

RPS & PERANGKAT PEMBELAJARAN MK-SISTEM LOGIKA FUZZY

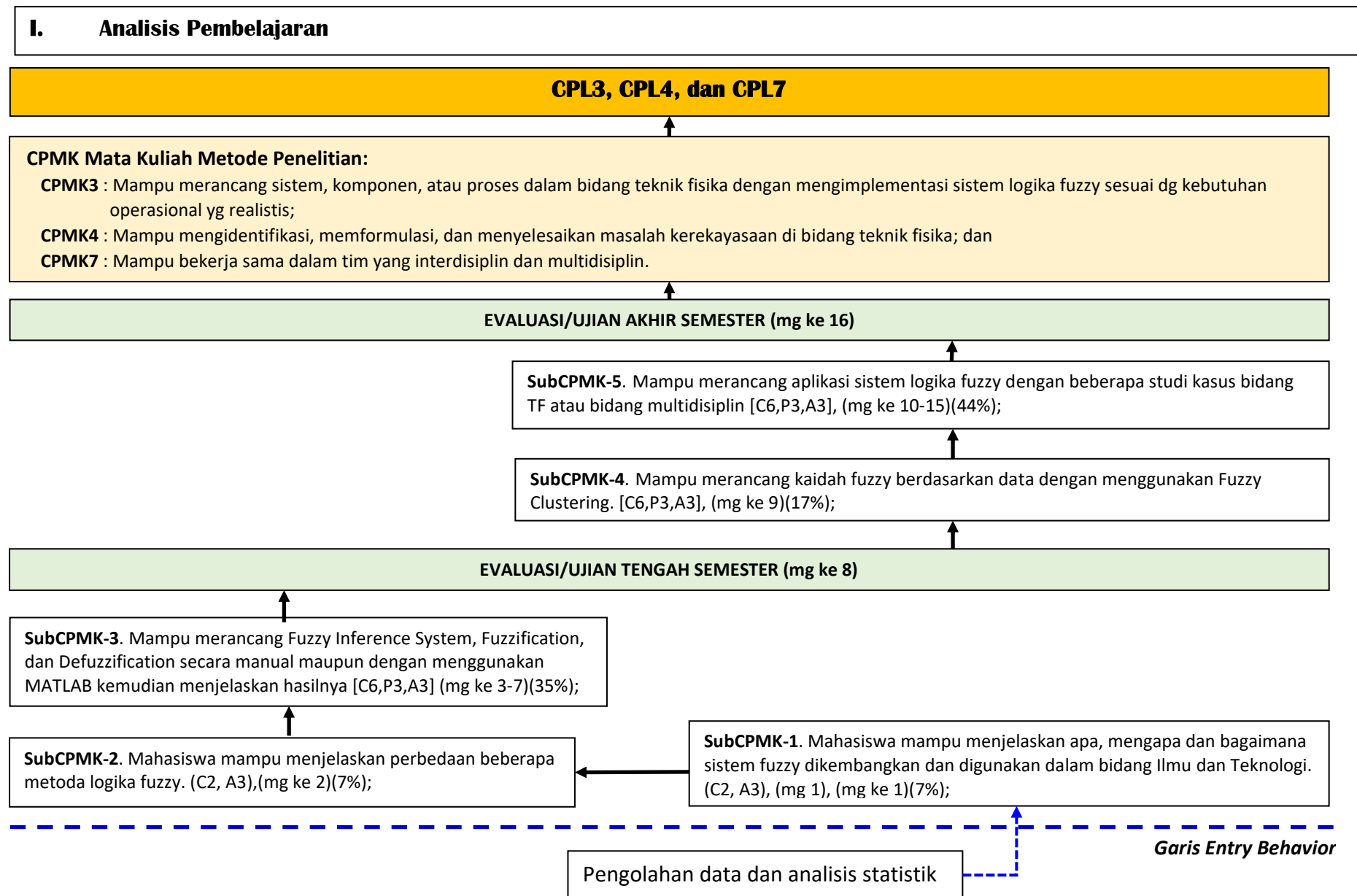
(Analisis Pembelajaran, RPS, Rencana Tugas, Rubrik Penilaian)

Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T.



DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA FTI – ITS, Kampus ITS Keputih Sukolilo

I. Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi Sarjana Teknik Fisika:

- CPL-1 : Mampu menerapkan pengetahuan matematika, fisika, dan rekayasa.**
(Ability to apply knowledge of mathematics, physics, and engineering.)
- CPL-2 : Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen dengan metodologi yang benar serta menganalisis dan menginterpretasi data dengan tepat.**
(Able to design and execute experiments with correct methodology, analyze and interpret data correctly.)
- CPL-3 : Mampu merancang sistem, komponen, atau proses dalam bidang teknik fisika untuk memenuhi kebutuhan yang ditetapkan serta batasan operasional yang realistis.**
(Able to design components, systems or processes in the field of engineering physics to meet the requirements and reasonable operations.)
- CPL-4 : Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah rekayasa di bidang teknik fisika.**
(Able to identify, formulate, and solve engineering problems in the field of engineering physics.)
- CPL-5 : Mampu menggunakan teknik, keterampilan, dan peralatan rekayasa modern yang diperlukan dalam bidang teknik fisika.**
(Able to use modern the required engineering techniques, skills and equipment in the field of engineering physics.)
- CPL-6 : Memiliki pengetahuan tentang isu-isu terkini serta wawasan yang luas yang berkaitan dengan bidang teknik fisika.**
(Have knowledge of current issues and a broad insight related to the field of engineering physics.)
- CPL-7 : Mampu bekerja sama dalam tim yