electric Motors and Control System, Mc Graw Hill, 2010

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Komunikasi Data dan Jaringan Komputer	**Kode:** TKE		**SKS: 3**		**Sem: 1**	
Prasyarat							
Dosen Pengampu:	Aghus Sofwan, ST, MT, PhD						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-1] Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro melalui riset [CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	1. Mampu menganalisis (C4) dan mendesain (C6) layer-layer dalam komunikasi data dengan benar 2. Mampu menganalisis (C4) dan mendesain (C6) kebutuhan berkomunikasi khususnya komunikasi data dalam jaringan komputer dan internet dengan benar						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah Komunikasi Data dan Jaringan Komputer ini berisi komponen-komponen yang dibutuhkan dalam komunikasi data baik dalam jaringan komputer lokal maupun Internet. Kebutuhan komponen diacukan pada layer-layer yang digunakan pada komunikasi data, yang meliputi materi antara lain kriteria jaringan, media transmisi, data coding, error detection protocol, data link protocol, wireLAN, routing, traffic management, addressing, transport layer service, application layer protocol, internet dan keamanan jaringan komputer						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**

1	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) definisi dan memahami penerapan (C3) komponen utama jaringan komputer dan protokol dalam komunikasi data	Pengantar data komunikasi dan jaringan Protokol TCP/IP & OSI Model [1] hal. 3-48 [2] hal. 32-70	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai protokol TCP/IP dan OSI model	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang komunikasi data ; • Ketepatan menjelaskan pengertian tentang jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
2	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan memahami penerapan (C3) dan mendesain (C5) layer fisik berkaitan dengan media transmisi dalam komunikasi data	Pengantar data dan sinyal Transmisi impairment [1] hal. 54-78 dan 185-202 [2] hal. 98-165	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai layer fisik	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang layer fisik ; • Ketepatan menerapkan media transmisi yang tepat dalam jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
3	Mahasiswa mampu menerapkan (C3) dan mendesain (C5) teknik data	Data dan sinyal Enkoding data dan sinyal [1] hal. 95-150 [2] hal. 173-200	• Ceramah TM • Diskusi TM	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”)	Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai	**Indikator :** • Ketepatan menerapan encoding data/sinyal dalam komunikasi	4

	encoding dalam komunikasi data		• Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	BM : 1 X (2 x 60”)	data encoding	data ; **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis 1	
4	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) layanan pada data link layer dalam komunikasi data	Data link layer, framing, bti stuffing, MAC and DLC [1] hal. 237-250 dan 325-350 [2] hal. 173-200	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai data link layer	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang framing dalam data link layer ; • Ketepatan menganalisis protocol MAC dan DLC dalam data link **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1

			materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id				
5	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) protokol untuk deteksi dan koreksi error dalam komunikasi data	Deteksi dan koreksi error [1] hal. 257-284 [2] hal. 186-206	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai deteksi dan koreksi error dalam komunikasi data	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang teknik deteksi dan koreksi error ; • Ketepatan menganalisis kemungikinan adanya error dalam komunikasi data **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
6	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan	Data link control, flow and error control [1] hal. 293-312	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan data link control;	1

	mendesain (C5) protokol untuk pengaturan data link dalam komunikasi data	[2] hal. 211-230	materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	BM : 1 X (2 x 60”)	mengenai pengaturan data link	• Ketepatan menganalisis kemungkinan error dalam jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
7	Mahasiswa mampu menerapkan (C3) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pengalamatan (network layer) dalam jaringan komputer	Internet Protocol, IPv4 & IPv6 addressing, [1] hal. 511-555 dan 561-580 [2] hal. 427-463	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai pengalamantan dalam jaringan komputer	**Indikator :** • Ketepatan menerapkan pengalamatan dalam jaringan komputer • Ketepatan menganalisis kebutuhan pengalamatan dalam jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
8	**Ujian Tengah Semester**					•	**40**
9	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan mendesain (C5) kebutuhan	Ethernet, Wireless LAN [1] hal. 435-450 [2] hal. 361-420 [3] IEEE 802.3, 802.11, 802.15	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapk	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang 802.xx ; • Ketepatan menganalisis	1

	standar 802.XX dalam komunikasi data		an materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	60”)	protokol standar 802.xx	kebutuhan standar komunikasi pada jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
10	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga mensintesis (C5) kebutuhan routing dalam jaringan komputer	Routing algorithm, Unicast Routing, RIP, OSPF, dan BGP Wireless LAN, adhoc network routing [1] hal. 595-630 [2] hal. 590-420 [4] hal. 282-329	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai routing protocol	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang beberapa routing unicast ; • Ketepatan mensintesis routing yang ada dalam jaringan komputer / internet **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
11	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga mensintesis (C5) kebutuhan	Multicast Routing protocol, Unicast Routing, RIP, OSPF, dan BGP [1] hal. 639-660 [2] hal. 590-620	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang multicast routing ; • Ketepatan	1

	routing dalam jaringan komputer	[4] hal. 335-366	diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	60”)	mengenai multicast routing protocol	mensintesis multicast routing di jaringan komputer / interent **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
12	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga mensintesis (C5) kebutuhan rekayasa trafik dalam jaringan komputer	Congestion Control Algorithms- General principles of congestion control, Congestion prevention policies; Quality of Service- Traffic shaping, Leaky bucket algorithm, Token bucket algorithm; [2] hal. 629-660 [4] hal. 375-388 [5] congestion control in computer network	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai rekayasa trafik dalam komputer	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang congestion control ; • Ketepatan mensintesis pengaturan trafik pada jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis 2	4
13	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) hingga mensintesis (C5) layanan transport dalam jaringan	Services of Transport Layer, Connection Establishment, Connection Release, Transport Layer Protocols- TCP protocol, UDP protocol;	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai	**Indikator :** • Ketepatan menganalisis layer transport pada komunikasi data ; • Ketepatan	1

	komputer	Congestion. [1] hal. 735-801 [2] hal. 590-620 [4] hal. 335-366	soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	60”)	protokol pada layanan transport	mensintesis protocol yang ada pada jaringan computer / internet **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
14	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) hingga mensintesis (C5) aplikasi dalam komunikasi data di jaringan computer maupun internet	Internet, HTTP, WWW, email, telnet, DNS [1] hal. 887-921 [2] hal. 779-810 [4] hal. 582-700	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai aplikasi pada internet	**Indikator :** • Ketepatan menganalisis aplikasi pada internet ; • Ketepatan mensintesis proses aplikasi jaringan komputer / internet **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
15	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) hingga mensintesis (C5) aplikasi dalam komunikasi data di jaringan computer maupun internet	Keamanan pada internet, keamanan pada email [1] 1077-1152 [2] hal. 779-810 [4] hal. 816-858	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai keamanan di internet	**Indikator :** • Ketepatan menganalisis keamanan yang terjadi di jaringan computer/internet ; • Ketepatan mensintesis situasi keamanan dalam jaringan komputer /	1

			learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id			internet **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
16	**Ujian Akhir Semester**					•	**40**
8. Daftar Referensi:		1. Data Communications and Networking 5th edition, B.A. Forouzan, Mc Graw Hill, 2012 2. William Stalling, Data and Computer Communications, 10th edition, Pearson, 2014 3. https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802 4. TCP IP Protocol Suite 4th edition, B.A. Forouzan, Mc Graw Hill, 2010 5. https://www.geeksforgeeks.org/congestion-control-in-computer-networks/					

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Pengolahan dan Transformasi Sinyal lanjut	**Kode:** TKE		**SKS: 3**		**Sem: 1**	
Prasyarat							
Dosen Pengampu:							
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-1] Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro melalui riset [CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan merancang (C5) sistem pengolahan sinyal lewat filter-filter digital dan adaptive						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah komputasi lanjut ini berisi materi-materi filtering, transformasi Z, invers Z, konvolusi, filter FIR, IIR, wiener, kalman dan filter adaptive						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep dan memahami penerapan	DFT, inverse DFT, FFT, Inverse	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai system komputasi cerdas	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang system pengolahan sinyal	1

1	(C3) Pengolahan sinyal dan fiktering		materi, bahan diskusi berupa soal PT •	60”)		**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
2	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan memahami penerapan (C3) Transformasi DFT dan FFT	DFT FFT	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT •	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai DFT dan FFT	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan DFT dan FFT **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
3-4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan (C3), dan menganalisis (C4) system-sistem transformasi dalam pengolahan sinyal	Transformasi Z dan inverse transformasi Z dengan berbagai metode (Power series, partial fraction, dan residue)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai system transformasi	**Indikator :** • Ketepatan menerapan system transformasi **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis 1	4
5-6	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan (C3) dan	Pole-zero description pada sistem waktu diskrit; Estimasi frekuensi respons; Estimasi frekuensi	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi	**Indikator :** • Ketepatan menerapan analisis sinyal kawasan waktu dan frekuensi	1

	menganalisis sinyal dalam kawasan waktu dan kawasan frekuensi	respons dengan FFT; Difference Equations; Estimasi Impulse respons; Aplikasinya pada design digital filter dan realisasi digital filter-metode-metode pembelajaran -Review makalah	menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	BM : 1 X (2 x 60”)	mengenai analisis sinyal kawasan waktu dan frekuensi	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
7	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) korelasi dan konvolusi sinyal dalam kawasan waktu	Korelasi;Konvolusi;	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai metode konvolusi	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang konvolusi **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
8	**Ujian Tengah Semester**					•	**40**
9-10	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) metode metode konvolusi	Overlap-add method, overlap-save method; Implementasi konvolusi	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai algortima Fuzzy 802.xx	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang konvolusi **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**:	1

			diskusi berupa soal PT			• Meringkas materi kuliah	
11	Mahasiswa mampu memahami (C2) hingga menganalisis (C4) dan merancang (C5) digital filtering	digital filter; Macam macam digital filter; FIR filter, IIR filter	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi disgital filtering	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang permasalahan digital filtering **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
12-13	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mendesain penapisan Wiener	Wiener Filtering • Linear Optimum Filtering • Principle of Orthogonality •Minimum-mean Squared error	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai algoritma PSO dan Genetik	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang tapis wienier **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	1
14	Mahasiswa mampu menganalisis(C4) dan mendesain tapis Kalman	Kalman Filtering • Statement of Kalman filtering Problems • The Innovation Process • Initial Condition • Variants of Kalman Filter	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai tapis Kalman	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang tapis kalman **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	4

			diskusi berupa soal PT •			• Kuis 2	
15	Mahasiswa mampu mendemontrasikan (C4) tapis adaptif	Adaptive Filtering • Steepest Descent • LMS Algorithms	•		Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai Adaptive Filtering •		
16	**Ujian Akhir Semester**					•	**40**
8. Daftar Referensi:		1. Simon Haykin (2007), *Adaptive Filter Theory, 3rd Edition*, John Wiley & Sons, New Jersey. 2. Monson H. Hayes (1996). *Statistical Digital Signal Processing and Modeling*, John Wiley & Sons, New Jersey.					

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Algoritma dan Komputasi Lanjut	**Kode:**		**SKS: 3**		**Sem:**	
Prasyarat	**Algoritma Pemrograman, Statistik, Algoritma Cerdas**						
Dosen Pengampu:	**Maman Somantri**						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah menyelesaikan Mata Kuliah ini mahasiswa Magister Teknik Elektro dan Teknologi Informasi mampu mengembangkan (C8) analisis Algoritma dan komputasi dalam sains data						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini berisi tentang analisis algoritma dan komputasi dalam pengembangan sains data dengan menggunakan tools pemrograman Bahasa Python dan Library-library pendukungnya.						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
	Mahasiswa mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan	Pendahuluan • Penyusunan Algoritma	• Ceramah • Diskusi • Problem	TM : 1 x (3 x 50”) BT : 1 x (3 x	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi	• Ketepatan menjelaskan Algoritma dan	5%

1	**mengevaluasi** (C5) tentang Konsep Algoritma, Komputasi, dan Data Analisis	• Analisis Algoritma dan Komputasi • Penerapan Algoritma dan Komputasi dalam Analisis Data	Based Learning	60”) BM : 1 X (3 x 60”)	mengenai tujuan, manfaat, dan Algoritma, Komputasi, dan Data Analisis	Komputasi • Ketepatan menggunakan Algoritma dan Komputasi dalam masalah Analisis Data	
2,3,4	Menggunakan (c3) Menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) Perangkat Lunak Untuk Penyusunan dan Analisis Algoritma dan komputasi dalam sain data	➢ Numpy [1] ➢ Pandas ➢ ScikitLearn [2] ➢ Mathplotlib	● Ceramah ● Praktik menggunakan perangkat lunak ● Simulasi ● Problem based learning	TM: 3 x (3 x 50”) BT + BM = 3 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	•	Kemahiran menggunakan perangkat lunak untuk menyelesaikan masalah dalam analisis algoritma dan komputasi dalam sain data	20 %
5,6,7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Statistik Data Analisis	➢ Pembahasan tentang statistic Dasar : mean, median, mode, standar deviasi, variance ➢ Pembahasan tentang Teknik Statistik Data Analisis yang biasa digunakan dalam sains tingkah laku: - Statistic deskriptif dan visualisasi data - Statistic inferensial ➢ Menggunakan software	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 3 x (3 x 50”) BT + BM = 3 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	• Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab, menggunakan perangkat lunak dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	20%

		untuk analisis statistik					
8	Ujian Tengah Semester						
9,10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang analisis biostatistik	Pembahasan tentang: ➢ Parametric statistic dan analisis variance ➢ Teorema bayes, probabilitas diskrit dan kontinyu[3] ➢ Menggunakan perangkat lunak untuk biostatistik	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	● Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
11,12, 13	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Machine Learning dan Data Mining dalam Teknologi Informasi	Pembahasan tentang: ➢ Teknik Machine Learning ➢ Teknik Data Mining [4] ➢ Menggunakan perangkat lunak Python untuk Machine Learning dan Data Mining [5]	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 3 x (3 x 50”) BT + BM = 3 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	● Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	25%
14, 15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Kasus Tematik : Komputasi Big Data dan Implementasinya	Pembahasan tentang : ➢ Konsep Big Data ➢ Analisis Komputasi Big Data ➢ Implementasi Big Data dengan Hadoop [6]	● Ceramah ● Membangun aplikasi big data ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	● Mahasiswa diskusi, membangun aplikasi big data dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

16	**Ujian Akhir Semester**						

8. Daftar Referensi:

[1] J. VanderPlas, *Python Data Science Handbook*. 2016.

[2] F. Pedregosa *et al.*, “Scikit-learn: Machine learning in Python,” *J. Mach. Learn. Res.*, 2011.

[3] D. Barber, *Bayesian Reasoning and Machine Learning*. 2011.

[4] R. Layton, *Learning Data Mining with Python*. 2015.

[5] J. Demšar *et al.*, “Orange: Data mining toolbox in python,” *J. Mach. Learn. Res.*, 2013.

[6] J. Freiknecht, S. Papp, J. Freiknecht, and S. Papp, “Hadoop,” in *Big Data in der Praxis*, 2018.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Analisis dan Desain Sistem Kontrol Digital	**Kode:**	TKExxx	**SKS:**	3	**Sem:**	III
Dosen Pengampu:	Dr. Aris Triwiyatno, ST, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mampu menganalisis (C4) kestabilan dari suatu sistem diskrit dan mendesain (C6) sistem kontrol digital menggunakan state feedback dan observer.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini membahas tentang analisis stabilitas dan desain sistem diskrit. Model sistem direpresentasikan persamaan beda yang diperoleh dari transformasi persamaan diferensial dengan menggunakan transformasi z. Controllability dan observability digunakan sebagai analisis sistem waktu diskrit yang dinyatakan dalam persamaan state. Desain sistem kontrol menggunakan state feedback dan observer dan implementasinya dalam sistem kontrol dengan komputer juga dibahas dalam mata kuliah ini.						

1	2	3	4	5	6	7
Ming	**Kemampuan Akhir tiap**	**Bahan Kajian/**	**Metode**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

gu ke	tahapan pembelajaran	Pokok Bahasan	Pembelajaran		Mahasiswa	Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mampu menjelaskan (C2) konsep umum sistem diskrit dengan tingkat akurasi minimal 80% benar.	Pendahuluan: • Konsep sistem diskrit • Bagian-bagian dari sistem diskrit • Contoh dan implementasi sistem diskrit	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membuat contoh-contoh sistem diskrit serta mempelajari karakteristiknya.	- Ketepatan menjelaskan konsep umum sistem diskrit. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
2	Mampu menjelaskan (C2) konsep transformasi Z dan persamaan beda dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	• Transformasi Z dan implementasinya • Persamaan beda	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok menyelesaikan contoh permasalahan transformasi sistem analog ke diskrit.	- Ketepatan menjelaskan konsep transformasi Z dan persamaan beda. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
3	Mampu menjelaskan (C2) konsep model state-space diskrit dengan akurasi minimal 80% benar.	Model state space diskrit: • Transformasi model state-space analog ke diskrit • Karakteristik model state-space diskrit	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membahas contoh soal transformasi state-space analog ke diskrit.	- Ketepatan menjelaskan konsep model state-space diskrit. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
4	Mampu menganalisis (C4) kestabilan sistem diskrit dengan akurasi minimal	Kestabilan sistem diskrit	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM =	Diskusi kelompok menganalisis kestabilan sistem	- Ketepatan menganalisis kestabilan suatu sistem diskrit. - Keaktifan	10%

	80% benar.			1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	diskrit	mahasiswa dalam diskusi.	
5	Mampu menganalisis (C4) observability dari suatu model state-space diskrit dengan akurasi minimal 80% benar.	• Konsep observability • Observability pada model state-space diskrit	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok menganalisis observability contoh model state-space diskrit	- Ketepatan menganalisis observability suatu sistem diskrit. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
6	Mampu menganalisis (C4) controlability dari suatu model state-space diskrit dengan akurasi minimal 80% benar.	• Konsep controlability • Controlability pada model state-space diskrit	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok menganalisis controlability contoh model state-space diskrit	- Ketepatan menganalisis controlability suatu sistem diskrit. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
7	Mampu menganalisis (C4) pengaruh teknik sampling dengan controlability dan observability pada sistem diskrit dengan tingkat kebenaran mencapai 80%.	Teknik Sampling: Pengaruh teknik sampling terhadap controlability dan observability suatu sistem diskrit	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok membahas pengaruh teknik sampling terhadap controlability dan observability suatu sistem diskrit	- Ketepatan menganalisis pengaruh teknik sampling dengan controlability dan observability pada sistem diskrit. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
8	**UJIAN TENGAH SEMESTER**						
9	Mampu menjelaskan (C2) konsep umum sistem kontrol digital dengan	Konsep umum sistem kontrol	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”)	Diskusi kelompok mencari contoh-contoh sistem	- Ketepatan menjelaskan konsep umum	5%

	tingkat kebenaran mencapai 80%.	digital: • Komponen sistem kontrol digital • Review model-model kontroler digital		BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	kontrol digital dan menjelaskan komponen-komponennya.	sistem kontrol digital dengan. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	
10	Mampu menjelaskan (C2) konsep state-feedback control pada sistem digital dengan tingkat kebenaran mencapai 80%.	State-feedback control pada sistem digital	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok mencari contoh-contoh state-feedback control pada sistem digital.	- Ketepatan menjelaskan konsep state-feedback control pada sistem digital. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
11	Mampu menganalisis (C4) kestabilan sistem kontrol digital dengan state-feedback control dengan akurasi minimal 80% benar.	Analisis kestabilan sistem kontrol digital dengan state-feedback control	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok menganalisis kestabilan suatu contoh sistem kontrol digital dengan state-feedback control (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menganalisis kestabilan suatu contoh sistem kontrol digital dengan state-feedback control. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
12	Mampu mendesain (C6) sistem kontrol digital dengan state-feedback control dengan akurasi minimal 80% benar.	Desain sistem kontrol digital dengan state-feedback control	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok melakukan desain sistem kontrol digital dengan state-feedback control (jika tidak selesai, dijadikan tugas	- Ketepatan mendesain sistem kontrol digital dengan state-feedback control. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%

					kelompok)		
13	Mampu menjelaskan (C2) konsep observer pada sistem digital dengan tingkat kebenaran mencapai 80%.	Observer pada sistem digital	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok mencari contoh-contoh observer pada sistem digital.	- Ketepatan menjelaskan konsep observer pada sistem digital. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
14	Mampu menganalisis (C4) kestabilan sistem kontrol digital dengan observer dengan akurasi minimal 80% benar.	Analisis kestabilan sistem kontrol digital dengan observer	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok menganalisis kestabilan suatu contoh sistem kontrol digital dengan observer (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menganalisis kestabilan suatu contoh sistem kontrol digital dengan observer. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
15	Mampu mendesain (C6) sistem kontrol digital dengan observer dengan akurasi minimal 80% benar.	Desain sistem kontrol digital dengan observer	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok melakukan desain sistem kontrol digital dengan observer (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan mendesain sistem kontrol digital dengan observer. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
16	**UJIAN AKHIR SEMESTER**						

8. Daftar Referensi:

1. Katsuhiko Ogata, Discrete-Time Control systems, 2nd Edition, Pearson Education/PHI, 1995.
2. Benjamin C. Kuo, Digital Control Systems, 2nd Edition, Oxford University Press, 2003.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi Magister: Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah	Antena untuk Komunikasi 5G	**Kode:**		**SKS:**	3	**Sem:**	II
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Teguh Prakoso, PhD.						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa mampu mendesain (C5) dan mengevaluasi (C6) kinerja antena untuk Internet of Things, access point pita lebar, antena individual dan larik frekuensi millimeter baik untuk handset maupun base station.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini mengajarkan tentang analisis dan perhitungan rangkaian elektronika dalam bidang telekomunikasi						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
1.	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) use cases komunikasi 5G dan implikasinya terhadap	• Use cases pada komunikasi 5G • Tantangan dan alternatif solusi	• Ceramah • Diskusi	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam menjelaskan uses cases 5G dan implikasinya.	5

	pilihan teknologi komunikasi nirkawat.	untuk laju data 10 Gbps ke pengguna akhir, tundaan waktu 10 ms, jumlah perangkat 1 juta/km^2					
2.	Mahasiswa mampu mampu menghitung (C3) parameter kinerja antena.	• Definisi antena • Jenis-jenis antena • Kinerja antena: pola radiasi, gain, direktivitas, efisiensi, impedansi, lebarpita.	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepakan dalam menjelaskan konsep dasar antena dan menghitung parameter kinerja antena	8
3.	Mahasiswa mampu membandingkan (C4) karakteristik dan kinerja berbagai jenis antena.	• Perangkat lunak Antenna Magus • Jenis dan karakteristik antena	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen, mengoperasikan software AntennaMagus, berdiskusi membandingkan kinerja antena yang ditugaskan	• Ketepatan dan kelengkapan dalam membandingkan karakteristik antena	8
4.	Mahasiswa mampu mendesain (C5) dan mengevaluasi antena untuk Internet of Things.	• Karakteristik perangkat Internet of Things (IoT) • Karakteristik antena yang diperlukan untuk IoT • Berbagai desain antena IoT	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam menjelaskan aspek yang dipertimbangkan dalam desain antena IoT dan menentukan antena yang tepat untuk aplikasi.	8

5.	Mahasiswa mampu mendesain (C5) dan mengevaluasi antena untuk Internet of Things.	• Sintesis antena IoT dengan Antenna Magus • Simulasi kinerja antena IoT dengan CST Microwave Studio	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus dan CST Microwave Studio	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam mendesain dan evaluasi antena IoT.	8
6.	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) jenis antena pitalebar dan pertimbangan desainnya (C5).	• Jenis-jenis dan karakteristik antena pita lebar • Simulasi kinerja antena dengan CST MWS.	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketapatan dalam memilih desain antena pita lebar • Ketepatan dalam simulasi dan presentasi & penjelasan kinerja antena	8
7.	Mahasiswa mampu mendesain (C5) dan mengevaluasi pasangan antena pitalebar.	• Konsep antena MIMO • Isu-isu yang timbul dalam pasangan antena • Teknik untuk memperbaiki isolasi antar antena • Simulasi CST MWS	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software CST Microwave Studio	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam mendesain dan evaluasi pasangan antena pita lebar.	8
8.	Ujian Tengah Semester						50
9.	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2)karakteristik antena dan propagasi pada wilayah frekuensi millimeter dan impikasinya untuk digunakan (C3) dalam	• Karakteristik antena dan propagasi pada frekuensi millimeter • Peluang dan tantangan digunakan dalam komunikasi	• Ceramah Small Group Discussion	3x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan menjelaskan.	4

	sistem komunikasi selular.	selular. • Implikasi kepadanya desain sistem dan perangkat.					
10.	Mahasiswa mampu merancang (C5) dan mengevaluasi kinerja antena individual pada frekuensi milimeter.	• Bahan yang sesuai untuk frekuensi millimeter. • Desain antena sederhana yang sering digunakan (Magus). • Simulasi dengan CST MWS.	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus & CST MWS	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen, mengoperasikan software AntennaMagus, berdiskusi membandingkan kinerja antena yang ditugaskan. Simulasi antena.	• Ketepatan dalam memilih desain antena frekuensi millimeter • Ketepatan dalam simulasi dan presentasi & penjelasan kinerja antena	8
11.	Mahasiswa mampu mensimulasikan, menyajikan, dan mengevaluasi (C6) kinerja antena individual yang beroperasi pada gelombang milimeter.	• Pertimbangan desain. • Sintesis & Simulasi • Presentasi	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus & CST MWS	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja antena sesuai hasil simulasi.	• Ketepatan dalam memilih desain antena frekuensi millimeter • Ketepatan dalam simulasi dan presentasi & penjelasan kinerja antena	8
12.	Mahasiswa mampu menghitung (C3) array gain & radiation pattern dari antena individu dan susunannya, dan sebaliknya.	• Array (larik) dari titik-titik. • Perkalian pola radiasi dan gain antena individu dan lariknya. • Sintesis dan simulasi.	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus & CST MWS	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja antena sesuai hasil simulasi.	• Ketepatan dalam memilih desain antena frekuensi millimeter • Ketepatan dalam simulasi dan presentasi & penjelasan kinerja antena	8
13	Mahasiswa mampu menerapkan (C3) beamforming dalam	• Konsep beamforing • Switched beam	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja antena	• Ketepatan dalam memilih desain antena frekuensi	8

	antenna array.	• Phased array	• Praktik dengan software Antenna Magus & CST MWS		sesuai hasil simulasi.	millimeter • Ketepatan dalam simulasi dan presentasi & penjelasan kinerja antena	
14	Mahasiswa mampu mengidentifikasi (C3) dan mengatasi (C5) masalah coupling antenna array, serta merancang rangkaian pencatu antenna array.	• Identifikasi coupling. • Teknik meningkatkan isolasi antar antena. • Perancangan rangkaian pencatu antena array.	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software CST MWS	3 x 50 menit	Simulasi antenna array dan mengevaluasi coupling antar antena, merancang rangkaian pencatu dan mensimulasikannya.	• Ketepatan dalam mengidentifikasi coupling, menerapkan teknik peningkatan isolasi, dan merancang rangkaian pencatu.	8
15	Mahasiswa mampu merancang (C5) antena millimeter wave untuk handset.	• Requirement antena untuk handset. • Tantangan yang muncul dan solusinya.	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software CST MWS	3 x 50 menit	Menyimak materi dari dari dosen, small group discussion, simulasi.	• Ketepatan dalam merancang antena untuk handset.	8
16	Ujian Akhir Semester						50

8. Daftar Referensi:

1. Teguh Prakoso, 5G in Academic Perspective, presented in 2017 Huawei Techday at Undip.
2. T. S. Rappaport et al., "Millimeter wave mobile communications for 5G cellular: It will work!,"IEEE Access, (1), pp. 335-349, 2013.
3. S. Sun, Rappaport, T. S., Heath, R. W., Nix, A., & Rangan, S. (2014) “MIMO for millimeter-wave wireless communications: Beamforming, spatial multiplexing, or both?” IEEE Communications Magazine, 52 (12), 110-121
4. W. Hong, K. Baek and S. Ko, "Millimeter-Wave 5G Antennas for Smartphones: Overview and Experimental Demonstration," in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 65, no. 12, pp. 6250-6261, Dec. 2017.
5. Naqvi, A. H., & Lim, S. (2018). Review of Recent Phased Arrays for Millimeter-Wave Wireless Communication. Sensors (Basel, Switzerland), 18(10), 3194. doi:10.3390/s18103194
6. Teguh Prakoso, N.S.M. Noor, E.H. Hadyan, M.A. Riyadi, Razali Ngah, "A Broadband MIMO Antenna for Access Network," presented at the 2015 2th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI 2015), Palembang, Indonesia, 2015.
7. C. A. Balanis, Antenna Theory Analysis and Design, 3rd. ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2005.

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Advanced Enterprise Architecture	**Kode:**		**SKS: 3**		**Sem:**	
Prasyarat	**Sistem Berorientasi Objek** **Sistem Informasi dan Pengambilan Keputusan**						
Dosen Pengampu:	**Maman Somantri**						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah menyelesaikan Mata Kuliah ini mahasiswa Magister Teknik Elektro mampu mengembangkan (C8) enterprise architecture untuk integrasi sistem di sebuah organisasi						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini berisi tentang analisis dan desain sistem menggunakan UML dan framework-framework yang bisa digunakan membangun EA.						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan	Pendahuluan • Pengembangan Sistem	• Ceramah • Diskusi • Problem	TM : 1 x (3 x 50”) BT : 1 x (3 x	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi	• Ketepatan menjelaskan konsep objek	5%

	mengevaluasi (C5) tentang konsep berorientasi objek dalam analisis dan desain sistem	Berorientasi Objek • Penerapan konsep objek dan alat bantunya	Based Learning	60”) BM : 1 X (3 x 60”)	mengenai tujuan, manfaat, dan konsep berorientasi objek	• Ketepatan menggunakan konsep objek dalam masalah pengembangan sistem	
2	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang perencanaan proyek	Pembahasan tentang project planning	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	• Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%
3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang analisis dan desain berorientasi objek dalam pengembangan sistem	Pembahasan tentang metode analisis dan desain sistem berorientasi objek	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	• Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%
4	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang UML untuk analisis sistem	Pembahasan tentang UML untuk analisis sistem berorientasi objek	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	• Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%

5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang UML untuk desain sistem	Pembahasan tentang UML untuk desain berorientasi objek	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	● Mahasiswa diskusi dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang arsitektur bisnis dan data dalam EA	Pembahasan tentang arsitektur bisnis dan aristektur Data	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	**5**
7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang arsitektur aplikasi dan teknologi dalam EA	Pembahasan tentang arsitektur aplikasi dan arsitektur teknologi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	**5**
8	Ujian Tengah Semester						**50%**
9	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang aplikasi-aplikasi enterprise	Pembahasan tentang enterprise application	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%
10	Mampu **menjelaskan** (C2),	Pembahasan tentang	● Ceramah ● Simulasi	TM: 2 x (3 x 50”)	Diskusi	Ketepatan dalam	**5%**

	menganalisis (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang framework yang digunakan untuk pengembangan enterprise architecture	framework enterprise architecture	● Problem Based Learning	BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mengerjakan tugas	pemahaman materi minimal 70%	
11	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang framework TOGAF dan Modified TOGAF ADM	Pembahasan tentang Framework TOGAF	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%
12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang framework Zachman	Pembahasan tentang Zachman	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Mahasiswa diskusi dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%
13	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang penilaian terhadap pengembangan enterprise architecture	Pembahasan tentang EA Asessment : COBIT, ITIL, PMBOK	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Mahasiswa diskusi dan mengerjakan tugas	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%

14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang alat bantu dan artifact-artifact yang digunakan dalam pengembangan EA	Pembahasan tentang EA Artifacts dan Alat Bantunya	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Mahasiswa mampu menggunakan alat bantu dan artifact EA	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang studi kasus pengembangan EA disebuah origanisasi / corporate yang ditentukan	Case Study Pengembangan EA	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Mahasiswa mampu mengembangkan EA di sebuah organisasi yang ditentukan	Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**

8. Daftar Referensi:

1. Alan Dennis et al, Systems Analysis and Design with UML 4th Edition, John Wiley and Sons, 2013
2. Kenneth E. Kendall and Julie E Kendall, Systems Analysis and Design 8th Edition, Prentice Hall, 2010
3. John W. Satzinge, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd, Systems Analysis and Design in a Changing World 6th Edition, Course Technology, 2012
4. Hassan Gomaa, Software Modeling and Design: UML, Use Cases, Patterns, and Software Architectures, Cambridge University Press, 2011
5. Gary B. Shelly and Harry J. Rosenblatt, Systems Analysis and Design 9th Edition, Course Technology, 2011

	6. Howard Podeswa, UML for the IT Business Analyst 2nd Edition, Course Technology, 2009 7. Jeffrey A. Hoffer et al, Modern Systems Analysis and Design6th Edition, Prentice Hall, 2010 8. Daniel Minoli, Enterprise Architecture A to Z: Frameworks, Business Process Modeling, SOA, and Infrastructure Technology, Taylor & Francis, 2008 9. Jon Holt and Simon Perry, Modelling Enterprise Architectures, The Institution of Engineering and Technology, 2010 10. Open Group Standard, TOGAF® Version 9.1, The Open Group, 2011 11. Open Group Standard, TOGAF® Version 9.1 – A Pocket Guide (G117),The Open Group, 2011 12. Romi Satria Wahono, Mansyur, Mulyana, Pengembangan EA Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK), PT Brainmatics Cipta Informatika, 2015

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Perancangan Sistem Telekomunikasi	**Kode:**	TKE 1374	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	DR. Eng. Wahyul Amien Syafei, ST, MT Teguh Prakoso, Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mampu melakukan analisis perancangan dan rekayasa sistem dan jaringan telekomunikasi secara integral						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep perancangan dan rekayasa sistem dan jaringan telekomunikasi						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot**

							(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang propagasi radio, sistem komunikasi digital, pengolahan sinyal multimedia	Pembahasan tentang propagasi radio, sistem komunikasi digital, pengolahan sinyal multimedia	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang jaringan komputer, trafik, manajemen jaringan, standar dan regulasi	Pembahasan tentang jaringan komputer, trafik, manajemen jaringan, standar dan regulasi	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang riset operasi: pemrograman linear, teori graf, minimum spanning tree, critical path method	Pembahasan tentang riset operasi: pemrograman linear, teori graf, minimum spanning tree, critical path method	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang desain dan	Pembahasan tentang desain dan optimasi jaringan	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab	- Ketepatan dalam pemahaman materi	15%

	optimasi jaringan telekomunikasi	telekomunikasi		2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	dan mengerjakan tugas	minimal 70%	
8	**Ujian Tengah Semester**				-		**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang jenis-jenis proyek di bidang telekomunikasi	Pembahasan tentang jenis-jenis proyek di bidang telekomunikasi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang manajemen proyek telekomunikasi: manajemen ruang lingkup, manajemen waktu	Pembahasan tentang manajemen proyek telekomunikasi: manajemen ruang lingkup, manajemen waktu	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang biaya, manajemen kualitas, manajemen risiko	Pembahasan tentang biaya, manajemen kualitas, manajemen risiko	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

				(3 x 60”)]			
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Proposal dan laporan proyek telekomunikasi	Pembahasan tentang Proposal dan laporan proyek telekomunikasi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Roger L. Freeman, Telecommunication System Engineering, John Wiley and Sons 2. Roger Ackerley, Telecommunications Performance Engineering, IET 3. Mohammed Ghanbari, Principles of Performance Engineering for Telecommunication and Information Systems, IET, 4. Celia Desmond, Project Management for Telecommunications Managers, Springer 5. Mostafa Hashem Sherif, Managing Projects in Telecommunication Services, For Dummies					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Teknologi dan Bahan Sensor	**Kode:**	TKE 626	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Munawar Agus R, ST, MT, Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan evaluasi dan analisis terhadap pemilihan dan penerapan konsep teknologi dan bahan sensor						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep teknologi dan bahan sensor						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot (%)**

1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang transfer function	Pembahasan tentang transfer function	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang kinerja statis sensor; kinerja dinamis sensor	Pembahasan tentang kinerja statis sensor; kinerja dinamis sensor	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang DRIFT, TCO, TCS	Pembahasan tentang DRIFT, TCO, TCS	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang tipe dasar sensor (R,L,C)	Pembahasan tentang tipe dasar sensor (R,L,C)	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang berbagai kompensasi temperature; wire bridge compensation	Pembahasan tentang berbagai kompensasi temperature; wire bridge compensation	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang bahan sensor	Pembahasan tentang bahan sensor	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang thermal sensor	Pembahasan tentang thermal sensor	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang IR detector; rangkaian teknologi IR	Pembahasan tentang IR detector; rangkaian teknologi IR	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Sensors and Transducers (Third Edition), *Ian R. Sinclair* 2. Sensors and Transducers –2004, D. Patranabis					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi Magister: Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah	Elektronika Industri	**Kode:**		**SKS:**	3	**Sem:**	
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Trias Andromeda, PhD.						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa mampu memahami, mendesain (C5) dan mengevaluasi kinerja Electrical Discharge Machining (EDM) terutama dari sisi power supply dan kontrol posisi. Berdasarkan kemampuan mendesain Power Supply ini, Mahasiswa mampu menerapkannya untuk keperluan Fast Charging pada advanced battery, diantaranya Lithium Ferro Phosphate (LiFePO4) dan Lithium Titanate Oxide (LTO).						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini mengajarkan tentang Elektronika Industri yang dikhususkan untuk mesin EDM baik dari sisi mekanik, elektronik serta flushing system-nya. Penentuan unjuk kerja permesinan dipelajari dan diusahakan mencari cara untuk meningkatkannya. Power supply, komponen elektronika terkait akan dipelajari lebih mendalam dengan mengambil contoh penerapan voltage controller pada generator sinkron. Power suppply yang dipelajari akan dimanfaatkan juga untuk keperluan Charging battery.						

1	2	3	4	5	6	7
Minggu	**Kemampuan Akhir tiap**	**Bahan Kajian/**	**Metode**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

ke	tahapan pembelajaran	Pokok Bahasan	Pembelajaran		Mahasiswa	Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1.	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan (C2) dengan cara menyebutkan kembali Materi yang akan dipelajari untuk mata kuliah elektronika Industri.	• Penjelasan Materi terkait Elektronika Industri, • Power Supply, Kontroller, Automatic Voltage Regulator, EDM dan Sistem Charging	• Ceramah • Diskusi	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam menyebutkan kembali dan menjelaskan Materi yang dibahas	5
2.	Mahasiswa mampu mampu memahami (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) sistem elektronis yang ada di dunia industri	• Sistem kelistrikan di dunia industry secara umum, power supply, rectifier, inverter. • Sistem proteksi kelistrikan dan grounding di dunia industri	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam menjelaskan konsep dasar kelistrikan di Industri, kontrol elektronis, proteksi dan grounding	8
3.	Mahasiswa mampu memahami, membandingkan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) karakteristik dan kinerja berbagai jenis komponen elektronik.	• Transformer • Komponen elektronik, Relay, SSR, diode, SCR, TRIAC, BJT, FET, IGBT	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software simulasi	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen, mengoperasikan software simulasi, berdiskusi membandingkan kinerja komponen yang ditugaskan	• Ketepatan dan kelengkapan dalam membandingkan karakteristik komponen	8
4.	Mahasiswa mampu memahami,	• Power loss pada komponen	• Ceramah • Small Group	3 x 50 menit	Mendengarkan	• Ketepatan dalam menjelaskan	8

	menganalisis (C4) dan mendesain (C5) linear vs switch mode power supply (SMPS).	elektronik • Efisiensi pada power konverter	Discussion		ceramah, berdiskusi	aspek yang dipertimbangkan dalam power converter yang dibahas	
5.	Mahasiswa memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) system control secara simulasi pada proses EDM.	• Feedforward dan Feedback control system • Realisasi dan simulasi feedback control systems	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software simulasi	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam mensimulasikan, mendesain dan mengevaluasi system kontrol.	8
6.	Mahasiswa mampu menerapkan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Op-Amp sebagai kontroller	• Komparator • Amplifier • Integrator • Differensiator	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi dan mensimulasikan	• Ketepatan dalam memilih kontroller • Ketepatan dalam menjalankan simulasi	8
7.	Mahasiswa mampu memahami (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5)Voltage controller atau Automatic voltage regulator (AVR)	• Generator sinkron • Blok diagram AVR • Proteksi under frequency limiter • Field flash	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software simulasi	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam memahami AVR baik secara blok diagram maupun simulasi	8
8.	Ujian Tengah Semester						50
9.	Mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Traditional vs non-traditional machining.	• Electrical Discharge Machining • Die sinking, wire cut dan Grinding EDM	• Ceramah Small Group Discussion	3x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan menjelaskan machining process khususnya mesin EDM.	4

10.	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Die-sinking EDM	• Tahapan-tahapan yang terjadi pada EDM process • Arc vs Spark	• Ceramah • Small Group Discussion • simulasi	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen. Berdiskusi membandingkan kinerja mesin EDM. .	• Ketepatan dalam memilih desain power supply untuk EDM • Kemampuan memahami control gap	8
11.	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis (C4) dan mendesain (C5) unjuk kerja Die-sinking EDM	• RC power EDM • Pulse power EDM • Material Removal Rate, Surface Roughness, dan Tool wear Ratio	• Ceramah • Small Group Discussion • Simulasi	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen. Berdiskusi membandingkan kinerja mesin EDM.	• Ketepatan dalam memilih desain power supply untuk EDM • Kemampuan memahami control gap	8
12.	Mahasiswa mampu memetakan menganalisis (C4) dan mendesain (C5) mesin EDM	• Teknologi terkini terkait mesin EDM • Penelitian terkini terkait mesin EDM	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja mesin EDM	• Ketepatan dalam memetakan mesin EDM • Kemampuan memahami riset area mesin EDM	8
13	Mahasiswa memahami perkembangan , menganalisis (C4) dan mendesain (C5)Teknologi battery	• Karakteristik Battery charging • Constant current dan constant voltage • SOC dan SOH	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja battery	• Ketepatan dalam memahami teknologi battery yang ada • Ketepatan dalam memahami CC dan CV	8
14	Mahasiswa memahami (C2). menganalisis (C4) dan mendesain (C5) system Charging pada EV CAR	• Battery Capacity • Tipe charger Level 1, level 2 dan level 3	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Menyimak materi dari dari dosen, small group discussion.	• Ketepatan dalam memahami tipe dan level charging	8

15	Mahasiswa mampu memahami (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Battery Management Systems (BMS)	• Maximum charge and discharge current protection • Minimum voltage threshold	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Menyimak materi dari dari dosen, small group discussion, simulasi.	• Ketepatan dalam memahami tipe BMS yang ada serta memahami fungsi BMS	8
16	Ujian Akhir Semester						50
8. Daftar Referensi:		1. Rashid, M. H., Power Electronics Handbook, ACADEMIC PRESS, 2001 2. Sommer, C., Non-traditional machining handbook. First ed. 2000, Houston: Advance Publishing 3. Jameson, E.C., Electrical Discharge Machining. 2001 4. Ben Fleming, EDM How-To Book, 2005 5. https://batteryuniversity.com/learn/article/how_to_monitor_a_battery					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Instrumentasi Biomedika	**Kode:**	TKE 616	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Munawar A Riyadi, PhD						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mampu menganalisis (C4) masalah klinis dan menyediakan alternative (C5) solusi teknologi terkini yang diterapkan dalam praktik klinis dengan pendekatan biomedika						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai identifikasi dan teknik akuisisi sinyal-sinyal biomedika serta pemilihan dan penerapan konsep pengolahan sinyal biomedika untuk memberikan solusi teknologi bagi masalah kesehatan						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**

1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang konsep homeostasis dan diagnosis	Pembahasan tentang homeostasis dan sinyal tubuh	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	5%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang biopotensial dan penerapannya pada klinis	Pembahasan tentang biopotensial dan penerapan pada kasus klinis, termasuk EEG,ECG,EMG, bioimpedance	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang instrumentasi biomedis	Pembahasan tentang sensor, elektroda dan pemilihannya pada kasus klinis	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5)	Pembahasan tentang penguat instrumentasi dan	● Ceramah ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak, mencatat,	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal	10%

	tentang teknik pengolahan dan penguatan sinyal biomedik	filter untuk aplikasi ECG, EEG, EMG, bioimpedance		BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	presentasi dan mengerjakan tugas	70%	
8	**Ujian Tengah Semester**						**15%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang aplikasi biomedik untuk instrumen lab kesehatan	Pembahasan tentang perkembangan dan pemanfaatan biomedik untuk instrumen lab medis	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang perkembangan teknologi sensor untuk biomedika	Pembahasan tentang perkembangan teknologi sensor untuk biomedika	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang perkembangan teknologi biomedika untuk	Pembahasan tentang perkembangan teknologi biomedika untuk	● bedah paper ● Presentasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa mereview paper, presentasi, berdiskusi, tanya jawab dan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

	critical care	critical care		2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mengerjakan tugas		
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang sistem biomedika untuk alat bantu kesehatan	Pembahasan tentang perkembangan sistem biomedika untuk alat bantu kesehatan	● Presentasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, diskusi, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Barbara Christe - Introduction to Biomedical Instrumentation - The Technology of Patient Care – Cambridge Press (2009) 2. Medical Instrumentation Application and Design , John G Webster, 1998/3, John Wiley & Sons 3. J. J. Carr and J. M. Brown, Introduction to Biomedical Equipment Technology, Pearson Education 4. Robert B. Northrop - Noninvasive Instrumentation and Measurement in Medical Diagnosis -CRC Press (2001)					

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Internet of Things Lanjut	**Kode:**		**SKS: 3**		**Sem: 3**	
Dosen Pengampu:	**Aghus Sofwan, S.T., M.T., Ph.D.**						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa dapat **merancang (C5)** dan **memerinci maupun memvalidasi (C6)** arsitektur Internet of Things secara benar.						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah Internet of Things Lanjut ini berisi arsitektur IoT, perangkat dalam IoT, protokol-protokol IoT, data dalam IoT, cloud dan integrasi IoT, keamanan IoT, beserta rancangan dan pengembangan,						

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan (C2) secara komprehensif pengertian IoT tingkat	1. Definisi IoT 2. Skema dan model IoT 3. Komponen IoT	• Ceramah • Diskusi Dosen menyiapkan	TM: 1 x (3 x 50”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai pengertian dan	• Ketepatan menjelaskan konsep IoT • Ketepatan menjelaskan	5

	kebenaran minimal 80%.		materi, bahan diskusi berupa soal		arsitektur IoT	skema dan arsitektur IoT	
2	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) model arsitektur IoT dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Pertimbangan geografi dalam IoT 2. Energy harvesting yang mendukung IoT 3. Skema modulasi komunikasi IoT	• Ceramah • Diskusi Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal	TM: 1 x (3 x 50”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai arsitektur tingkat tinggi IoT dan pertimbangan yang mendukung IoT	• Ketepatan menganalisis lingkungan dan teknis komunikasi dalam IoT •	5
3	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) hingga menganalisis (C4) teknologi komunikasi selular yang mendukung IoT dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1 Evolusi seluler hingga 4G – 5G yang mendukung IoT	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50”) BT : 1 x 1 BM : 2 X 60’’	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, menganalisis kebutuhan teknologi komunikasi untuk IoT	• Ketepatan menganalisis pemanfaatan teknologi seluler untuk IoT •	5
4	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2)	1 Protokol 802.11, bluetooth	• Ceramah • Discovery	TM : 1 x (3 x	• Mahasiswa mendengarkan,	• Ketepatan menganalisis	10

	hingga menganalisis (C4) pemanfaatan protocol wireless yang eksisting untuk IoT dengan tingkat kebenaran minimal 80%.		Learning • Diskusi	50”) BT : 1 x 1 BM : 2 X 60’’	mencatat, menganalisis kebutuhan teknologi komunikasi wireless untuk IoT	kebutuhan wireless untuk IoT	
5	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) penggunaan perangkat mikrokontroler dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1 Mikrokontroler-IoT 2 Interface dengan sensor	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50”) BT : 1 x 1 BM : 2 X 60’’	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mengerjakan soal dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Ketepatan mengerjakan soal dalam mengaplikasikan dan menganalisis pemanfaatan mikrokontroler	5
6	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) penggunaan RFID dan sensor-sensor lebih lanjut dengan tingkat kebenaran	1. RFID dan sensor-sensor	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50”) BT : 1 x 1 BM : 2	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab	• Ketepatan menganalisis penggunaan sensor-sensor lebih lanjut	10

	minimal 80%.			X 60''	berkaitan dengan materi		
7	Mahasiswa mampu memahami (C2) dan menganalisis (C4) ISO 18000-6c protocol dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Protokol ISO 18000-6c,7 2. Penerapan protokol ISO 18000	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1 BM : 2 X 60''	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Ketepatan mengerjakan soal analisis penggunaan protocol ISO 18000	10
8	UTS						
9	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) protocol dalam IoT dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Protokol : HTTP, CoAP, MQTT, AMQP, 6LowPAN	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1 BM : 2 X 60''	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	2. Ketepatan menganalisis Protokol : HTTP, CoAP, MQTT, AMQP, 6LowPAN •	10
10	Mahasiswa mampu merancang (C5) lingkungan data untuk IoT dengan tingkat kebenaran minimal	1. Perancangan database terstruktur dan tak terstruktur	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan	• Ketepatan merancang lingkungan data untuk IoT	5

	80%.			BM : 2 X 60''	tanya jawab berkaitan dengan materi		
11	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) cloud computing dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Arsitektur cloud computing 2. Komponen cloud	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1 BM : 2 X 60''	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Ketepatan menganalisis kebutuhan cloud	5
12	Mahasiswa mampu mensintesis (C5) integrasi cloud dan IoT dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Cloud dan integrasinya	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1 BM : 2 X 60''	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Ketepatan mengerjakan soal sintesis cloud dan integrasinya	5
13	Mahasiswa mampu menganalisis dan membangun (C5) rancangan dan pengembangan	1. Rancangan dan pengembangan IoT	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan	• Ketepatan membangun IoT	5

	tingkat kebenaran minimal 80%.			BM : 2 X 60''	tanya jawab berkaitan dengan materi		
14	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) kebutuhan keamanan IoT dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Keamanan data dan komunikasi dalam IoT	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1 BM : 2 X 60''	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Ketepatan menjelaskan hingga menganalisis kebutuhan keamanan dalam IoT	5
15	Mahasiswa mampu mengevaluasi (C6) pengembangan IoT yang ada dengan tingkat kebenaran minimal 80%.	1. Survey berbagai pengembangan IoT	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	TM : 1 x (3 x 50") BT : 1 x 1 BM : 2 X 60''	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, mencoba, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Ketepatan mengevaluasi pengembangan IoT	5
16	UAS						
8. Daftar Referensi:		1. Jan Holler, et.al, From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a new age of Intelligence, 7th edition, Penerbit Elsevier, 2014 2. Ovidiu Vermesan and Peter Friess, Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems, 2013					

	3. ISO 18000-6 4. https://en.wikibooks.org/wiki/I_Dream_of_IoT/Chapter_4_:_IoT_and_Cloud_Computing 5. Security Protocols for IoT, https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-01566-4_1

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi: Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Jaringan Bergerak dan Komunikasi Nirkabel	**Kode:**	TKE630	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Dr. Eng. Wahyul Amien Syafei, ST, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa semester tiga program studi magister teknik elektro mampu mengevaluasi teknologi yang digunakan pada komunikasi nirkabel.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata Kuliah ini membahas Teknik yang dapat digunakan untuk meringankan efek kanal nirkabel, yaitu dengan menggunakan Teknik diversitas antena dengan combiner, penyandian kanal, modulasi digital dan penyandian adaptif, sistem antena jamak MIMO, dan sistem multicarrier OFDM.						

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
1	Mampu menganalisa Teknologi yang dipakai	Pengantar Teknologi	Presentasi	TM: 3 x 50”	Diskusi kelompok menganalisa	• Ketepatan menganalisa	5%

	untuk melakukan komunikasi melalui kanal nirkabel.	Komunikasi Nirkabel	Diskusi, Q-A	BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Teknologi yang dipakai untuk melakukan komunikasi melalui kanal nirkabel..	Teknologi yang dipakai untuk melakukan komunikasi melalui kanal nirkabel. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	
2	Mampu menganalisa kapasitas kanal nirkabel AWGN dan Flat-Fading	Kanal Nirkabel 1	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan menganalisa kapasitas kanal nirkabel AWGN dan Flat-Fading.	• Ketepatan menganalisa kapasitas kanal nirkabel AWGN dan Flat-Fading. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
3	Mampu mengevaluasi kapasitas kanal nirkabel Flat-Fading, dan Frequency Selective.	Kanal Nirkabel 2	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi kapasitas kanal nirkabel Flat-Fading, dan Frequency Selective.	• Ketepatan mengevaluasi kapasitas kanal nirkabel Flat-Fading, dan Frequency Selective. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
4	Mampu mengevaluasi teknik diversitas antenna dan combiner untuk meningkatkan kinerja komunikasi	Diversity 1	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi teknik diversitas antenna dan combiner untuk meningkatkan kinerja komunikasi	• Ketepatan mengevaluasi teknik diversitas antenna dan combiner untuk meningkatkan kinerja komunikasi. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%

5	Mampu mengevaluasi Teknik diversitas antenna, combiner maximal, dan diversitas di sisi Penerima untuk meningkatkan kinerja komunikasi	Diversity 2	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi Teknik diversitas antenna, combiner maximal, dan diversitas di sisi Penerima untuk meningkatkan kinerja komunikasi.	• Ketepatan mengevaluasi teknik Teknik diversitas antenna, combiner maximal, dan diversitas di sisi Penerima untuk meningkatkan kinerja komunikasi. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
6	Mampu mengevaluasi Teknik penyandian jenis block dan cyclic untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	Penyandian Kanal 1	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi Teknik penyandian jenis block dan cyclic untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	• Ketepatan mengevaluasi Teknik komunikasi data pada Transpport Layer berupa pengiriman proses ke proses: UDP, TCP, SCTP. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
7	Mampu mengevaluasi Teknik penyandian jenis convolutional untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	Penyandian Kanal 2	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasiTeknik penyandian jenis convolutional untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	• Ketepatan mengevaluasi Teknik penyandian jenis convolutional. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
8	UTS			100”			35%

9	Mampu mengevaluasi Teknik modulasi adaptif untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	Adaptive Modulation & Coding 1	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan menganalisa Teknik modulasi adaptif untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	• Ketepatan menganalisa Teknik modulasi adaptif untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
10	Mampu mengevaluasi kombinasi Teknik modulasi dan penyandian untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	Adaptive Modulation & Coding 2	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi kombinasi Teknik modulasi dan penyandian untuk meningkatka nkinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	• Ketepatan mengevaluasi kombinasi Teknik modulasi dan penyandian. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
11	Mampu mengevaluasi Teknik adaptasi kontinyu dan diskrit untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	Adaptive Modulation & Coding 3	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi Teknik adaptasi kontinyu dan diskrit	• Ketepatan mengevaluasi Teknik adaptasi kontinyu dan diskrit. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
12	Mampu mengevaluasi Teknik multi antenna untuk meningkatkan kinerja komunikasi kanal nirkabel.	MIMO 1	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) +	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi Teknik multi antenna untuk meningkatkan kinerja komunikasi	• Ketepatan mengevaluasi Teknik multi antenna untuk meningkatkan kinerja komunikasi kanal nirkabel.	5%

				(3 x 60”)]	kanal nirkabel	• Keaktifan mahasiswa dalam kelas	
13	Mampu mengevaluasi Teknik dekomposisi dan kapasitas kanal nirkabel.	MIMO 2	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi Teknik dekomposisi dan kapasitas kanal nirkabel.	• Ketepatan mengevaluasi Teknik dekomposisi dan kapasitas kanal nirkabel. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
14	Mampu mengevaluasi Teknik OFDM untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	Multicarrier 1	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok merangkum dan mengevaluasi Teknik OFDM untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel.	• Ketepatan mengevaluasi Teknik OFDM untuk meningkatkan kinerja komunikasi pada kanal nirkabel. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
15	Mampu mengevaluasi Teknik meningkatkan kierja sistem OFDM untuk komunikasi pada kanal nirkabel.	Multicarrier 2	Presentasi Diskusi, Q-A	TM: 3 x 50” BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok mengevaluasi Teknik meningkatkan kierja sistem OFDM untuk komunikasi pada kanal nirkabel.	• Ketepatan mengevaluasi Teknik meningkatkan kierja sistem OFDM untuk komunikasi pada kanal nirkabel. • Keaktifan mahasiswa dalam kelas	5%
16	UAS			100”			35%

8. Daftar Referensi:	1. Goldsmith, Andrea, "*Wireless Communications*," 2nd ed., Prentice Hall, 2001. 2. John G. Proakis & Masoud Salehi, "*Digital Communications*," 5th ed., McGraw-Hill, 2007. 3. Perahia, Eldad, " Next Generation WLAN" 4. Bernard Sklar, "*Digital Communications: Fundamentals &Applications*," 2nd ed., Prentice Hall, 2001. 5. IEEE 802.11a/n/ac Standard.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Jaringan Multimedia	**Kode:**	TKE 640	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Aghus Sofwan, Ph.D. Dr.Eng. Wahyul Amien Syafei						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharap mampu memahami proses transmisi data multimedia, baik dari segi protokol dan koreksi error						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep proses transmisi data multimedia dalam jaringan multimedia						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot (%)**

1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang pengenalan jaringan multimedia	Pembahasan tentang pengenalan jaringan multimedia	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang persyaratan dari jaringan multimedia; transmisi audio, image, dan video coding	Pembahasan tentang persyaratan dari jaringan multimedia; transmisi audio, image, dan video coding	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang fungsi jaringan dan protokol yang bekerja	Pembahasan tentang fungsi jaringan dan protokol yang bekerja	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang sinkronisasi dan adaptasi; session initiation protocol	Pembahasan tentang sinkronisasi dan adaptasi; session initiation protocol	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

8	**Ujian Tengah Semester**				-		**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang protokol VoIP lainnya	Pembahasan tentang protokol VoIP lainnya	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang WebRTC	Pembahasan tentang WebRTC	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang streaming dan Over-the-Top TV	Pembahasan tentang streaming dan Over-the-Top TV	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang jaringan multimedia rumah; IPTV	Pembahasan tentang jaringan multimedia rumah; IPTV	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Hans W. Barz, Gregory A. Bassett, Multimedia Networks: Protocols, Design and Applications, Penerbit Wiley, 2016 2. Jenq-Neng Hwang, Multimedia Networking: From Theory to Practice, Penerbit Cambridge University, 2009 3. Raouf Boutaba, Abdelhakim Hafid, Management of Multimedia Networks and Services, Chapman and Hall, 1998					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi Strata-2: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Kajian Ketahanan Sistem Tenaga Listrik	**Kode:**	TKE 634	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Prasyarat	Konversi Energi Listrik Lanjut, Analisis Sistem Tenaga Listrik Lanjut						
Dosen Pengampu:	DR. Ir. Hermawan, DEA;						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu akan Mampu menjelaskan berbagai permasalahan ketahanan sistem tenaga listrik terkait dengan kestabilan sistem tenaga listrik yang meliputi stabilitas sudut rotor, stabilitas tegangan, dan stabilitas frekuensi (C2), Mampu menganalisis ketahanan sistem tenaga listrik terhadap gangguan-gangguan yang mungkin terjadi (C4) Mampu mengevaluasi penyebab-penyebab terjadinya *black out* sistem tenaga tenaga listrik akibat suatu gangguan (C5)						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah Ketahanan Sistem Tenaga Listrk ini merupakan mata kuliah pilihan pada Prosi Magister Teknik Elektro Undip. Adapun tujuan dari mata kuliah ini adalah mahasiswa dpat menguasai dan mempunyai kompetensi dalam menganalisis ketahanan sistem tenaga listrik terhadap gangguan-gangguan yang mungkin terjadi. Mata kuliah ini pada dasarnya bersisi mengenai dasar-dasar kestabilan sistem tenaga listrik yang meliputi kestabilan sudut rotor, kestabilan tegangan, kestabilan frekuensi dan beberapa contoh kejadian black out sistem tenaga listrik yang pernah terjadi. Dalam kuliah ini diberikan metode-metode dan kajian yang bertujuan untuk menjaga atau mengembalikan sistem tetap pada batasan normal operasi serta mencegah gangguan meluas bahkan blackout, saat terjadi gangguan yang berpotensi mengganggu kestabilan sistem						

1	2	3	4	5	6	7
Minggu	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

ke					Mahasiswa	Kriteria &Indikator	Bobot (%)
1-2	Mampu **menjelaskan pemahaman** (C2), dan **menganalisis** (C4) tentang klasifikasi stabilitas sistem tenaga listri, persamaan dinamis mesin sinkron, sudut rotor, ayunan rotor Persamaan ayunan, Sistem multimesinSistem	Pembahasan tentang klasifikasi stabilitas sistem tenaga listri, persamaan dinamis mesin sinkron, sudut rotor, ayunan rotor Persamaan ayunan, Sistem multimesinSistem	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
3-4	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mensintesis rancangan** (C5) stabilitas transient dan kriteria luas sama, sudut dan waktu pemutusan kritis	Pembahasan tentang stabilitas transient dan kriteria luas sama, sudut dan waktu pemutusan kritis	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM = 2 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
5-6	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) hubung singkat di awal dan di akhir saluarn transmisi dan **mensintesis rancangan** (C5) solusi step by step persamaan ayunan, perbaikan stabilitas transient	Pembahasan tentang solusi step by step persamaan ayunan, perbaikan stabilitas transient	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM = 2 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan	Pembahasan tentang stabilitas	Ceramah Small Group	TM: 2 x (3 x 50")	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam	10%

	mensintesis rancangan (C5) stabilitas tegangan, dari aspek saluran transmisi	tegangan, dari aspek saluran transmisi	Discussion	BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	pemahaman materi minimal 70%	
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mensintesis rancangan** (C5) komponen –komponen proteksi (UVLS – Under Voltage Load Shedding, OVTS – Over Voltage Transmission Shedding) dalam konsep rancangan stabilitas tegangan dari aspek generator dan beban	Pembahasan tentang komponen – komponen proteksi (UVLS – Under Voltage Load Shedding, OVTS – Over Voltage Transmission Shedding) dalam konsep rancangan stabilitas tegangan dari aspek generator dan beban	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mensintesis rancangan** (C5) komponen –komponen proteksi (OLS – Over Load Shedding, OGS – Over Generator Shedding) dalam konsep rancangan stabilitas tegangan dari aspek generator dan beban	Pembahasan tentang komponen – komponen proteksi (OLS – Over Load Shedding, OGS – Over Generator Shedding) dalam konsep rancangan stabilitas tegangan dari	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%

		aspek generator dan beban					
12-13	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mensintesis rancangan** (C5) komponen –komponen proteksi (OFGS – Over Frequency Generator Shedding, UFLS – Under Frequency Load Shedding) , konsep Island Operation permasalahan black out , stabilitas frekuensi dan cara-cara pengendaliannya	Pembahasan tentang komponen – komponen proteksi (OFGS – Over Frequency Generator Shedding, UFLS – Under Frequency Load Shedding) , konsep Island Operation permasalahan black out , stabilitas frekuensi dan cara-cara pengendaliannya	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mensintesis rancangan** (C5) komponen –komponen proteksi (OLS – Over Load Shedding, OGS – Over Generator Shedding) dalam permasalahan black out, stabilitas frekuensi dan cara-cara pengendaliannya	Pembahasan tentang komponen – komponen proteksi (OLS – Over Load Shedding, OGS – Over Generator Shedding) dalam permasalahan black out, stabilitas frekuensi dan cara-cara	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%

		pengendaliannya					
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) peran SCADA dalam stabilitas frekuensi serta melakukan **mensintesis rancangan** (C5) ketahanan tenaga listrik dari evaluasi kasus-kasus black out	Pembahasan tentang eran SCADA dalam stabilitas frekuensi serta evaluasi kasus-kasus black out	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		: 1. P.Kundur, 1994, "Power System Stability and Control", McGraw-Hill Inc. 2. Thierry van Cutsem, 1998, "Voltage Stability of Electric Power System", Springer 3. Mircea Eremia, . Mohammad Shahidehpour, 2013, "Handbook Of Electrical Power System Dynamics, Modeling, Stability, and Control", John Wiley & Sons 4. PM Anderson, AA Fouad, 1977, Power System Control & Stability, 5. W.D. Stevensen, Power System Analysis 6. Moh.E. El. Hawary , Electric Power System, Design and Analysis. 7. Hadi Saadat, Power System Analysis					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Keamanan Data Digital	**Kode:**	TKE 633	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Dr. R. Rizal Isnanto, ST, MM, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan evaluasi dan analisis terhadap pemilihan dan penerapan keamanan data digital						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan pemilihan dan penerapan keamanan data digital						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**

1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Kriptografi	Pengertian tentang Kriptografi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Kriptografi Klasik (Affine, OneTime, Pad, Rotos); Block Cifker	Pembahasan tentang Kriptografi Klasik (Affine, OneTime, Pad, Rotos); Block Cifker	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Fast Experimentation + Kriptografi Modern	Pembahasan tentang Fast Experimentation + Kriptografi Modern	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang DES – Data	Pembahasan tentang DES – Data Encryption Standard	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

	Encryption Standard			2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mengerjakan tugas		
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Advanced Encryption Standard	Pengertian dan pembahasan tentang Advanced Encryption Standard	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Steganografi; Fungsi Hash	Pengertian dan pembahasan tentang Steganografi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang MDS Control; E-Commerce + Keamanan data	Pengertian dan pembahasan tentang MDS Control; E-Commerce + Keamanan data	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ● Presentasi	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

				(3 x 60”)]			
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Keamanan dengan sistem biometrik	Pengertian dan pembahasan tentang Keamanan dengan sistem biometrik	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ● Presentasi	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**

8. Daftar Referensi:

1. Jie Wang, Zachary A. Kissel, Introduction to Network Security: Theory and Practice 2nd Edition, Penerbit Wiley, 2015
2. Dieter Gollmann, Computer Security 3rd Edition, Penerbit Wiley, 2011
3. Song Y. Yan, Computational Number Theory and Modern Cryptography, Penerbit Wiley, 2012
4. Ingemar Cox, Matthew Miller, Jeffrey Bloom, Jessica Fridrich, Ton Kalker, Digital Watermarking and Steganography 2nd edition, Penerbit Elsevier, 2007
5. Niels Ferguson, Bruce Schneier, Tadayoshi Kohno, Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications, Penerbit Wiley,

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Kecerdasan Buatan dalam bidang kontrol	**Kode:**	TKE636	**SKS:**	3	**Sem:**	II
Dosen Pengampu:	Dr. Aris Triwiyatno, ST, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mampu menggunakan (C3) aplikasi sistem kecerdasan buatan dan menerapkan (C3) dan mendesain (C5) pemrograman *soft computing* untuk menemukan solusi permasalahan optimasi sistem.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan memberikan teori lanjutan tentang kecerdasan buatan yang berfokus pada beberapa aplikasi dari kecerdasan buatan dan beberapa teknik penyelesaian masalah dalam kecerdasan buatan yang dikenal dengan *soft computing*. Selain itu mempelajari beberapa teori dan aplikasi dari sistem cerdas.						

1	2	3	4	5	6	7
Ming	**Kemampuan Akhir tiap**	**Bahan Kajian/**	**Metode**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

gu ke	tahapan pembelajaran	Pokok Bahasan	Pembelajaran		Mahasiswa	Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) konsep kecerdasan buatan dan *soft computing* secara umum dengan tingkat akurasi minimal 80% benar.	Pendahuluan: • Konsep kecerdasan buatan • Konsep *soft computing*	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membuat contoh-contoh sistem kecerdasan buatan dan penggunaan *soft computing*.	- Ketepatan menjelaskan konsep kecerdasan buatan. - Ketepatan menjelaskan konsep *soft computing*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
2	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) mengenai konsep *fuzzy reasoning* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	Konsep *fuzzy reasoning*: • Logika *fuzzy* • Fuzzifikasi • *Knowledge base* dan *if-then rules* • Defuzzifikasi	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok menyelesaikan contoh perhitungan untuk *fuzzy reasoning*.	- Ketepatan menjelaskan konsep *fuzzy reasoning*. - Ketepatan menyelesaikan perhitungan *fuzzy reasoning*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
3	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) langkah-langkah pemrograman *fuzzy reasoning* dengan akurasi minimal 80% benar.	Langkah pemrograman *fuzzy reasoning*: • Fuzzifikasi • Menyusun *knowledge base* dan *if-then rules* • Defuzzifikasi	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membahas langkah-langkah dalam pemrograman *fuzzy reasoning*.	- Ketepatan menjelaskan tentang langkag-langkah dalam pemrograman *fuzzy reasoning*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
4	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan	*Fuzzy reasoning* untuk pemodelan	- Ceramah - Small Group	TM: 1 x (3 x	Diskusi kelompok pemrograman	- Ketepatan menggunakan	10%

	mendesain(C5)pemrograman *fuzzy reasoning* untuk pemodelan sistem dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	sistem: • Konsep pemodelan dengan fuzzy • Pemrograman pemodelan fuzzy	Discussion - Problem Based Learning	50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	untuk membuat *fuzzy model* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	pemrograman fuzzy untuk membuat model sistem. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	
5	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) pemrograman *fuzzy reasoning* untuk *clustering* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Fuzzy reasoning* untuk *clustering*: • Konsep *clustering* dengan fuzzy • Pemrograman *fuzzy clustering*	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *fuzzy clustering* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman fuzzy untuk *clustering*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
6	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) pemrograman *fuzzy reasoning* untuk *process control* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Fuzzy reasoning* untuk *process control*: • Konsep *process control* dengan fuzzy • Pemrograman *fuzzy process control*	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *fuzzy process control* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman fuzzy untuk *process control*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
7	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) tentang konsep umum jaringan syaraf tiruan / *artificial neural-network* (ANN) dengan tingkat kebenaran	Konsep jaringan syaraf tiruan / *artificial neural-network* (ANN): • Struktur umum ANN • Perhitungan	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) +	Diskusi kelompok menyelesaikan contoh perhitungan untuk ANN.	- Ketepatan menjelaskan konsep ANN. - Ketepatan menyelesaikan perhitungan ANN. - Keaktifan	5%

	mencapai 80%.	ANN dengan berbagai metode		(3 x 60”)]		mahasiswa dalam diskusi.	
8	**UJIAN TENGAH SEMESTER**						
9	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5)langkah-langkah pemrograman *artificial neural network (ANN)* dengan akurasi minimal 80% benar.	Langkah pemrograman *artificial neural network (ANN)*: • Menentukan jumlah *node* dan *hidden layer* • Menentukan metode perhitungan • Pemrograman	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok membahas langkah-langkah dalam pemrograman *artificial neural network (ANN)*.	- Ketepatan menjelaskan tentang langkag-langkah dalam pemrograman *artificial neural network (ANN)*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
10	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) pemrograman *artificial neural network (ANN)* untuk pemodelan sistem dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Artificial neural network (ANN)* untuk pemodelan sistem: • Konsep pemodelan dengan ANN • Pemrograman pemodelan ANN	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *ANN model* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman ANN untuk membuat model sistem. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
11	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) pemrograman *artificial neural network (ANN)* untuk *clustering* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Artificial neural network (ANN)* untuk *clustering*: • Konsep *clustering* dengan ANN • Pemrograman *ANN clustering*	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *ANN clustering* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman ANN untuk *clustering*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%

12	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5)) pemrograman *artificial neural network (ANN)* untuk *process control* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Artificial neural network (ANN)* untuk *process control*: • Konsep *process control* dengan ANN • Pemrograman *ANN process control*	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *ANN process control* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman ANN untuk *process control*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
13	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5)konsep *soft computing* untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	Konsep *soft computing*: • Lokal optimum dan global optimum • Konsep Algoritma Genetika	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membuat contoh-contoh kasus optimasi dengan solusi global optimum.	- Ketepatan menjelaskan tentang konsep *soft computing*. - Ketepatan menjelaskan contoh kasus optimasi dengan solusi global optimum.	5%
14	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain(C5) langkah-langkah pemrograman Algoritma Genetika dengan akurasi minimal 80% benar.	Langkah pemrograman Algoritma Genetika: • Menentukan kasus dengan solusi global optimum • Menentukan fungsi fitness dan pembatasan iterasi • Pemrograman	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membahas langkah-langkah dalam pemrograman Algoritma Genetika.	- Ketepatan menjelaskan tentang langkag-langkah dalam pemrograman Algoritma Genetika. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
15	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan	Penerapan Algoritma Genetik	- Ceramah - Small Group	TM: 1 x (3 x	Diskusi kelompok pemrograman	- Ketepatan menggunakan	5%

	mendesain(C5)pemrogram an Algoritma Genetik untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan global optimum dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	untuk penyelesaian optimasi dengan global optimum	Discussion - Problem Based Learning	50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	untuk membuat penerapan Algoritma Genetik untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan global optimum (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	pemrograman Algortima Genetik. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	
16	**UJIAN AKHIR SEMESTER**						

8. Daftar Referensi:

3. Stuart Russell, Peter Norvig, (2010), Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition, Prentice Hall
4. Richard Dybowski, Vanya Gant, (2001), Clinical Applications of Artificial Neural Networks, Cambridge University Press
5. William Siler, James J. Buckley, (2005), Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc.
6. Juan R. Rabunal, Julian Dorado, (2006), Artificial Neural Networks in Real-Life Applications, Idea Group
7. Joarder Kamruzzaman, Rezaul K. Begg, Ruhul A. Sarker, (2006), Artificial Neural Networks in Finance and Manufacturing, Idea Group Publishing
8. Jagannathan Sarangapani, (2006), Neural Network Control of Nonlinear Discrete-Time Systems, Taylor & Francis

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Konservasi dan Audit Kualitas Tenaga Listrik	**Kode:**	TKE 612	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Dr. Jaka Windarta DR. Ir. Hermawan, DEA						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Menganalisis dan merancang program konservasi energi dan manajemen energi listrik						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan analisis dan perancangan program konservasi energy dan audit manajemen pemakaian enenrgi listrik						

1	2	3	4	5	6	7
Ming	**Kemampuan Akhir tiap**	**Bahan Kajian/**	**Metode**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

gu ke	tahapan pembelajaran	Pokok Bahasan	Pembelajaran		Mahasiswa	Kriteria &Indikator	Bobot (%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang regulasi dan kebijakan energi dan menagemen energi serta ketenagalistrikan	Pembahasan tentang regulasi dan kebijakan energi dan menagemen energi serta ketenagalistrikan	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang perbaikan faktor daya	Pembahasan tentang perbaikan faktor daya	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang konservasi pencahayaan; konservasi tata udara	Pembahasan tentang konservasi pencahayaan; konservasi tata udara	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang konservasi selubung bangunan	Pembahasan tentang konservasi selubung bangunan	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

				(3 x 60”)]	tugas		
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang pemilihan alternarif atas invetasi dalam program konservasi energi	Pembahasan tentang pemilihan alternarif atas invetasi dalam program konservasi energi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang data dan laporan audit energy	Pembahasan tentang data dan laporan audit energy	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang analisis dan peluang konservasi energi	Pembahasan tentang analisis dan peluang konservasi energi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang rekomendasi audit energi	Pembahasan tentang rekomendasi audit energi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:	1. UU no 30 tahun 2007 tentang energy 2. UU no 30 tahun 2009 ketenagalistrikan 3. PP no 70 tahun 2009 tentang Konservasi Energi 4. Buku pedoman Energi Efisiesn untuk banunan di Indonesai,Dirjen EBT& Konservasi Energi Kementrian ESDM ,Jakarta, 2012 5. Perencanaan efisiensi dan elastisitas energi , BPPT Jakarta 2012 6. Christian D, lestari T, Teknik Pencahayaan dan tata letak Lampu, 1991 7. Standart nasional Indonesia (SNI) dan PUIL 2000, PUIL 2011 dan penjelasannya						

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Konverter Tegangan dan Arus Tinggi	**Kode:**	TKE 634	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Mochammad Facta, Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan analisis (C4) dan perancangan (C5) sistem rangkaian konverter resonansi arus besar dan rangkaian rangkaian konverter resonansi tegangan tinggi .						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan merancang, menganalisis menerapkan dan mengevaluasi rangkaian konverter resonansi arus besar dan rangkaian rangkaian konverter resonansi tegangan tinggi						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot**

							(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) rancangan tentang konverter zero current switching	Pembahasan tentang konverter zero current switching	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) rancangan tentang konverter zero voltage switching	Pembahasan tentang konverter zero voltage switching	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang topologi series resonant converter	Pembahasan tentang topologi series resonant converter	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang parallel dc-ac resonant converter parallel dc-dc resonant	Pembahasan tentang parallel dc-ac resonant converter parallel dc-dc resonant converter	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

	converter			(3 x 60”)]			
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang topologi series parallel dc-ac resonant converter	Pembahasan tentang topologi series parallel dc-ac resonant converter	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang topologi series parallel dc-dc resonant converter	Pembahasan tentang topologi series parallel dc-dc resonant converter	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang topologi matrix converter	Pembahasan tentang topologi matrix converter	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

				(3 x 60”)]			
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang topologi resonant dc link converter	Pembahasan tentang topologi resonant dc link converter	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**

8. Daftar Referensi:

8. Daniel W. Hart , Power Electronics, Chapter 9, Mc Graw Hill, 2011
9. M. H. Rashid, Power Electronics, circuits, devices, and applications, Prentice Hall International, 2006.
10. Mohan N., Undeland T.M. and Robbins W.P., Power Electronics, Converters, Applications and Design, John Wiley and Sons
11. Klemens Heumann, Basic Principles of Power Elektronics,Springer-verlag, 2000
12. O.P. Aurora, Power Electronics Laboratory, Alpha Science, 2007
13. Marian Kazimierczuck, Resonant Power Converter, Mc. Raw Hill, 1991

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Manajemen dan Kontrol Penyimpanan Energi Listrik	**Kode:** TKE		**SKS:**	3	**Sem:**	
Prasyarat							
Dosen Pengampu:	Trias Andromeda, Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	- Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan prinsip manajemen dan kotrol penyimpanan energi listrik, terutama penggunaan advance battery dan aplikasi pada sistem renewable energi dan kendaraan Listrik atau Electric Vehicle (EV).						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Pada mata kuliah ini akan disajikan beberapa perkembangan terkini penerapan sistem elektronis, terutama pada penerapannya untuk sistem renewable energi dan penggunaan advanced battery. Seperti yang diketahui bahwa penggunaan advanced battery memerlukan perlakukan khusus karena tidak mempunyai sifat auto-balance ketika digunakan untuk media penyimpana energi terutama pada sistem energi baru terbarukan dan electric vehicle atau kendaraan listrik. Advance battery mempunyai beberapa sifat utama yang salah satu diantaranya adalah mempunyai kemampuan arus discharge dan discharge yang tinggi. Umur penggunaan battery ini juga lebih lama dibandingkan dengan teknologi battery sebelumnya. Penggunaan advace battery meningkat tajam karena sifat-sifat unggul advance battery ini.						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan	Pengantar dan penjelasan materi perkuliahan	• Ceramah TM • Diskusi TM	TM : 1 x (3 x 50”)	• Mahasiswa menyimak, dan	**Indikator :** • Ketepatan	5

1	(C2) dan mendeskripsikan kembali penerapan tentang teori kontrol yang akan digunakan untuk penyimpanan energi	secara umum. Pengertian pengontrolan di dalam sistem elektronis, terutama terkait advance battery Pengertian C-rate pada battery	• Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	berdiskusi mengenai teori kontrol secara umum. • Mahasiswa memahami sifat battery yang digunakan sebagai media penyimpanan energi listrik.	menjelaskan tentang sistem kontrol feedback dan feedforward; • Ketepatan menjelaskan pengertian tentang sifat autobalance pada battery. **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
2	Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menerapkan komponen elektronika pada sistem elektronis.	Komponen-komponen elektronik utama terkait penerapan sistem elektronis. Transistor baik BJT maupun FET. Insulated gate bipolar transistor (IGBT) dan SCR (Silicon Controlled Rectifier)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menerapkan komponen pada rangkaian elektronika • Mahasiswa memahami perkembangan teknologi komponen elektronika	**Indikator :** • Ketepatan memahami komponen terkait terutama daerah kerja komponen itu • Ketepatan memilih komponen sesuai penerapannya **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Menjawab pada sesi diskusi	5%
3	Mahasiswa mampu menjelaskan, memahami serta merancang rangkaian sederhana terkait voltage	Konsep voltage controlled dan current controlled pada sistem elektronika. Konsep voltage source dan	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”)	• Mahasiswa mempunyai kemampuan	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan kembali	5%

	dan current source	current source rangkaian elektonika.	menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	BM : 1 X (3 x 60”)	untuk menerapkan ide pengontrolan pada rangkaian elektronika • Mahasiswa trampi; dalam menerapkan sistek elektronika sesuai konsep.	tentang sistem voltage dan current controlled serta voltage dan current source. • Kemampuan merancang rangkaian serta menerapkannya sesuai konsep **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
4	Mahasiswa mengetahui perkembangan dan membedakan teknologi battery terkini.	Teknologi Battery: Lead-acid, Lithium Ion, Lithium Ferro Phosphate, dll	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk memilih jenis battery secara benar • Mahasiswa mampu menentukan battery yang sesuai dengan penerapan dalam dunia industri	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan dan memilih battery secara benar • Ketepatan menerapkan atau memilih battery sesuai keperluan **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	5%
	Mahasiswa memahami jenis-jenis rangkaian elektronika serta	Power Elektronik sebagai pengisi daya battery Power rectifier, DC-DC	• Ceramah TM • Diskusi TM	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x	• Mahasiswa memahami	**Indikator :** • Ketepatan	10%

5	menerapkannya untuk pengisi daya battery	Converter	• Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	60”) BM : 1 X (3 x 60”)	kelebihan dan kekurangan masing-masing rangkaian • Mahasiswa trampil dalam menerapkan sistek elektronika sesuai penggunaannya.	menerapkan sistem elektronika untuk pengisian daya battery **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
6	Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menerapkan sistem kontrol elektronis untuk pengisi daya battery	Sistem kontrol elektronika pada power rectifier, DC-DC Converter sebagai pengisi battery	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami cara mengisi battery • Mahasiswa memahami penerapan rangkaian untuk keperluan pengisian daya battery.	**Indikator :** • Ketepatan menerapkan sistem kontrol elektronis pada pengisian battery **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	10%
7	Mahasiswa memahami efisiensi pada power converter serta mempunyai kemampuan untuk meningkatkan efisiensi power converter tersebut dari sisi penerapannya	Efisiensi daya pada power converter serta usaha peningkatan efisiensi pada penerapan sistem elektronis.	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.und	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami konsep efisiensi pada power converter • Mahasiswa trampil dalam menerapkan konsep pentingnya efisiensi dalam penerapannya.	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan konsep efisiensi pada power converter • Kempuan untuk merancang skenario peningkatan efisiensi pada power converter **Kriteria**: Pedoman Penilaian	10%

			ip.ac.id			**Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	
8	**Ujian Tengah Semester**					•	
9	Mahasiswa mampu menentukan battery yang sesuai untuk diterapkan pada sistem renewable energi	Penerapan teknologi penyimpan/battery pada renewable energi atau pembangkitan energi listrik baru terbarukan	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mengetahui dan mempunyai kemampuan untuk memilih battery secara benar • Mahasiswa memahami renewable energi dan penerapannya sesuai konsep.	**Indikator :** • Ketepatan pemilihan battery sesuai penerapan pada bidangnya **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	5%
10	Mahasiswa memahami perkembangan terkini terkait kendaraan berbasis listrik.	Kendaraan listrik atau electric vehicle (EV)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami kendaran berbasis listrik • Mahasiswa berminat dalam menerapkan sistem elektronika terutama untuk electric vehicle	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang electric vehicle • Ketepatan menjelaskan electric vehicle secara blok diagram **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	10%

11	Mahasiswa memahami dan mampu memilih secara benar sistem pengisi daya pada electric vehicle (kendaraan berbasis listrik)	Sistem Charging pada Kendaraan listrik atau electric vehicle (EV) AC dan DC Charging system. Level 1, level 2 dan level 3	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami cara pengisian battery pada electric vehicle • Mahasiswa trampil dalam menerapkan sistem elektronika sesuai kondisi dan keperluan.	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan kecepatan pengisian battery sesuai level atau tingkatan pengisian battery yang telah dijelaskan • Ketepatan menjelaskan block diagram electric vehicle terkait peletakan sistem elektronika terkait **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	10%
12	Mahasiswa memahami dan mampu merancang sistem kontrol dan manajemen battery sistem	Battery managemen system (BMS)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mengetahui sifat-sifat battery dan menerapkan strategi pengontrolan dengan rangkaian elektronika yang sesuai • Mahasiswa memahami ide manajemen yang diperlukan agar sesuai dengan battery yang	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang sifat autobalance pada battery • Ketepatan merancang dan memilih BMS yang sesuai dengan battery yang digunakan **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	10%

					digunakan sesuai konsep.		
13	Mahasiswa memahami beberapa standart yang berlaku untuk kendaraan berbasis listrik	Standarisasi yang berlaku di Electric vehicle (EV) khusus pada bidang elektronikanya	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami ipentingnya standarisasi pada kemdaraan listrik • Mahasiswa trampil dalam menerapkan sistem elektronika sesuai standart yang ada	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang sistem standarisasi yang ada di bidang electric vehicle • Ketepatan memilih secara benar standarisasi yang dipilih untuk keperluan implementasi di lapangan **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	5%
14	Mahasiswa mampu memetakan perkembangan terkini terkait kendaraan listrik serta mampu mencari peluang riset	Perkembangan terkini sistem charger baik dari sisi penerapan maupun dari sisi skala riset (1)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mengetahui perkembangan terkini teknologi terkait kendaraan listrik • Mahasiswa mampu menyampaikan ide penelitian terkait penerapan sistem elektronika untuk kendaraan listrik.	**Indikator :** • Kemampuan mahasiswa dalam memetakan perkembangan teknologi electric vehicle • Kemampuan menentukan ide penelitian terkait kendaraan listrik **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**:	5%

						• Meringkas materi kuliah	
15	Mahasiswa mampu memetakan perkembangan terkini terkait kendaraan listrik serta melakukan review dari beberapa paper yang ditentukan.	Perkembangan terkini sistem charger baik dari sisi penerapan maupun dari sisi skala riset (2)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa menpunyai kemampuan untuk memahami perkembangan riset terkait kendaraan listrik berbasis battery • Mahasiswa mengetahui penerapan teknologi terkini penerapan sistem elektronika di dunia industri.	**Indikator :** • Kemampuan untuk mengkaitkan ide-ide penelitian dengan perkembangan terkini di bidang kendaraan listrik • Ketepatan menjelaskan penerapan teknologi terkini dalam bidang electric vehicle. **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	5%
16	**Ujian Akhir Semester**						

8. Daftar Referensi:

6. POWER ELECTRONICS HANDBOOK, Academic Press Series in Engineering, MUHAMMAD H. RASHID, University of West Florida, Pensacola, Florida
7. A GUIDE TO BATTERY CHARGING, Operating Technical Electronics, Inc., 1289 Hemphill St. Fort Worth, TX. 76104, Ph : 817.288.2600 Fax : 817.288.2605 email : ote@operatingtech.com
8. White Paper—Battery Management System Tutorial, Reneas, https://www.renesas.com/sg/en/doc/whitepapers/battery-management/battery-management-system-tutorial.pdf
9. Technical Handbook, Lithium Ion Rechargeable Batteries, https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Prototyping/Lithium%20Ion%20Battery%20MSDS.pdf
10. Characteristics of Rechargeable Batteries, National Semiconductor, Chester Simpson, http://www.ti.com/lit/an/snva533/snva533.pdf

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi Strata-2: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Nano Dielektrik dan Teknologi Isolasi tegangan Tinggi	**Kode:**	TKE 634	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Prasyarat	Konversi Energi Listrik Lanjut, Matematika Teknik lanjut						
Dosen Pengampu:	Dr. Abdul Syakur , ST, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu akan mampu melakukan menjelaskan (C2) , menganalisis (C4) dan mensintesis, merancang dan mengintegrasikan (C5) bahan-bahan untuk isolasi cair,padat dan gas serta mengaplikasikan bahan iolasi listrik di peralatan-peralatan listrik						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan menjelaskan mengenai bahan-bahan untuk isolasi cair,padat dan gas serta mengaplikasikan bahan iolasi listrik di peralatan-peralatan listrik						

1	2	3	4	5	6	7
Min ggu	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

ke					Mahasiswa	Kriteria &Indikator	Bobot (%)
1-2	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) sifat dari bahan-bahan isolasi(cair,padat dan gas) dan sifat bahan konduktor, bahan super konduktor; bahan magnetik	Pembahasan tentang sifat dari bahan-bahan isolasi(cair,padat dan gas) dan sifat bahan konduktor, bahan super konduktor; bahan magnetik	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
3-4	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) persyaratan tentang Isolasi dan Metode Penentuan Kekuatan Listrik, **menganalisis pilihan** (C4) bahan Isolasi kemudian **mengintegrasikan rancangan** (C5) ke dalam sistem dan peralatan listrik	Pembahasan tentang Isolasi dan Metode Penentuan Kekuatan Listrik, pilihan bahan Isolasi dan rancangan dalam sistem dan peralatan listrik	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM = 2 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis pilihan** (C4) **mengintegrasikan rancangan** (C5) komponen-komponen	Pembahasan tentang komponen-komponen dalam melakukan	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%

	dalam melakukan Teknik Uji Bahan Isolasi dan Media Isolasi	Teknik Uji Bahan Isolasi dan Media Isolasi		2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	tugas		
7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Sifat Dielektrik dan Elektroda pada Kekuatan listrik	Pembahasan tentang kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Sifat Dielektrik dan Elektroda pada Kekuatan listrik	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengintegrasikan dalam rancangan** (C5) kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Kontaminasi dan Cacat Struktural dan Kekuatan Listrik pada Parameter Tegangan Terapan	Pembahasan tentang kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Kontaminasi dan Cacat Struktural dan Kekuatan Listrik pada Parameter	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%

		Tegangan Terapan					
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengintegrasikan dalam rancangan** (C5) kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Geometri Celah Isolasi pada Kekuatan Listrik dan Tegangan Flashover pada Antarmuka antara Dua Dielektrik Media	Pembahasan tentang kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Geometri Celah Isolasi pada Kekuatan Listrik dan Tegangan Flashover pada Antarmuka antara Dua Dielektrik Media	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
13	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengintegrasikan dalam rancangan** (C5) kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Lingkungan terhadap Kekuatan Listrik Bahan Dielektrik dan Metode untuk Meningkatkan Sifat-sifat Dielektrik Listrik Bahan dan	Pembahasan tentang kekuatan listrik Jangka Pendek dan Jangka Panjang dari Bahan dan Media Isolasi akibat Pengaruh Lingkungan terhadap Kekuatan Listrik Bahan Dielektrik dan Metode	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%

	Media isolasi	untuk Meningkatkan Sifat-sifat Dielektrik Listrik Bahan dan Media isolasir					
14-15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengintegrasikan dalam rancangan** (C5) desain Isolasi berdasarkan Metode untuk Meningkatkan Kinerja Kekuatan Medan Isolasi dan Perhitungan Isolasi	Pembahasan tentang desain Isolasi berdasarkan Metode untuk Meningkatkan Kinerja Kekuatan Medan Isolasi dan Perhitungan Isolasi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**

Daftar Referensi:

14. R.S. Gorur, E.A. Cherney, J.T. Burnham, Outdoor Insulator, (c) 1999, by Ravi S. Gorur, Inc.
15. Arismunandar, S. Kuwahara, Teknik Tenaga Listrik, Jilid II : Saluran Transmisi, PT. Pradnya Paramitha, 1993
16. EEE Std 100, The New IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electroics Terms, 1996
17. EPRI, Transmission Lines reference Book, 345 kV and Above, 1982
18. Mazen Abdul Salam, Husein Anies, Ahdab El Moshedy, Roshdy Radwan, High-Voltage Engineering: Theory and Practice, Marcel Dekker
19. E. Kuffel, W.S. Zaengl, J. Kuffel, High Voltage Engineering Fundamentals, Newnes
20. Naidu, Kamaraju, High Voltage Engineering, McGraw Hill, 2006
21. Tobing, B.L. Peralatan Tegangan Tinggi, Gramedia, 2006
22. Gupta, B.R., Power System Analysis and Design, S.Chand & Co. Ltd., New Delhi, 2011

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola Lanjut	**Kode:**	TKE 645	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Dr. R. Rizal Isnanto Dr. Oky Dwi Nuhayati						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan evaluasi dan analisis terhadap pemilihan dan penerapan konsep pengolahan citra dan pengenalan pola lanjut						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep pengolahan citra dan pengenalan pola lanjut						

1	2	3	4	5	6	7
Ming	**Kemampuan Akhir tiap**	**Bahan Kajian/**	**Metode**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar**	**Penilaian**

gu ke	tahapan pembelajaran	Pokok Bahasan	Pembelajaran		Mahasiswa	Kriteria &Indikator	Bobot (%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang demo aplikasi pengenal daun herbal	Pembahasan tentang demo aplikasi pengenal daun herbal	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Aplikasi dengan jarak Euclidean	Pembahasan tentang aplikasi dengan jarak Euclidean	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang operasi RGB-Gray, pemotongan, ekualisasi histogrm dan penajaman; operasi konvolusi	Pembahasan tentang operasi RGB-Gray, pemotongan, ekualisasi histogrm dan penajaman operasi konvolusi	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang moment invariant	Pembahasan tentang tentang moment invariant	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

				(3 x 60”)]	tugas		
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang metode pengenalan pola berbasis teori keputusan	Pembahasan tentang metode pengenalan pola berbasis teori keputusan	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang metode klasifikasi	Pembahasan tentang metode klasifikasi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang matching by correlation	Pembahasan tentang matching by correlation	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang forming pattern vectors	Pembahasan tentang forming pattern vectors	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing 4th edition, Penerbit Pearson, 2017 2. Chris Solomon & Toby Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab, Penerbit Wiley, 2010 3. Anil K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Penerbit Pearson, 1988					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Jurusan:		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Protokol Jaringan Ad-hoc Ad-hoc Network Protocols	Kode:		SKS:		Sem:	
Dosen Pengampu:	Agung Budi Prasetijo, S.T., M.I.T., Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan dapat memahami (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) jenis jenis protokol serta mampu merancang algoritma jaringan ad-hoc seperti pada jaringan sensor (WSN), Mobile network (MANET) , vehicular network (VANET), delay tolerant network (DTN), serta Personal Area (PAN).						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini berisi konsep dasar jaringan ad-hoc, karakteristik protokol infrastructure dan ad-hoc, broadcast, serta memahami konsep kinerja protokol seperti PDR, throughput, delay, jitter dan packet loss pada masing-masing jenis jaringan ad-hoc						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
1	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan (C2) perbedaan jaringan ad-hoc dan infrastruktur	1. Pendahuluan 1.1 Kontrak perkuliahan 1.2 Konsep Jaringan infrastruktur dan jaringan ad-hoc	• Ceramah • Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi.	• Mampu menjelaskan konsep jaringan ad-hoc dan infrastruktur • Mampu memberi contoh dan menjelaskan jenis jaringan ad-hoc dan jaringan infrastruktur beserta fungsi utamanya	
	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini,	2. Broadcast Protocol 2.1 Pada jaringan	• Ceramah • Discovery	4 x 50	• Mahasiswa mendengarkan,	• Mampu menjelaskan bagaimana konsep	

2-3	mahasiswa dapat menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) konsep broadcast protokol pada jaringan infrastruktur maupun jaringan ad-hoc	infrastruktur 2.2 Pada jaringan ad-hoc 2.3 Komponen yang mempengaruhi kinerja protokol broadcast 2.4 Optimasi broadcast	Learning • Diskusi		mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	broadcast protokol pada jaringan infrastruktur dan jaringan ad-hoc • Mampu menjelaskan bagaimana optimasi pada jaringan ad-hoc	
4	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan menganalisis (C4) dan mendesain (C5)cara kerja protokol dan memberi contoh jaringan ad-hoc.	3. Ad-hoc network 3.1 Karakteristik jaringan ad-hoc 3.2 Contoh jaringan ad-hoc yang ada 3.3 Protokol jaringan	Ceramah Self-Directed Learning Presentasi	2 x 50	• Mahasiswa berdiskusi dan membandingkan hasil survey dari dua grup yang berbeda.	• Mampu menjelaskan karakteristik utama jaringan ad-hoc • Mampu mengeksplorasi komponen yang potensial untuk digunakan pada protokol ad-hoc	
4	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (4) protokol broadcast pada MANET	4. Broadcast Protokol pada MANET 4.1 Karakteristik 4.2 Studi protokol	• Ceramah • Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Dapat memahami broadcast dan memahami cara mengukur kinerja protocol • Mampu menjelaskan jenis-jenis parameter kinerja protokol	
5	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) prinsip kerja AODV dan penelitian seputar AODV	5. AODV pada MANET 5.1 Protokol AODV 5.2 Studi literature tentang modifikasi AODV	• Ceramah • Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Dapat memahami prinsip kerja protokol AODV • Mampu menjelaskan penelitian di bidang AODV dan variannya	
6	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) jaringan MANET serta menjabarkan penelitian protokol pada MANET.	6. MANET 6.1 Karakteristik jaringan 6.2 Studi literature Protokol	• Ceramah • Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Dapat menjelaskan karakteristik jaringan MANET dan penelitian di bidang MANET	

7	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan, dan menganalisis (C4) karakteristik jaringan WSN serta menjabarkan penelitian protokol pada WSN.	7. WSN 7.1 Karakteristik jaringan 7.2 Studi literature protokol	• Ceramah • Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Dapat menjelaskan karakteristik jaringan WSN dan penelitian di bidang WSN.	
8	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis (C4) karakteristik jaringan VANET serta menjabarkan penelitian protokol pada VANET.	8. VANET 8.1 Karakteristik jaringan 8.2 Studi literature protokol	Ceramah Self-Directed Learning Presentasi	2 x 50	• Mahasiswa berdiskusi dan membandingkan hasil survey dari dua grup yang berbeda.	• Dapat menjelaskan karakteristik jaringan VANET dan penelitian di bidang VANET	
9	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) karakteristik jaringan DTN serta menjabarkan penelitian protokol pada DTN.	9. DTN 9.1 Karakteristik jaringan 9.2 Studi literature protokol	Ceramah Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Dapat menjelaskan karakteristik jaringan DTN dan penelitian di bidang DTN	
10	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) karakteristik jaringan PAN serta menjabarkan penelitian protokol pada PAN	10. PAN 10.1 Karakterisitik jaringan 10.2 Studi literature protokol	Ceramah Diskusi	2 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi, dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	• Dapat menjelaskan karakteristik jaringan PAN dan penelitian di bidang PAN	
	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu	11. Analisis karakteristik dan mendisain protokol WSN/MANET/VANET/DTN	Diskusi	8 x 50	• Mahasiswa mendengarkan, mencatat, diskusi,	• Dapat melakukan analisis dan mampu mendeskripsikan	

11-14	mendemonstrasikan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) algoritma dan mampu menghasilkan usulan algoritma baru yang lebih baik	/PAN			dan melakukan tanya jawab berkaitan dengan materi	problem yang ada • Mampu memberikan usulan protokol baru hasil modifikasi dari protokol sebelumnya.	
Daftar Referensi:		1. Mehmood, Amjad, et al. "A survey on proactive, active and passive fault diagnosis protocols for wsns: network operation perspective." *Sensors* 18.6 (2018): 1787. 2. Katsaros, Dimitrios, Nikos Dimokas, and Leandros Tassiulas. "Social network analysis concepts in the design of wireless ad hoc network protocols." *IEEE network* 24.6 (2010): 23-29. 3. Viennot, Laurent, *Philippe* Jacquet, and Thomas Heide Clausen. "Analyzing control traffic overhead versus mobility and data traffic activity in mobile ad-hoc network protocols." *Wireless networks* 10.4 (2004): 447-455. 4. Ahmed, Shariar, and M. S. Alam. "Performance evaluation of important ad hoc network protocols." *EURASIP Journal on wireless Communications and networking* 2006.1 (2006): 078645. 5. Mohapatra, Prasant, and Srikanth Krishnamurthy, eds. *AD HOC NETWORKS: technologies and protocols*. Springer Science & Business Media, 2004. 6.					

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Simulasi Jaringan Komputer Lanjut (*Computer Based Network Simulation*)	**Kode:** TKE		**SKS: 3**		**Sem:**	
Prasyarat	Jaringan Komputer Lanjut						
Dosen Pengampu:	Dr. Adian Fatchur Rochim, ST, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu melakukan perancangan model jaringan komputer khususnya pada lapis 2 (Data link layer), desain, simulasi dan analisis protokol-protokol jaringan komputer berbasis simulator NS3						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata Kuliah ini termasuk mata kuliah inti pada kelompok bidang teknologi informasi, yang akan menjelaskan mengenai konsep dan permodelan dalam perancangan teknologi-teknologi pada protokol-protokol jaringan, seperti 802.11, 802.3, 4G, 5G, WSN khususnya pada lapis dua OSI layer di lapis *data link*						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang perkembangan teknologi jaringan komputer, sistem operasi opensource dan aplikasi simulasi	Pengantar tentang jaringan komputer, sistem operasi dan aplikasi-aplikasi simulasi dalam jaringan komputer.	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	TM: 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM: 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai jaringan komputer	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang jaringan komputer; • Ketepatan menjelaskan pengertian tentang sistem operasi • ketepatan menjelaskan tentang aplikasi simulasi pada jaringan komputer **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang perkembangan sistem operasi Linux.	Pengantar tentang sistem operasi linux, struktur folder, priviledge users	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan	TM: 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang Linux OS;	5

	menganalisis (C4) tentang pentingnya pengaturan *folder*, *priviledges*, aplikasi-aplikasi pada Linux OS	dan perintah-perintah dalam Linux	materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	BM: 1 X (2 x 60”)	mengenai Linux OS	• Ketepatan menjelaskan syntax/perintah-perintah pada Linux OS **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-2	
3	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang aplikasi simulator jaringan komputer NS2 dan NS3	Pengantar tentang simulasi, *testbed* dan emulasi dalam riset pada topik teknologi-teknologi protokol terbaru di lapis dua model OSI jaringan komputer	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	TM: 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM: 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai simulator jaringan	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang simulator jaringan komputer; • Ketepatan menjelaskan pengertian tentang lapis-lapis pada model jaringan OSI dan TCP/IP di simulator NS3 **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: Meringkas materi kuliah Kuis-2	
4	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang inisiasi Linux OS dan Aplikasi NS-3, setting up perangkat lunak simulator. menganalisis (C4) tentang	Pengantar/training tentang setup dan instalasi sistem operasi linux, pengaturan	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan	TM: 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”)	• Mahasiswa berdiskusi, tanya jawab dan tutorial mengenai	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang persiapan Linux OS untuk fungsi	

	contoh-contoh simulasi protokol-protokol lapis dua pada OSI	struktur *folder, priviledge users* dan perintah-perintah dalam Linux. Persiapan perangkat lunak untuk Simulator NS-3, konfigurasi utama dan *script-script* yang dibutuhkan untuk menjalankan beberapa contoh dalam simulator.	diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	BM: 1 X (2 x 60”)	setting environtment Linux OS dan konfigurasi utama pada Simulator NS-3	menjalankan simulator; • Ketepatan menjelaskan syntax/perintah-perintah pada Simulator NS-3 **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
5	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang Dasar-dasar *software* simulasi jaringan. menganalisis (C4) tentang Struktur pemrograman dalam NS-3	Pengantar tentang sistem arsitektur perangkat lunak NS-3 yang meliputi: *use cases, class* dan desain obyek, *memory management, konfigurasi, tracing, scaling, emulating dan scripting.*	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	TM: 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM: 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai struktur pemrograman NS-3	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang arsitektur perangkat lunak NS-3; • Ketepatan menjelaskan fungsi tiap bagian pada *software* NS-3. **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-5	
6	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang obyek-obyek yang menjadi kunci pada NS-3 menganalisis (C4) tentang bagian-bagian penting dalam pemrograman NS-3	Pengantar tentang kunci/bagian penting dalam simulasi NS-3 meliputi: *Node, NetDevice, Channel,*	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal	TM: 1 x (2 x 50”) PT: 1 x (2 x 60”) BM: 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai bagian-bagian	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang peranan bagian yang penting/kunci pada NS-3;	

		Packet, Socket dan *Application*	PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com		penting dalam memprogram simulator NS-3	• Ketepatan menjelaskan bagian-bagian pada obyek yg menjadi kunci program **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-6 •	
7	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang modul-modul dalam NS-3. menganalisis (C4) tentang pentingnya beberapa modul yang terkait dengan *scheduling*	Pengantar tentang modul-modul inti pada NS-3 yang meliputi: *Event scheduling, simulation time, event creation, expiration* dan *callbacks*	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	TM: 1 x (2 x 50”) PT: 1 x (2 x 60”) BM: 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai Linux OS	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang modul inti NS-3; • Ketepatan menjelaskan *simulation time dan callbacks.* **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-7	
8	**Ujian Tengah Semester**					•	
9	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang *Node Internet* menganalisis (C4) tentang pengiriman paket pada lapis tiga NS-3	Pengantar tentang sistem pengiriman paket data menggunakan node internet, yang meliputi bahasan: *InternetNode Member, Send packet*	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai bagian node internet	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang Linux OS; • Ketepatan menjelaskan syntax/perintah-	

		processing chain, Receive packet processing chain	• Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com			perintah pada Linux OS **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-2	
10	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang NS-3 Routing. menganalisis (C4) tentang pentingnya pengaturan pergerakan paket data pada jaringan menggunakan NS-3	Pengantar tentang sistem simulasi pengaturan rute pengiriman data yang meliputi: *Global unicast routing API, Global routing implementation, multicast routing API, support for multiple routing protocols, optimized link state routing (OLSR), roadmap and future work.*	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id dan atau http://netacad.com	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai peluang riset jaringan komputer menggunakan simulator NS-3	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang routing NS-3; • Ketepatan menjelaskan peluang riset *computer network* **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-10	
11	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang rencana proposal riset menggunakan simulator NS-3. menganalisis (C4) tentang peluang/*research gap* yang ditemukan dan usulan solusi metode baru menggunakan simulator NS-3	Pengantar tentang rencana proposal riset di jaringan komputer menggunakan media simulator NS-3	• Ceramah TM • Diskusi TM • Mahasiswa menyiapkan materi, bahan diskusi berupa rencana riset PT • Unggah berkas BM pd e-learning	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai usulan riset (dikerjakan berkelompok tiga sampai empat	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang topik riset yang akan diangkat; • Ketepatan menjelaskan *research gap* **Kriteria**: Pedoman Penilaian	

			melalui http://kulon.undip.ac.id		mahasiswa)		
12	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang progres riset. menganalisis (C4) tentang metode riset yang dikerjakan	Pengantar tentang metode menemukan peluang dalam riset di jaringan komputer, berbasis pada simulator NS-3	• Ceramah TM • Diskusi TM • Mahasiswa menyiapkan materi, bahan diskusi berupa berkas presentasi PT • Mengunggah BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa mempresentasikan proposal, • dan berdiskusi mengenai risetnya	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang metode riset dan tools yang akan digunakan; • Ketepatan menjelaskan peluang metode yang diusulkan **Kriteria**: Pedoman Penilaian	
13	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) progres riset dan menganalisis (C4) hasil dari riset.	Pengantar tentang struktur penulisan makalah ilmiah dengan standar IEEE, dan penjelasan mengenai susunan penulisan karya ilmiah	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai makalah riset yang akan dikirimkan ke konferensi internasional	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan hasil riset; • Ketepatan menjelaskan komparasi dengan metode yang telah dibuat sebelumnya. **Kriteria**: Pedoman Penilaian	
14	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) hasil akhir riset dan progres makalah ilmiah yang akan dikirimkan, dan menjelaskan tujuan pengiriman makalah,	Pengantar tentang aturan-aturan main dalam penerbitan makalah yang akan diterbitkan dalam	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan • Berdiskusi mengenai	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang rencana tujuan konferensi internasional;	

	dengan disertai track dari penyelenggara konferensi. menganalisis (C4) tentang konferensi yang akan dituju	publikasi IEEE dalam bentuk prosiding.	diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id	BM : 1 X (2 x 60”)	konferensi internasional yang bereputasi	• Ketepatan menjelaskan hasil dan temuan pada hasil riset yang dilakukan **Kriteria**: Pedoman Penilaian	
15	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang progres makalah yang dikerjakan	Pengantar tentang korespondensi selama publikasi, dan langkah-langkah yang dilakukan saat proses pengiriman makalah	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring BM pd e-learning melalui http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (2 x 50”) PT : 1 x (2 x 60”) BM : 1 X (2 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai progres *submission*	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang progres *submission* makalah **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**:	
16	**Ujian Akhir Semester**					•	

8. Daftar Referensi:

1. J Chung and M. Claypool, NS by Example, www.nile.wpi.edu/NS, Last Access 5 February 2019
2. Computer Networking, *A Top-Down Approach Featuring the Internet*, J. F. Kurose and K. W. Ross, Addison Wesley, 2003
3. L. Brakmo and L. Petterson, Experiences with Network Simulation, Proceedings of ACM Sigmetrics 1996, May 1996, PA, USA.
4. L. Breslau, et all, Advances in Network Simulation, IEEE Computer, May 2000
5. Network Visualization with Nam, the VINT Network Animator, November 2000.
6. S. Floyd and V. Paxson, Difficulties in Simulating the Internet, IEEE/ACM Transaction on Networking, 9(4):392-403.
7. A. Law and W. Kelton, Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill, 2001
8. R. Jain. The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling, John Wiley and Sons, New York, 1991.

Tutorials:

	- Jorg Widmer, The Network Simulator ns-2, ICSI, 22 March 2000 - H. Yu, N. Salehi, J. Heideman, Simulation of data networks, 26 November 2002 - www.isi.edu/nsnam - Linux: RedHat, Suse, Debian Operating System. - E. Cetinkaya and J Sterbenz, Network Simulation with ns-3, http://www.ittc.ku.edu/~jpgs/courses/nets, University of Kansas, 31 March 2010.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Sistem Biometrika dan Manajemen Identitas	**Kode:**	TKE 621	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.						
Capaian Pembelajaran Lanjut:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	1. Mahasiswa yang telah mengikuti matakuliah ini mampu menjelaskan (C2), mengaanalsisi (C4) dan mengevaluasi (C5) bagian tubuh, perilaku, ataupun semua yang berhubungan dengan manusia yang bisa digunakan untuk biometrika yang bisa digunakan sebagai identitas seseorang. 2. Mahasiswa yang telah mengikuti matakuliah ini mampu menjelaskan (C2), mengaanalsisi (C4) dan mengevaluasi (C5) proses ekstraksi ciri sampai dengan pengenalan/verifikasi menggunakan algoritma yang diajarkan selama perkuliahan. 3. Mahasiswa yang telah mengikuti matakuliah ini mampu menjelaskan (C2), mengaanalsisi (C4) dan mengevaluasi (C5) konsep dan implementasi manajemen identitas untuk tujuan keamanan informasi.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti Teknologi Informasi yang menjelaskan jenis-jenis biometrika yang bisa digunakan sebagai basis pengenalan individu terkomputerisasi, menjelaskan proses ekstraksi ciri sampai dengan pengenalan/verifikasi; serta menjelaskan konsep dan implementasi manajemen identitas untuk tujuan keamanan informasi.						

1	2	3	4	5	6	7

Minggu ke	Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria &Indikator	Bobot (%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang pendahuluan Sistem Biometrika	Pembahasan tentang Sistem Biometrika, arti biometrika, tujuan identifikasi berbasis biometrika, serta keunggulan sistem biometrika dibandingkan dengan Teknik identifikasi yang lain	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	7%
2	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang Pengenalan Sidik jari	Pembahasan pengenalan sidik jari, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan sidik jari	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM = 2 x [(3 x 50") + (3 x 60")]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	7%
3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang pengenalan wajah	Pembahasan pengenalan wajah, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50") BT + BM = 2 x [(3 x 50") +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	7%

		pengenalan wajah.		(3 x 60”)]			
4	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang pengenalan iris mata	Pembahasan pengenalan iris mata, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan iris mata.	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	7%
5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang pengenalan geometri telapak tangan	Pembahasan pengenalan geometri telapak tangan, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan geometri telapak tangan.	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	7%
6	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang pengenalan gaya berjalan	Pembahasan pengenalan gaya berjalan, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan gaya berjalan.	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	7%
7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4),	Pembahasan pengenalan telinga,	Ceramah Small Group	TM: 2 x (3 x	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam	8%

	dan **mengevaluasi** (C5) tentang telinga sebagai biometrika	algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan telinga.	Discussion	50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	pemahaman materi minimal 70%	
	Ujian Tengah Semester				-		**50%**
8	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang biometrika ucapan (suara manusia)	Pembahasan pengenalan ucapan (suara manusia), algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan ucapan (suara manusia).	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	8%
9	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang sistem pengenalan dan autentikasi telapak tangan	Pembahasan pengenalan dan autentikasi telapak tangan, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari pengenalan dan autentikasi telapak tangan.	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	8%
10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4),	Pembahasan tentang verifikasi tanda-	Ceramah Small Group	TM: 2 x (3 x	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam	8%

	dan **mengevaluasi** (C5) tentang verifikasi tanda tangan secara *on-line*	tangan secara *online*, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari verifikasi tanda tangan secara *online*.	Discussion	50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	pemahaman materi minimal 70%	
11	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang identifikasi forensik gigi secara automatis	Pembahasan mengenai identifikasi forensik gigi secara automatis, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan identifikasi forensik gigi secara automatis.	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	8%
12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang teknologi pola vaskular genggaman tangan	Pembahasan tentang teknologi pola vaskular genggaman tangan, algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri dan identifikasi, keunggulan dari teknologi pola vaskular genggaman tangan.	Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	8%
13	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4),	Pembahasan tentang keamanan sistem	Ceramah - Small Group	TM: 2 x (3 x	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam	8%

	dan **mengevaluasi** (C5) tentang keamanan sistem biometrika	biometrika, dan aspek-aspek yang harus diperhatikan dalam keamanan biometrika	Discussion	50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	pemahaman materi minimal 70%	
14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4), dan **mengevaluasi** (C5) tentang manajemen identitas menggunakan Sistem Biometrika	Pembahasan pengenalan tentang manajemen identitas menggunakan Sistem Biometrika, dan aspek-aspek yang harus dipertimbang-kan dalam penerapan Manajemen Identitas dalam perusahaan ataupun institusi	Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	8%
	Ujian Akhir Semester						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Putra, D., *Sistem Biometrika: Konsep dasar, Teknik Analisis Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009. 2. Jain, A.K., P. Flynn, and A.A. Ross, *Handbook of Biometrics,* Springer Science+Business Media, New York, 2008.					

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Sistem dan Devais Nano	**Kode:** TKE		**SKS:**	2	**Sem:**	1
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Munawar Agus Riyadi, Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan mampu melakukan menjelaskan (C2) menganalisis dan menata (C4) teknologi nanomaterial untuk berbagai aplikasi						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini berisi bahan-bahan nanomaterial, Carbon Nanotubes, Semiconductor Quantum, material Nanomagnetic, nanaoenergi, nanobiology, dan nano DNA						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) tentang Prinsip dasar nanomaterial	Nanomaterial dan teknologi nano	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”)	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

			Learning •	+ (2 x 60”)]	mengerjakan tugas		
2	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis karakteristik nanomaterial	- Analisis ukuran partikel - Sifat-sifat kelistrikan nanomaterial - Sifat magnetic nanomaterial - Sifat thermal, optis dan atomic nano materila -	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
3	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan Carbon Nanotubes	Struktur karbon dan tipe CNT	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
4	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis Semiconductor Quantum Dots	- Sifat fisik semikundoktor - Sumber photon	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
5	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) material Nanomagnetic	- Tipe nanomagnetic dan karakteristiknya -	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
6	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) Nanotitanium Oxide sebagai materi Photocatalytic and dan	- Prinsip Principle Photocatalysis TiO2 - Aplikasi TiO2	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

	aplikasinya		•	(2 x 60”)]	tugas		
7	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis dan menata (C4) Electro-Optical dan aplikasi Piezoelectric Applications dari Zinc Oxide	- Aplikasi Optoelectronic - aplikasi Piezoelectric	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
8	**Ujian Tengah Semester**					•	
9	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) superkonduktifitas Nanomaterial	- Prinsip superkonduktifitas - prinsip dan klasifikasi bahan superkonduktor - Nanosuperconductor	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
10	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) material nanobiologi	- Materi Nanobiologi Materials - Partikel magnetic pada aplikasi medis	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
11	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) materi nanoenergi	- Materi penyimpan nano - Fuel Cells - Sensitized Nanocrystalline Solar Cells -	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
12-13	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), Nanokomposit	- Aplikasi nanomaterial dan struktur kompositnya	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning •	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10

14-15	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4), nanoteknologi DNA	- Dasar-dasar DNA - DNA Nanotechnology - DNA Molecular Motors	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ●	TM: 1 x (2 x 50”) BT + BM = 1 x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10
16	**Ujian Akhir Semester**					●	

8. Daftar Referensi:

3. Donglu Shi, Nanomaterials and Devices, 26th September 2014
4. Sajfert, Vjekoslav, and Bratislav Tošić. "The research of nanoscience progress." Journal of Computational and Theoretical Nanoscience 7.1 (2010): 15-84.
5. Pop, Nicolina, et al. "Thermodynamic and kinetic properties of mechanical oscillations in nanostructures such as cylindrical quantum dots and thin films." *Quantum Matter* 3.4 (2014): 315-327.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Sistem Informasi dan Pengambilan Keputusan	**Kode:**	TKE 631	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Dr. R. Rizal Isnanto, ST, MM, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan evaluasi dan analisis terhadap pemilihan dan penerapan sistem informasi dan pengambilan keputusan						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan pemilihan dan penerapan sistem informasi dan pengambilan keputusan						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &	**Bobot**

						Indikator	(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Information System dan Computer Based Information System	Pengertian tentang Information System dan Computer Based Information System	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang TI use dan Keunggulan bersaing; SI dalan marketplace internal	Pembahasan tentang TI use dan Keunggulan bersaing; SI dalan marketplace internal	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Decision support system	Pembahasan tentang Decision support system	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5)	Pembahasan tentang Computer	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based	TM: 2 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal	15%

	tentang Computer Processing	Processing	Learning	BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	jawab dan mengerjakan tugas	70%	
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Sistem Pendukung Keputusan; Antarmuka Pengguna	Pengertian dan pembahasan tentang Sistem Pendukung Keputusan	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Executive Information System (EIS)	Pengertian dan pembahasan tentang Executive Information System (EIS)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Marketing Information System	Pengertian dan pembahasan tentang Marketing Information System (MKIS)	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ● Presentasi	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

	(MKIS); System Analysis Design + SDLC			1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	tugas		
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Sistem Keamanan Berbasis Biometrik	Pengertian dan pembahasan tentang System Analysis Design + SDLC dan Sistem Keamanan Berbasis Biometrik	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16							**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Effy Oz, Management Information System 6th edition, Penerbit Thomson, 2009 2. Efraim Turban, Ramesh Sharda, Dursun Delen, Decision Support and Business Intelligence System 9th edition, Penerbit Pearson, 2009 3. Vicki L. Sauter, Decision Support Systems for Business Intelligence 2nd edition, Penerbit Wiley, 2011					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Sistem Kontrol Pembangkit Sumber Energi Terbaharukan	**Kode:**		**SKS:**	3	**Sem:**	
Dosen Pengampu:	**Dr. Iwan Setiawan, ST., MT**						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner. [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mendesain (C5) sistem kontrol transfer daya pada sistem pembangkit daya sumber energi terbarukan off grid, parallel maupun on grid						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini berisi materi model-model pembangkit sumber energi terbarukan DC maupun AC, instantaneous power theory, model pengontrolan sistem pembangkit daya sumber energi terbarukan off grid, model pengontrolan sistem pembangkit daya sumber energi terbarukan parallel (DC dan AC microgrid), dan model pengontrolan sistem pembangkit daya sumber energi terbarukan on grid						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &	**Bobot**

						Indikator	(%)
1	Mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) prinsip transfer daya DC dengan tingkat kebenaran 80%	• Model sumber daya DC: sumber tegangan dan sumber arus • Model transfer daya DC antara sumber dengan beban (Model rangkaian, model matematis dan model kurva) • Model transfer daya DC antara sumber dengan sumber • Model transfer daya DC sumber parallel dan prinsip droop control (prinsip kerja DC microgrid) •	- Ceramah - diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	Memberi contoh berbagai sumber daya DC	Keaktifan mahasiswa	10%
2	Mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) prinsip transfer daya AC phase tunggal dengan tingkat kebenaran 80%	• konsep daya aktif dan daya reaktif • model transfer daya sumber AC phase tunggal dengan beban • Pengontrolan transfer daya antar sumber AC phase tunggal • Prinsip droop control pada transfer daya sumber paralel (AC microgrid)	- Ceramah - Diskusi - Simulasi	TM: (2 x 50”) BT + BM = [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Memberi contoh aplikasi aplikasi pengontrolan daya listrik	Keaktifan mahasiswa -Ketepatan dalam membuat uraian	5%

3-4	Mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) prinsip transfer daya AC tiga phase dengan tingkat kebenaran 80%	• konsep daya aktif dan daya reaktif sumber tiga phase konvensional • Instantaneous power theory (PQ theory): clark transform dan park transform • model transfer daya sumber AC tiga phase dengan beban • Pengontrolan transfer daya antar sumber AC tiga phase • Prinsip droop control pada transfer daya sumber AC tiga phase paralel (AC microgrid)	-Ceramah -diskusi -simulasi	TM: (2 x 50”) BT + BM = [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok mengurai komponen-komponen dc-dc converter	-Keaktifan mahasiswa -Ketepatan dalam membuat uraian	10%
5-6	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol umpan balik standar untuk DC-DC converter unidirectional dengan tingkat kebenaran 75%	• Model plant dan Teori kontrol konvensional: PID • Model PWM • Model konverter unidirectional: buck, boost, buck-boost converter • sistem kontrol umpan balik tegangan dan arus pada rangkaian konverter	-Ceramah -diskusi -simulasi	TM: 3x(2 x 50”) BT + BM = 3x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok mengurai komponen-komponen dc-dc converter	-Keaktifan mahasiswa -Ketepatan dalam membuat uraian	5%
7	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol umpan balik standar untuk DC-DC converter bidirectional dengan	• Topologi rangkaian dan model matematis bidirectional konverter standar • sistem kontrol umpan balik bidirectional	-Ceramah -diskusi -simulasi	TM: (2 x 50”) BT + BM = [(2 x 50”) +	Diskusi kelompok mengurai komponen-komponen dc-dc converter	-Keaktifan mahasiswa -Ketepatan dalam membuat	5%

	tingkat kebenaran 75%	converter		(2 x 60”)]	bidirectional	uraian	
8	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol umpan balik standar untuk inverter satu phase dengan tingkat kebenaran 75%	• Model SPWM dan variantnya • Model plant dan sistem kontrol PI, Hysterisis dan PR • Model pengontrolan arus dan tegangan pada sistem inverter satu phase	-Ceramah -diskusi -simulasi	TM: 3x(2 x 50”) BT + BM = 3x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok mengurai komponen-komponen dc-dc converter	-Keaktifan mahasiswa -Ketepatan dalam membuat uraian	5%
9-10	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol umpan balik standar untuk inverter tiga phase dengan tingkat kebenaran 75%	• Model SPWM tiga phase • Model SVM • Model kontrol vektor	-Ceramah -diskusi -simulasi	TM: 3x(2 x 50”) BT + BM = 3x [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok mengurai komponen-komponen dc-dc converter	-Keaktifan mahasiswa -Ketepatan dalam membuat uraian	5%
11	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol pada pembangkit energi barukan i sumber daya DC off grid dengan tingkat kebenaran 75%	• Teknik MPPT • Topologi rangkaian • Pengontrolan droop control	-Ceramah -diskusi	TM: (2 x 50”) BT + BM = [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok –membuat uraian sistem kontrol vector	Ketepatan dalam membuat uraian	5%

12	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol pada pembangkit energi terbarukan sumber daya DC on grid dengan tingkat kebenaran 75%	• Topologi rangkaian • Sinkronisasi sistem tiga phase • Sinkronisasi sistem satu phase	-Ceramah -diskusi	TM: (2 x 50”) BT + BM = [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok –membuat uraian sistem kontrol vector	Ketepatan dalam membuat uraian	5%
13-14	Mampu Mendesain (C5) sistem kontrol pada pembangkit energi terbarukan sumber daya AC (studi kasus wind turbine) on grid dengan tingkat kebenaran 75%	• Prinsip ekstraksi daya angin • MPPT • Topologi rangkain • Prinsip kontrol vektor	-Ceramah -diskusi	TM: (2 x 50”) BT + BM = [(2 x 50”) + (2 x 60”)]	Diskusi kelompok –membuat uraian sistem kontrol vector	Ketepatan dalam membuat uraian	5%
Daftar Referensi:		1. Hebertt Sira-Ramírez and Ramón Silva-Ortigoza, “Control Design Techniques in Power Electronics Devices”, Springer-Verlag London Limited 2006 2. M. H. Rashid, “*Power Electronics Handbook: Devices, Circuits, and Applications”*, Elsevier, 2010. 3. Simone Buso, “Digital Control in Power Electronics”, Morgan & Claypool, 2006 4. W. Kramer, S. Chakraborty, B. Kroposki, and H. Thomas, “Advanced Power Electronic Interfaces for Distributed Energy Systems”, Technical Report NREL, 2008 5. Ryszard Strzelecki, DSc, PhD, “Power Electronics in Smart Electrical Energy Networks”, Springer-Verlag London, 2008 6. Frede Blaabjerg ”Power Electronics in Renewable Energy Systems”, EPE-PEMC, Portoro2, Slovenia, 2006 7. Robert W. Ericson, “Fundamentalof Power Electronic, Second Edition”, Kluwer Academic, 2004					

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Sistem Kontrol Pengisian dan Peluahan Arus Tinggi	**Kode:** TKE		**SKS:**	3	**Sem:**	
Prasyarat							
Dosen Pengampu:	Trias Andromeda, Ph.D						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	- Mahasiswa mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mampu mendesain (C5) sistem kontrol elektronika pada aplikasi pengisian dan peluahan (discharge) untuk dunia industri						
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan menyajikan beberapa penerapan sistem kontrol elektronis di dunia industri. Materi akan disajikan secara bertahap yang dimulai dari pemahaman sistem kontrol secara umum. Materi perkuliahan akan menyajikan juga perkembangan mesin-mesin di dunia industri. Penerapan sistem kontrol elektronis di dunia industri, aspek-aspek yang perlu diperhatikan pada penerapan sistem elektronis di dunia industri. Mesin EDM (Electrical Discharge Machining) akan dijadikan topik yang menjadi objek utama pada mata kuliah Sistem Kontrol pengisian dan peluahan arus tinggi ini. Pembahasan akan difokuskan pada sisi elektronis maupun mekanis terkait mesin EDM. Perkuliahan ini juga akan membahas terkait perkembangan terkini teknologi industri khususnya terkait dengan EDM						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**

1	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendeskripsikan kembali definisi permesinan tradisional dan non tradisional	Pengantar dan penjelasan materi perkuliahan secara umum. Pengantar traditional dan no traditional machining systems. Pengantar Mesin EDM (Electrical Discharge Machining)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi mengenai teori EDM Proses secara umum. • Mahasiswa memahami sifat discharge proses pada EDM.	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang perbedaan tradisional dan non tradisional machining **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) serta mendeskripsikan blok diagram mesin EDM serta menguasai power generator pada mesin EDM.	Jenis-jenis mesing EDM. Tipe power generator yang digunakan pada mesin EDM. Blok Diagram yang membentuk suatu mesin EDM	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami diagram blok mesin EDM • Mahasiswa memahami perkembangan teknologi mesin EDM	**Indikator :** • Ketepatan memahami blok diagram mesin EDM • Ketepatan memilih power generator untuk mesin EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Menjawab pada sesi diskusi	5%
3	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) tahapan proses discharge pada EDM serta memahami parameter terkait kecepatan permesinan	Proses pada mesin EDM. Ionisasi pada mesin EDM, Overcut, kecepatan permesinan atau Material removal rate (MRR)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk memahami akibat sampingan permesian EDM • Mahasiswa	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan kembali tentang overcut, MRR. • Kemampuan merancang kecepatan	5%

			• Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id		menguasai parameter atau indikator kecepatan permesinan.	permesian EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
4	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) proses terjadinya Spark dan mampu merancang skenario pengendalian Spark pada mesin EDM.	Sistem Spark pada mesin EDM. Kemunculan spark pada gap terdekat, rangkaian dasar pembangkitan Spark pada Mesin EDM. Pewaktuan on/off atau Spark on/off time pada mesin EDM Power Supply DC pada mesin EDM	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk merancang pewaktuan mesin EDM • Mahasiswa mampu menentukan jenis power generator yang sesuai	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan dan menentukan jarak atau gap mesin edm • Ketepatan menerapkan atau memilih power supply yang tepat **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	5%
5	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) jenis-jenis rangkaian elektronika pada power generator EDM serta mampu menerapkannya untuk peningkatan unjuk kerja permesinan	Power Supply atau generator mesin EDM: RC dan Pulse Power Generator (PPG) Permasalahan yang akan terjadi, missing spark pada RC maupun PPG	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing rangkaian baik RC atau PPG generator • Mahasiswa trampil dalam	**Indikator :** • Ketepatan menerapkan sistem elektronika untuk power generator mesin EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**:	10%

			http://kulon.undip.ac.id		menerapkan sistem elektronika sesuai penggunaannya.	• Meringkas materi kuliah	
6	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) tegangan dan arus yang sesuai untuk permesinan EDM	Tegangan spark pada mesin EDM Besarnya tegangan dan Arus pada mesin EDM. Tegangan inisial pada Elektroda (Electrode) dan benda kerja (workpiece)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami fenomena discharge pada mesin EDM • Mahasiswa memahami penerapan rangkaian untuk keperluan hasil permesian yang sesuai.	**Indikator :** • Ketepatan menerapkan sistem kontrol elektronis pada mesin EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	10%
7	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) sistem kontrol servo pada mesin EDM serta mempunyai kemampuan untuk menerapkannya untuk menjaga Gap pada mesin EDM	Sistem kontrol atau servo untuk menempatkan elektroda. Penerapan sistem servo untuk mesin EDM Die sinking dan wire cut	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami konsep kontrol servo mekasism pada mesin EDM • Mahasiswa trampil dalam menerapkan konsep pentingnya penontrolan gap.	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan konsep servo mekasism • Kempuan untuk merancang skenario penempatan elektroda untuk mengatur Gap **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	10%
8	**Ujian Tengah Semester**					•	
9	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan	Cairan dielektric yang digunakan untuk	• Ceramah TM • Diskusi TM	TM : 1 x (3 x 50”)	• Mahasiswa mengetahui dan	**Indikator :** • Ketepatan pemilihan	5%

	menganalisis (C4) dielectric fluid atau cairan dielektrik pada mesin EDM serta mampu memilih dielectric fluid yang sesuai	permesinan EDM Jenis-jenis cairan yang bisa digunakan, penerapan cairan dielektric pada mesin EDM, sistem penyaringan cairan dielektric	• Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	mempunyai kemampuan untuk memilih cairan dielektrik • Mahasiswa memahami akibat sampingan penggunaan cairan dielektrik.	dielectric fluid untuk EDM proses **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
10	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) proses ionisasi yang terjadi pada mesin EDM sehingga bisa menentukan polaritas dan material yang sesuai.	Proses Ionisasi dan Electrode wear pada mesin EDM. Penentuan jarak (gap) antar elektroda, polaritas elektroda, material elektroda	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami akibat sampingan yang terjadi pada saat terjadi discharge • Mahasiswa berminat dalam menerapkan sistem kontrol elektronika untuk mesin EDM	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang electrde wear • Ketepatan menjelaskan penentuan gap dan polaritas mesin EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	10%
11	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) dan mampu menangani debu sisa akibat permesinan EDM	EDM Chips atau debu sisa permesinan EDM. Proses terbentuknya debu sisa permesinan, pemanfaatan cairan sebagai alat penyingkir debu sisa. Usaha-usaha lain untuk menyingkirkan debu sisa dari Gap : pengaruh dari luar dan penggunaan	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami debu sisa hasil permesinan • Mahasiswa trampil dalam menangani debu sisa pada mesin EDM.	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan debu sisa atau deris dan cara menanganinya • Ketepatan menjelaskan usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk menangani debu sisa atau debris	10%

		getaran	http://kulon.undip.ac.id			**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah • Kuis-1	
12	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) pengaruh energi pada kualitas hasil permesinan EDM	Transmisi Energi spark pada mesin EDM. Pengaruh besarnya energi spark pada kehalusan permesinan.	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mengetahui perpindahan energi pada proses EDM • Mahasiswa memahami akibat atau pengaruh besarnya transfer energi terhadap hasil permesianann	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang proses transfer energi pada proses discharge • Ketepatan merancang dan memilih rangkaian yang sesuai untuk proses EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	10%
13	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) DC Arcing, akibat serta cara menangani DC Arcing tersebut	DC Arcing pada mesin EDM Usaha mengantisipasi terjadinya Arcing pada mesin EDM Grounding dan Shielding pada mesin EDM	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa memahami DC Arcing yang menurunkankualitas hasil permesinan • Mahasiswa trampil dalam menerapkan sistem	**Indikator :** • Ketepatan menjelaskan tentang DC Arcing • Ketepatan memilih metode secara benar untuk mengatasi DC Arcing **Kriteria**:	5%

			http://kulon.undip.ac.id		elektronika yang sesuai untuk mengatasi DC Arcing	Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
14	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) serta mampu memetakan perkembangan terkini terkait mesin EDM serta mampu mencari peluang riset	Perkembangan terkini penelitian terkait Mesin EDM serta implementasinya. (1)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa mengetahui perkembangan terkini teknologi terkait mesin EDM • Mahasiswa mampu menyampaikan ide penelitian terkait penerapan sistem elektronika untuk mesin EDM.	**Indikator :** • Kemampuan mahasiswa dalam memetakan perkembangan teknologi mesin EDM • Kemampuan menentukan ide penelitian terkait mesin EDM **Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	5%
15	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) serta mampu memetakan perkembangan terkini mesin EDM serta mampu melakukan review dari beberapa paper yang ditentukan.	Perkembangan terkini penelitian terkait Mesin EDM serta implementasinya (2)	• Ceramah TM • Diskusi TM • Dosen menyiapkan materi, bahan diskusi berupa soal PT • Daring e-learning untuk BM http://kulon.undip.ac.id	TM : 1 x (3 x 50”) PT : 1 x (3 x 60”) BM : 1 X (3 x 60”)	• Mahasiswa menpunyai kemampuan untuk memahami perkembangan riset terkait mesin EDM • Mahasiswa mengetahui penerapan teknologi terkini penerapan sistem elektronika di	**Indikator :** • Kemampuan untuk mengkaitkan ide-ide penelitian dengan perkembangan terkini di bidang mesin EDM • Ketepatan menjelaskan penerapan teknologi terkini dalam bidang mesin EDM.	5%

					dunia industri.	**Kriteria**: Pedoman Penilaian **Bentuk non-test**: • Meringkas materi kuliah	
16	**Ujian Akhir Semester**						

8. Daftar Referensi:

11. POWER ELECTRONICS FOR RENEWABLE ENERGY SYSTEMS, TRANSPORTATION AND INDUSTRIAL APPLICATIONS, John Wiley & Sons Ltd, Haitham Abu-Rub, Mariusz Malinowski, Kamal Al-Haddad
12. POWER ELECTRONICS HANDBOOK, Academic Press Series in Engineering, MUHAMMAD H. RASHID, University of West Florida, Pensacola, Florida
13. Electrical Discharge Machining, Society of Manufacturing Engineers Dearborn Michigan, Elman C. Jameson.
14. The EDM How-to Book, Fleming Publications, Ben Fleming, 2005

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Sistem Navigasi berbasis Inersia	**Kode:**		**SKS:**	3	**Sem:**	
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Dr. Wahyudi, S.T., M.T.						

Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa program studi Magister Teknik Elektro dapat **merancang (C5)** Inertial Navigation System (INS) dengan membuka catatan minimal 80% benar.
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah sistem inersia navigasi berisi tentang planet Bumi, kerangka koordinat, transformasi koordinat, prinsip Inertial Navigation System (INS), klasifikasi INS, komponen INS dan GPS, Inertial measerement Unit (IMU), algoritme system navigasi, model kesalahan INS, prosedur kalibrasi system navigasi inersia, estimasi system navigasi inersia, pengujian system navigasi inersia, penggabungan INS dan GPS, penerapan system navigasi

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria & Indikator	**Bobot (%)**
1	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3)** posisi suatu benda pada bumi (tiga dimensi) dan gaya gravitasi dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Planet Bumi	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah sistem navigasi pada Bumi - Diskusi menentukan posisi suatu benda pada bumi (tiga dimensi) dan gaya gravitasi bumi	- Ketepatan menerapkan sistem navigasi pada Bumi	5%

2	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2)** system kerangka koordinat suatu benda dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Kerangka koordinat	- Ceramah - Diskusil	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah kerangka koordinat suatu benda - Diskusi materi kerangka koordinat suatu benda	- Ketepatan menjelaskan kerangka koordinat suatu benda	5%
3	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** system transformasi koordinat dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Transformasi koordinat	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah transformasi koordinat - Diskusi tentang transformasi koordinat	- Ketepatan menjelaskan transformasi koordinat	10%
4	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** prinsip kerja INS dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Prinsip Inertial Navigation System (INS)	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah prinsip kerja INS - Diskusi prinsip kerja INS	- Ketepatan menjelaskan prinsip kerja INS	10%
5	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** penggelompokan jenis INS dengan membuka catatan minimal 80%	Klasifikasi INS	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah klasifikasi INS - Diskusi tentang klasifikasi INS	- Ketepatan menjelaskan klasifikasi INS	10%

	benar.						
6	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** komponen pendukung INS dalam system navigasi dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Komponen INS dan GPS	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah komponen INS dan GPS Diskusi tentang komponen INS dan GPS	- Ketepatan menerapkan metode pengontrolan dengan PLC	5%
7	Mahasiswa mampu **menrancang (C5)** IMU dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Inertial Measerement Unit (IMU)	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah sistem IMU - Diskusi perancangan system IMU	- Ketepatan dalam merancang system IMU	5%
8	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** algoritme system navigasi dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Algoritme system navigasi	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah algoritme system navigasi - Diskusi tentang algoritme system navigasi	- Ketepatan menjelaskan algoritme system navigasi	5%
9	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** model	Model kesalahan pada INS	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM =	- Mendengarkan ceramah model kesalahan pada INS - Diskusi	- Ketepatan menjelaskan model kesalahan pada INS	5%

	kesalahan pada INS dengan membuka catatan minimal 80% benar.			(3 x 50”) + (3 x 50”)	model kesalahan pada INS		
10	Mahasiswa mampu **menjelaskan (C2), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** prosedur kalibrasi system navigasi inersia dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Prosedur kalibrasi system navigasi inersia ○	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah prosedur kalibrasi system navigasi inersia - Diskusi sistem prosedur kalibrasi system navigasi inersia	- Ketepatan menjelaskan tentang prosedur kalibrasi system navigasi inersia	10%
11	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** estimasi system navigasi inersia dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Estimasi system navigasi inersia	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah estimasi system navigasi inersia - Diskusi estimasi system navigasi inersia	- Ketepatan menerapkan estimasi system navigasi inersia	10%
12	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** prosedur pengujian system navigasi inersia	Pengujian system navigasi inersia	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah pengujian system navigasi inersia - Diskusi sistem pengujian system navigasi inersia	- Ketepatan menerapkan pengujian system navigasi inersia	10%

	dengan membuka catatan minimal 80% benar.						
13	Mahasiswa mampu **menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan merancang (C5)** cara penggabungan INS dan GPS dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Penggabungan INS dan GPS	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah penggabungan INS dan GPS - Diskusi sistem penggabungan INS dan GPS	- Ketepatan menjelaskan penggabungan INS dan GPS	5%
14	Mahasiswa mampu **merancangan (C5)** INS dengan membuka catatan minimal 80% benar.	Penerapan INS	- Ceramah - Diskusi	TM: (3 x 50”) BT + BM = (3 x 50”) + (3 x 50”)	- Mendengarkan ceramah penerapan INS - Diskusi sistem penerapan INS	- Ketepatan merancang INS	5%

Daftar Referensi:

1. Oleg S. Salychev, Applied Inertial Navigation : Problem and Solutions, BMSTU Press, Moscow, 2004
2. Litton, Fundamentals of Strapdown Inertial Navigation, Aero Products, 1986
3. Joona Pusa, Strapdown Inertial Navigation System Aiding with Non holomonic Constrains using Indirect Kalman Filtering, 2009
4. Andrian Schumacher, Integration of GPS aided Strapdown Inertial Navigation System for Land Vehicle, Stockholm, 2006
5. Sherryl H. Stovall, Basic Inertial Navigation, Naval Air Warfare Center Weapons Division, California, 1997
6. Vikas Kumar N., Integration of Inertial Navigation System and Global Positioning System Using Kalman Filter, Indian Institute of Technology, Bombay, 2004
7. Oliver J. Woodman, An Introduction to Inertial Navigation, Universiy of Cambride, 2007

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER	
	Program Studi Strata-2 : Magister Teknik Elektro	**Fakultas: Teknik**

Mata Kuliah: Sistem Neuro Fuzzy		**Kode:** TKE		**SKS: 2**		**Sem:**	

Prasyarat :	Sistem Neurofuzzy Pemodelan Data
Dosen Pengampu:	Dr. Oky Dwi Nurhayati, ST, MT
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan dapat memahami , menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Jaringan Fuzzy lanjut dalam menyelesaikan, menganalisis masalah, dan mengimplemntasikannya dalam kehidupan sehari-hari
Deskripsi Singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini berisi konsep teori, metode-metode dalam jaringan saraf tiruan, relasi fuzi, neuro fuzi, ANFIS serta pengembangan dari system neuro fuzi dan bagaimana mengimplementasikan dengan menggunakan program dalam bidang teknik elektro dan kehidupan sehari-hari

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Materi Pembejararan (Bahan Kajian / Pokok Bahasan dan Bahan Pustaka)**	**Metode Pembelajaran**	**Alokasi Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Indikator dan Kriteria	**Bobot (%)**
	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan, menguraikan, dan mengaplikasikan, fungsi	Operasi Himpunan Fuzzy Union Interseksion Komplemen Difference	• Ceramah • Diskusi	2 X 50	• Mahasiswa menyimak, dan berdiskusi	• Dapat menjelaskan himpunan fuzi • Dapat memahami himpunan crips	5

1	keanggotaan, himpunan *fuzzy* dan semua operasinya. Mahasiswa mampu menganalisis perbedaan konsep himpunan tegas (*crisp set*) dan himpunan *fuzzy*.	Disjunctive Sum				•	
2	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Aturan-aturan Fuzzy dan Penalaran paling sedikit 80% tepat.	Fungsi keanggotaan Definisi formal dari fungsi keanggotaan jenis-jenis Fungsi keanggotaan Relasi Fuzzy Karakteristik relasi fuzzy aturan-aturan fuzzy	• Ceramah • Discovery Learning • Diskusi	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat menjelaskan konsep Aturan-aturan Fuzzy dan Penalaran	
3	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Penalaran fuzzy paling sedikit 80% tepat.	Fuzzy Reasoning Aturan Konjungsi Aturan Disjungsi Aturan Proyeksi Aturan Negasi	• Ceramah • Self-Directed Learning	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat memahami bagaimana fuzzy reasoning	
4	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami , menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Sistem Inferensi Fuzzy paling sedikit 80% tepat.	Defuzifikasi Metode alfa cut Metode height Metode Mean of Max	• Simulasi • Diskusi	2 X 50	Mendengarkan, mencatat dan diskusi.	• Dapat menjelaskan Arsitektur Sistem Inferensi Fuzzy	
5	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy paling sedikit 80%	Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani Sistem Inferensi Fuzzy TSK Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto	• Simulasi • Diskusi	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat memahami bagaimana aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy	

	tepat.						
6	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) machine learning paling sedikit 80% tepat.	machine learning permasalahan klasifikasi machine learning permasalahan regresi machine learning Pembelaran terbimbing dan tak terbimbing	• Simulasi • Diskusi	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat memahami konsep machine learning	
7 & 9	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami menganalisis (C4) dan mendesain (C5) jaringan saraf tiruan back propagasi dan recurrent paling sedikit 80% tepat.	Jaringan Perambatan Balik (BP) Membangun Jaringan Perambatan Balik Arsitektur dan algoritma Pelatihan BP Sederhana Algoritma Pelatihan yang lebih cepat Aplikasi jaringan saraf perambatan balik Jaringan Recurrent Membangun Jaringan Elman Membangun Jaringan Hopfield	• Simulasi • Diskusi	4 X 50	Mendengarkan, mencatat dan diskusi.	• Dapat menjelaskan bagaimana mengimplementasikan JST BP dan recurrent	
8	**Ujian Tengah Semester**						
10	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pengenalan sistem hybrid paling sedikit 80% tepat.	Pengenalan Sistem Hybrid Soft Computing Sistem Hybrid Aplikasi Sistem Hybrid	Cooperative Learning	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat menjelaskan Proses pengembangan Sistem Hybrid	
11	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami dan mengaplikasikan, menganalisis (C4) dan	Fuzzy Neural Network Neuron-neuron Fuzzy Fuzzy Perceptron Fuzzy Associative Memory	Contextual Instruction	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat menjelaskan konsep Fuzzy Neural Network • Dapat mengimplementasikan metode Neural Fuzzy	

	mendesain (C5) fuzi neural paling					System	
12	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami , menganalisis (C4) dan mendesain (C5) ANFIS paling sedikit 80% tepat.	Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Gambaran umum Arsitektur ANFIS Cara kerja dan Aplikasi ANFIS	Problem Based Learning	2 X 50	Mendengarkan, mencatat, diskusi, tanya jawab	• Dapat memahami Gambaran umum ANFIS • Dapat memahami Arsitektur ANFIS • Dapat menjelaskan Cara kerja dan Aplikasi ANFIS	
13	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu memahami, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) Jaringan Fuzzy lanjut paling sedikit 80% tepat.	Fuzzy clustering Fuzzy C-Means Clustering Fuzzy Adaptive Resonance Theory	Project Based Learning	2 X 50	Mendengarkan, mencatat dan diskusi.	• Dapat memahami konsep jaringan fuzi lanjut	
14	Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini, mahasiswa akan mampu mendesain konsep Jaringan Fuzzy lanjut paling sedikit 80% tepat.	Fuzzy ADaptive Learning Control Network (FALCON) Neuro Fuzzy Ssytem for classification of data (NEFCLASS) Fuzzy Inference SOftware (FINEST)	Project Based Learning	2 X 50	Mendengarkan, mencatat dan diskusi.	• Dapat mengimplementasi kan jaringan fuzi lanjut dalam bidang teknik elektro	
15	**PRESENTASI TUGAS BESAR**						
16	**Ujian Akhir Semester**						

Daftar Referensi:

15. Fuzzy Neural Network Theory and Applications, ebook, 2009
16. Deep Neuro-Fuzzy Systems with Python: With Case Studies and Applications from the Industry, ebook, 2019
17. Introduction to Neuro Fuzzy System, Robert Fuller, ebook, 2000

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Skema Kecerdasan Buatan Dalam Tenaga Listrik	**Kode:**	TKE	**SKS:**	3	**Sem:**	I
Dosen Pengampu:	Dr. Susatyo Handoko						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mampu mengembangkan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pemanfaatan sistem kecerdasan buatan serta machine learning dan pemrograman *soft computing* untuk menemukan solusi permasalahan yang muncul dalam sistem tenaga listrik .						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini akan menyajikan berbagai teknik dalam kecerdasan buatan untuk menyelesaikan permasalahan dalam sistem ketenagaan, yaitu seperti prediksi beban, load flow, penjadwalan generator, load shedding dan pengontrolan						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &	**Bobot**

						Indikator	(%)
1	Mampu menjelaskan (C2) berbagai permasalahan sistem tenaga listrik dan berbagai solusi konvensional yang umum digunakan serta solusi berbasis kecerdasan buatan dengan tingkat akurasi minimal 80% benar.	Pendahuluan: • Problem-problem pada sistem tenaga • Solusi konvensional • Konsep *soft computing*	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membuat contoh-contohproblem sistem tenaga dan aplikasi sistem kecerdasan buatan dan penggunaan *soft computing*.	- Ketepatan menjelaskan permasalahan sistem tenaga - Ketepatan menjelaskan konsep *soft computing*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
2	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) berbagai katagori teknik dalam sistem kecerdasan buatan, machine learning dan soft computing secara umum dengan tingkat akurasi minimal 80% benar.	Pendahuluan: • Konsep kecerdasan buatan • Konsep soft computing • Pembagian teknik-teknik kecerdasan buatan: Logika Fuzzy, ANN, Machine Learning, Metode Hearistik	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membuat contoh-contoh sistem kecerdasan buatan dan penggunaan soft computing.	- Ketepatan menjelaskan konsep kecerdasan buatan. - Ketepatan menjelaskan konsep soft computing. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
3	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) konsep soft komputing Optimasi berbasis Heuristik dengan tingkat kebenaran	Konsep *optimasi heauristik* • Genetic algorithm • Bat Algorithm • *Firefly algorithm*	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") +	Diskusi kelompok menyelesaikan contoh perhitungan untuk *fuzzy reasoning*.	- Ketepatan menjelaskan berbagai teknik optimasi heuristik - Keaktifan mahasiswa	5%

	mencapai minimal 80%.	• Ant collony • *Artificial Bee Colony Optimizatio* • *PSO*		(3 x 60”)]		dalam diskusi.	
4	Mampu mengembangkan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) algoritma firefly pada solusi optimasi ketenagalistrikan dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	Permasalahan optimasi Konsep *firefly* *Perbandingan dengan algoritma lain*	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok menyelesaikan contoh perhitungan untuk *fuzzy reasoning*.	- Ketepatan menjelaskan konsep *optimasi*. - Ketepatan realisasi firefly. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
5	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) langkah-langkah pemrograman logic *fuzzy* dengan akurasi minimal 80% benar.	Langkah pemrograman *fuzzy reasoning*: • Fuzzifikasi • Menyusun *knowledge base* dan *if-then rules* • Defuzzifikasi	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok membahas langkah-langkah dalam pemrograman *fuzzy reasoning*.	- Ketepatan menjelaskan tentang langkag-langkah dalam pemrograman *fuzzy logic*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
6	Mampu menggunakan (C3), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pemrograman *fuzzy reasoning* untuk pemodelan sistem dan pengontrolan sistem tenaga listrik dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Fuzzy reasoning* untuk pemodelan sistem: • Konsep pemodelan dengan fuzzy • Pemrograman pemodelan fuzzy	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *fuzzy model* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman fuzzy untuk membuat model sistem. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%

7	Mampu menggunakan (C3), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pemrograman *fuzzy reasoning* untuk *solusi optimasi* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Fuzzy reasoning* untuk *clustering*: • Konsep *clustering* dengan fuzzy • Pemrograman *fuzzy clustering*	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *fuzzy clustering* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman fuzzy untuk *clustering*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
8	**UJIAN TENGAH SEMESTER**						
9	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) tentang konsep umum jaringan syaraf tiruan / *artificial neural-network* (ANN) dengan tingkat kebenaran mencapai 80%.	Konsep jaringan syaraf tiruan / *artificial neural-network* (ANN): • Struktur umum ANN • Perhitungan ANN dengan berbagai metode	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok menyelesaikan contoh perhitungan untuk ANN.	- Ketepatan menjelaskan konsep ANN. - Ketepatan menyelesaikan perhitungan ANN. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
10	Mampu mengembangkan, menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pemrograman *artificial neural network (ANN)* untuk permasalahn optimasi dengan akurasi minimal 80% benar.	Langkah pemrograman *artificial neural network (ANN)*: • Menentukan jumlah *node* dan *hidden layer* • Menentukan metode perhitungan • Pemrograman	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50") BT + BM = 1 x [(3 x 60") + (3 x 60")]	Diskusi kelompok membahas langkah-langkah dalam pemrograman *artificial neural network (ANN)*.	- Ketepatan menjelaskan tentang langkag-langkah dalam pemrograman *artificial neural network (ANN)*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
11	Mampu mengembangkan, menganalisis (C4) dan	*Artificial neural network (ANN)*	- Ceramah - Small Group	TM: 1 x (3 x	Diskusi kelompok pemrograman	- Ketepatan menggunakan	10%

	mendesain (C5) pemrograman *artificial neural network (ANN)* untuk pemodelan sistem dan pengontrolan sistem tenaga listrik dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	untuk pemodelan sistem: • Konsep pemodelan dengan ANN • Pemrograman pemodelan ANN	Discussion - Problem Based Learning	50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	untuk membuat *ANN model*	pemrograman ANN untuk membuat model sistem. - Ketepatan pemrograman ANN untuk pengontrolan - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	
12	Mampu menggunakan (C3), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pemrograman *artificial neural network (ANN)* untuk *clustering* dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	*Artificial neural network (ANN)* untuk *clustering*: • Konsep *clustering* dengan ANN • Pemrograman *ANN clustering*	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat *ANN clustering* (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman ANN untuk *clustering*. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	10%
13	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) konsep *soft computing* untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	Konsep *soft computing*: • Lokal optimum dan global optimum • Konsep Algoritma Genetika	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok membuat contoh-contoh kasus optimasi dengan solusi global optimum.	- Ketepatan menjelaskan tentang konsep *soft computing*. - Ketepatan menjelaskan contoh kasus optimasi dengan solusi global optimum.	5%
14	Mampu menjelaskan (C2) , menganalisis (C4) dan mendesain (C5) langkah-langkah pemrograman Algoritma Genetika	Langkah pemrograman Algoritma Genetika: • Menentukan	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM =	Diskusi kelompok membahas langkah-langkah dalam pemrograman Algoritma Genetika.	- Ketepatan menjelaskan tentang langkag-langkah dalam pemrograman Algoritma	5%

	dengan akurasi minimal 80% benar.	kasus dengan solusi global optimum • Menentukan fungsi fitness dan pembatasan iterasi • Pemrograman		1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]		Genetika. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	
15	Mampu menerapkan (C3), menganalisis (C4) dan mendesain (C5) pemrograman Algoritma Genetik untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan global optimum dengan tingkat kebenaran mencapai minimal 80%.	Penerapan Algoritma Genetik untuk penyelesaian optimasi dengan global optimum	- Ceramah - Small Group Discussion - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 60”) + (3 x 60”)]	Diskusi kelompok pemrograman untuk membuat penerapan Algoritma Genetik untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan global optimum (jika tidak selesai, dijadikan tugas kelompok)	- Ketepatan menggunakan pemrograman Algortima Genetik. - Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	5%
17	**UJIAN AKHIR SEMESTER**						

8. Daftar Referensi:

9. J. Holland,Adaptation in natural and artificial systems. Cambridge, Massachusetts, USA: MIT Press, 1992.
10. D. Goldberg,Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning. Reading, Massachusetts, USA:Addison-Wesley,
11. F. Herrera, M. Lozano, and J. Verdegay, “Tackling real-coded genetic algorithms: Operators and tools for behaviouralanalysis,”Artificial Intelligence Review, vol. 12, no. 4, pp. 265–319, 1998.
12. L. Eshelman and J. Schaffer, “Real-coded genetic algorithms and interval-schemata,” inProceedings of the SecondWorkshop on Foundations of Genetic Algorithms, vol. 2, pp. 187–202, Morgan Kaufmann, 1992.[124] K. Deb and R. B. Agrawal, “Simulated binary crossover for continuous search space,”Complex Systems, vol. 9, no. 3,pp. 1–15, 1994.

13. H.-M. Voigt, H. M¨uhlenbein, and D. Cvetkovic, “Fuzzy recombination for the breeder genetic algorithm,” inProceed-ings of the Sixth International Conference on Genetic Algorithms, pp. 104–113, Morgan Kaufmann, 1995.
14. Z. Michalewicz,Genetic algorithms + Data structures = Evolution programs. Berlin Heidelberg: Springer, 1996.
15. H.-P. Schwefel, “Collective phenomena in evolutionary systems,” inProblems of Constancy and Change - The Comple-mentarity of Systems Approaches to Complexity, pp. 1025–1033, International Society for General Systems Research,1987

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi Magister: Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah	Stabilitas Komunikasi 5G	**Kode:**		**SKS:**	3	**Sem:**	II
Prasyarat	-						
Dosen Pengampu:	Dr. Wahyul Imam Syafei, PhD.						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah lulus mata kuliah ini, mahasiswa memiliki pemahaman (C2) dan kemampuan analisis (C4) dan aspek desain (C5) yang baik tentang potensi, persyaratan, kasus penggunaan, dan teknologi yang memungkinkan komunikasii 5G masa depan yang stabil .						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini mengajarkan tentang analisis frekuensi dan spektrum 5G, pembagian spektrum 5G, komunikasi Mimo massif, Teknik Transmisi dan Desain untuk komunikasi jaringan 5G, Teknik dan Aplikasi Jaringan untuk 5G						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &	**Bobot**

						Indikator	(%)
1.	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) potensi dan use cases komunikasi 5G	• Potensi komunikasi 5G • Persyaratan komunikasi 5G • Use cases pada komunikasi 5G	• Ceramah • Diskusi	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam menjelaskan potensi, persyaatan dan uses cases 5G	5
2.	Mahasiswa mampu mampu menganalisis (C4) frekuensi dan spektrum 5G	• Spektrum frekuensi 5G • Pembagian frekuensi 5G	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepakan dalam menjelaskan dan menganalisis spektrum frekuensi serta pembagiannya untuk komunikasi 5G	8
3.	Mahasiswa mampu menganalisis(C4) karakteristik komunikasi mimo masif	• Komunikasi mimo massif • Akses Berganda Non-Orthogonal (NOMA) • Modul Multicarrier Baru untuk 5G.	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen, dan mengerjakan yang ditugaskan dosen	• Ketepatan dan kelengkapan dalam menganalisis Akses Berganda Non-Orthogonal (NOMA) serta Modul Multicarrier Baru untuk 5G.	8
4-5.	Mahasiswa mampu menganalisis A Flexible Multi-Carrier Waveform for 5G	• A Flexible Multi-Carrier Waveform for 5G	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	• Ketepatan dalam menjelaskan aspek yang dipertimbangkan dalam analsisis A Flexible	8

						Multi-Carrier Waveform for 5G	
6-7.	Mahasiswa mampu mendesain (C5) dan mengevaluasi Frequency Division Multiplexing untuk 5G yang efesien	• Frequency Division Multiplexing untuk 5G • Full-Duplex Wireless Communications untuk 5G • Komunikasi M2M Communications pada 5G	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus dan CST Microwave Studio	3 x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	Ketepatan dalam menganalisis mendesain Frequency Division Multiplexing untuk 5G dan Full-DuplexWireless Communications for 5G	8
8.	Ujian Tengah Semester						50
9-10.	Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) dan menganalisis Arsitektur dan Teknologi Jaringan Ultra-Padat untuk 5G	• Arsitektur dan Teknologi Jaringan Ultra-Padat untuk 5G • Arsitektur 5G RAN: C-RAN dengan NGFI	• Ceramah Small Group Discussion	3x 50 menit	Mendengarkan ceramah, berdiskusi	Ketepatan menjelaskan Arsitektur dan Teknologi Jaringan Ultra-Padat untuk 5G Arsitektur 5G RAN: C-RAN dengan NGFI	4
11-12.	Mahasiswa mampu merancang (C5) dan mengevaluasi kinerja Jaringan Nirkabel User-	• Jaringan Nirkabel User-Centric untuk 5G	• Ceramah • Small Group Discussion •	3 x 50 menit	Menyimak penjelasan dosen, berdiskusi	Ketepatan dalam menjelaskan Jaringan Nirkabel User-Centric	8

	Centric untuk 5G	• Alokasi Sumber Daya untuk Jaringan Komunikasi D2D				untuk 5G Alokasi Sumber Daya untuk Jaringan Komunikasi D2D	
13.	Mahasiswa mampu menganalisis komputasi Kabut dan Penerapannya dalam 5G serta Desain Protokol Komunikasi untuk Jaringan Kendaraan 5G	• Komputasi kabut • Protokol Komunikasi untuk Jaringan Kendaraan 5G	• Ceramah • Small Group Discussion	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja antena sesuai hasil simulasi.	• Ketepatan dalam memilih desain komputasi Kabut protocol, dan penerapannya dalam 5G	8
14-15.	Mahasiswa mampu menganalisis High-Efficiency WLAN generasi mendatang dan 5G untuk Internet Tactile	• High-Efficiency WLAN • 5G untuk Internet Tactile	• Ceramah • Small Group Discussion • Praktik dengan software Antenna Magus & CST MWS	3 x 50 menit	Menyajikan dan mengevaluasi kinerja antena sesuai hasil simulasi.	• Ketepatan dalam memilih desain Membentuk 5G untuk Internet Tactile dan High-Efficiency WLAN	8
16	Ujian Akhir Semester						50

8. Daftar Referensi:

8. Xiang, Wei, Kan Zheng, and Xuemin Sherman Shen, eds. *5G mobile communications*. Springer, 2016.
9. Osseiran, Afif, Jose F. Monserrat, and Patrick Marsch, eds. 5G mobile and wireless communications technology. Cambridge University Press, 2016.
10. Osseiran, Afif, et al. "Scenarios for 5G mobile and wireless communications: the vision of the METIS project." *IEEE communications magazine* 52.5 (2014): 26-35.
11.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Teknologi Tegangan Tinggi dan Proteksi Petir Lanjut	**Kode:**	TKE 615	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Mochammad Facta, ST, MT, Ph.D Dr. Abdul Syakur, ST, MT						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan evaluasi dan analisis terhadap pemilihan dan penerapan sistem proteksi tenaga listrik						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan pemilihan dan penerapan sistem proteksi tenaga listrik						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &	**Bobot**

						Indikator	(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Hubung singkat, Aliran daya dan filosofi proteksi	Pengertian tentang Hubung singkat, Aliran daya dan filosofi proteksi	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Aliran daya dan Hubung Singkat	Pembahasan tentang Aliran daya dan Hubung Singkat	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Proteksi Arus Lebih dan program ETAP	Pembahasan tentang Proteksi Arus Lebih dan penggunaan program ETAP	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5)	Pembahasan tentang Hubung Singkat dan	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based	TM: 2 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal	15%

	tentang Hubung Singkat dan Koordinasi Proteksi	Koordinasi Proteksi	Learning	BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	jawab dan mengerjakan tugas	70%	
8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Teori Kegagalan Perisaian	Pengertian dan pembahasan tentang Teori Kegagalan Perisaian	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Zona Proteksi Petir	Pengertian dan pembahasan tentang Zona Proteksi Petir	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Lebar Bayang Bayang Listrik	Pengertian dan pembahasan tentang Lebar Bayang Bayang Listrik	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

				2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	tugas		
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang Jumlah Sambaran Kilat Pada tower	Pengertian dan pembahasan tentang Sambaran Kilat Pada tower	● Ceramah ● Simulasi ● Problem Based Learning ● Presentasi	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**

8. Daftar Referensi:

1. T.S. Madhava Rao, System Protection Static Relay, McGraw-Hill, 1983
2. Protection and Coordination- Buff Book,IEEE Press, 1980
3. C. Russel Masson, The Art and Science of Protective Relaying, 1956
4. T. Davies, Protection of Industrial power System, Pegamon Press, 1983
5. A.R. van C. Warrington Protective Relays, Their Theory and Practice, Chapman and Hall, 1968
6. Protective Relays Application Guide, GEC Alsthom,1990
7. Komari, Proteksi Sistem Tenaga Listrik, Jasdik PT. PLN, 1983
8. Wahyudi Sarimun, Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik, Garamond, 2012
9. Kursus Pelatihan Proteksi jilid I, II, III,IV, Udiklat, PT. PLN Kedung Mundu Semarang, 2003
10. A. Wright, C. Christopoulus, Electrical Power System Protection, Chapman and Hall, 2003
11. J.Sukarto, Diktat Kursus Pelatihan Instruktur Proteksi, Udiklat, PT. PLN Kedung Mundu Semarang, 2002
12. Pribadi Kadarisman, Wahyudi Sarimun, Diktat Kursus Pelatihan Instruktur Proteksi, Udiklat, PT. PLN Kedung Mundu Semarang, 2002
13. Walter A Elmore, Pilot Protective Relaying, ABB-Marcel Dekker, 2000
14. Installation and User Guide, SEPAM 1000+ Series 40, Merlin Gerin, 2002
15. Les Hewitson , Mark Brown , Ben Ramesh , Practical Power Systems Protection, Newnes, 2004

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Pengolahan Sinyal Digital Lanjut	**Kode:**	TKE 634	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Agung BP, PhD						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu melakukan analisis dan perancangan sistem pengolahan sinyal, model matematis, tapis optimum, dan adaptif.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep dasar dan perancangan sistem pengolahan sinyal, model matematis, tapis optimum, dan adaptif						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot (%)**

1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang matriks	Pembahasan tentang matriks	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang proses stokastik, transformasi Z, FFT dan penapisannya	Pembahasan tentang proses stokastik, transformasi Z, FFT dan penapisannya	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang sampling sinyal dan spectrum estimation	Pembahasan tentang sampling sinyal dan spectrum estimation	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang signal modeling	Pembahasan tentang signal modeling	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang linear prediction	Pembahasan tentang linear prediction	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang wiener filtering	Pembahasan tentang wiener filtering	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang kalman filtering	Pembahasan tentang kalman filtering	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5)	Pembahasan tentang adaptive	- Ceramah	TM: 1 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak, mencatat,	- Ketepatan dalam pemahaman	15%

	tentang adaptive filtering	filtering	- Simulasi - Problem Based Learning	BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	tanya jawab dan mengerjakan tugas	materi minimal 70%	
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**

8. Daftar Referensi:

23. Simon Haykin (2007), Adaptive Filter Theory, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New Jersey.
24. Monson H. Hayes (1996). Statistical Digital Signal Processing and Modeling, John Wiley & Sons, New Jersey.
25. R.E. Walpole dan R.H. Myers, Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan, diterjemahkan oleh R.K. Sembiring, ITB, Bandung.
26. Vinay K. Ingle dan John G. Proakis, (1997), *Digital Signal Processing Using Matlab*, PWS Publishing, Boston
27. 4th Digital Signal Processing. Proakis and Manolakis
28. Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction. Saeed, John Wiley, 2006
29. 3rd, Digital Signal Processing Using MATLAB® , Vinay K. Ingle, John G. Proakis,Cengage Learning, 2012

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Sistem Adaptif Lanjut	**Kode:**	TKE 638	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Dr. Wahyudi						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa akan mampu melakukan evaluasi dan analisis terhadap pemilihan dan penerapan konsep system adaptif lanjut.						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep system adaptif lanjut, yaitu Penerapan sistem adaptive dan model sistem control adaptive; Aplikasi + model control dan sistem adaptif; Estimasi parameter least square perhitungan nilai parameter; Estimasi parameter self_secure perhitungan nilai parameter.						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot**

							(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang penerapan sistem adaptive dan model sistem control adaptive	Pembahasan penerapan sistem adaptive dan model sistem control adaptive	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang aplikasi + model control dan sistem adaptif	Pembahasan aplikasi + model control dan sistem adaptif	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang estimasi parameter least square perhitungan nilai parameter	Pembahasan estimasi parameter least square perhitungan nilai parameter	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan	Pembahasan estimasi parameter	Ceramah Small Group	TM: 2 x (3 x 50”)	- Mahasiswa menyimak,	- Ketepatan dalam	15%

	mengevaluasi (C5) tentang estimasi parameter self_secure perhitungan nilai parameter	self_secure perhitungan nilai parameter	Discussion	BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	pemahaman materi minimal 70%	
8	**Ujian Tengah Semester**				-		**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang model plant – stokastik model; MRAS – blok control	Pembahasan model plant – stokastik model; MRAS – blok control	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang model following, metode gradient dan lyapunov; auto termis, step response dan feedback	Pembahasan model following, metode gradient dan lyapunov; auto termis, step response dan feedback	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang gain scheduling – plant non linier; Ziegler	Pembahasan gain scheduling – plant non linier; Ziegler Nichols pada pengendalian suhu	- Ceramah - Simulasi - Problem Based	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

	Nichols pada pengendalian suhu		Learning	2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mengerjakan tugas		
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang perancangan adiptive control order	Pembahasan perancangan adiptive control order	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						20%

8. Daftar Referensi:

1. Wildrow, B. and Stearns, S.D., 1985, “Adaptive Signal Processing”, Prentice Hall International Editions
2. Mendel, J.M., 1995, “Lesson in Estimation Theory for Signal Processing, Communication, and Control”, Prentice Hall International Editions
3. Astrom, K.J. and Wittenmark, B. 1995, ”Adaptive Control”,. Addison-Wesley Publishing Company, Canada
4. Watanabe, K., 1952, “Adaptive Estimation and Control Partitioning Approach”, Prentice Hall International Editions
5. Papoulis, A., 1991, Probability, Random Variabels, and Stochastic Processes, McGRAW-HILL International Editions.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Jaringan Radio Kognitif	**Kode:**	TKE 643	**SKS:**	3	**Sem:**	3
Dosen Pengampu:	Teguh Prakoso, ST, MT, PhD						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat memahami cara optimasi performa dari jaringan radio, dengan mempertimbangkan teknologi saat ini						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep jaringan radio kognitif						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot (%)**

1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang overview of cognitive radio network	Overview tentang cognitive radio network	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang teknologi yang diperlukan dalam radio kognitif; deteksi energi	Pembahasan tentang teknologi yang diperlukan dalam radio kognitif; deteksi energi	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang spectrum sensing and assignment; indoor positioning	Pembahasan tentang spectrum sensing and assignment; indoor positioning	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang antena untuk radio kognitif; arsitektur pemancar dan penerima radio kognitif	Pembahasan tentang antena untuk radio kognitif; arsitektur pemancar dan penerima radio kognitif	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

8	**Ujian Tengah Semester**						**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang physical layer (modulation and coding)	Pembahasan tentang physical layer (modulation and coding)	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang mac protocol for cognitive radio network	Pembahasan tentang mac protocol for cognitive radio network	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang link analysis	Pembahasan tentang link analysis	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang network	Pembahasan tentang network performance analysis	- Ceramah - Simulasi - Problem Based	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab	- Ketepatan dalam pemahaman materi	15%

	performance analysis		Learning	1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	dan mengerjakan tugas	minimal 70%	
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Yang Xiao, Fei Hu (ed), Cognitive Radio Networks, CRC Press, 2009. 2. Bruce A. Fette (ed), Cognitive Radio Technology, CRC Press, Elsevier, 2006. 3. Paper-paper yang relevan					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro		**Fakultas: Teknik**				
Mata Kuliah:	Ekonomi Energi dan Tarif Listrik	**Kode:**	TKE 614	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Dr. Jaka Windarta DR. Ir. Hermawan, DEA						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Memprakiraan dan menganalisis kebutuhan beban terhadap energi listrik dan menghitung harga jual energi listrik						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pemilihan dan penerapan konsep kebutuhan beban terhadap ekonomi energy dan tarif listrik						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot**

							(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang metoda peramalan dan pengembangan kebutuhan listrik dan pembangkitan listrik	Pembahasan tentang metoda peramalan dan pengembangan kebutuhan listrik dan pembangkitan listrik	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang model stock/ utilization, model flow adjusment	Pembahasan tentang model stock/ utilization, model flow adjusment	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang penentuan harga rata-rata dan harga marjinal	Pembahasan tentang penentuan harga rata-rata dan harga marjinal;	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang metode houthaker, metode	Pembahasan tentang metode houthaker, metode halvorsen	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM =	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan	- Ketepatan dalam pemahaman materi	15%

	halvorsen			2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	mengerjakan tugas	minimal 70%	
8	**Ujian Tengah Semester**				-		**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang metode griffin; Taylor Verlleger dan Blattenberger	Pembahasan tentang metode griffin; Taylor	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang metode Verlleger dan Blattenberger	Pembahasan tentang metode Verlleger dan Blattenberger	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang model dan struktur kebutuhan listrik rumah tangga, sektor	Pembahasan tentang model dan struktur kebutuhan listrik rumah tangga, sektor industri/komersiil	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) +	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

	industri/komersiil			(3 x 60”)]	tugas		
15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang penerapan teknik biaya marjinal (long run marginal cost)	Pembahasan tentang penerapan teknik biaya marjinal (long run marginal cost)	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Spyros Makridakis, Steven C. Wheeelwright, Victor E Mc Gee, Metode dan Aplikasi Peramalan, Jilid 1 dan Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta 2. UU No. 30 tahun 2007 tentang energi 3. UU no 30 tahun 2009 tentang ketenagalistrikan 4. PLN Divisi Perencanaan Sistem, Penyusunan Prakiraan Kebutuhan Listrik, Dinas Penyusunan Kebutuhan Listrik, 1990. 5. PLN Divisi Perencanaan Sistem, Term of Reference Master Plant Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 KV 6. Yusgiantoro, P. 2000. Ekonomi Energi: Teori dan Praktek. LP3ES. Jakarta					

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	Program Studi: Magister Teknik Elektro			**Fakultas: Teknik**			
Mata Kuliah:	Otomasi Lanjut dalam Tenaga Listrik	**Kode:**	TKE 620	**SKS:**	3	**Sem:**	4
Dosen Pengampu:	Trias Andromeda, ST., MT., PhD						
Capaian Pembelajaran Lulusan:	[CPL-2] Mampu memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro melalui pendekatan interdisipliner bidang Teknik Elektro atau multidisipliner [CPL-3] Mampu melakukan penelitian dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan.						
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	Mahasiswa mendapat pengetahuan lengkap tentang proses dan peralatan sistem automatisasi untuk sistem tenaga listrik						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok inti bidang teknologi, yang akan menjelaskan mengenai pengetahuan lengkap tentang proses dan peralatan sistem automatisasi untuk sistem tenaga listrik, yaitu Otomatisasi sistem tenaga: DAQ, kontrol, supervisi						

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	**Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran**	**Bahan Kajian/ Pokok Bahasan**	**Metode Pembelajaran**	**Waktu**	**Pengalaman Belajar Mahasiswa**	**Penilaian**	
						Kriteria &Indikator	**Bobot**

							(%)
1	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang otomatisasi sistem tenaga: DAQ	Pembahasan tentang otomatisasi sistem tenaga: DAQ	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
2-3	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang otomatisasi sistem tenaga: kontrol	Pembahasan tentang otomatisasi sistem tenaga: kontrol	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
4-5	Mampu menjelaskan (C2), menganalisis (C4) , dan mengevaluasi (C5) tentang otomatisasi sistem tenaga: supervisi	Pembahasan tentang otomatisasi sistem tenaga: supervisi	Ceramah Small Group Discussion	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
6-7	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang struktur perangkat keras : pemrosesan utama, RTU, metering, digital recording	Pembahasan tentang struktur perangkat keras : pemrosesan utama, RTU, metering, digital recording	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

8	**Ujian Tengah Semester**				-		**50%**
9-10	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang PLC, relay protektif	Pembahasan tentang PLC, relay protektif	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
11-12	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang perangkat komunikasi	Pembahasan tentang perangkat komunikasi	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	10%
13-14	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang proteksi arus dan SCADA	Pembahasan tentang proteksi arus dan SCADA	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 2 x (3 x 50”) BT + BM = 2 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%

15	Mampu **menjelaskan** (C2), **menganalisis** (C4) , dan **mengevaluasi** (C5) tentang smart grid	Pembahasan tentang smart grid	- Ceramah - Simulasi - Problem Based Learning	TM: 1 x (3 x 50”) BT + BM = 1 x [(3 x 50”) + (3 x 60”)]	- Mahasiswa menyimak, mencatat, tanya jawab dan mengerjakan tugas	- Ketepatan dalam pemahaman materi minimal 70%	15%
16	**Ujian Akhir Semester**						**50%**
8. Daftar Referensi:		1. Power System SCADA and Smart Grids, Mini S. Thomas, John Douglas McDonald 2. Protective Relaying: Principles and Applications, Fourth Edition, J. Lewis Blackburn, Thomas J. Domin					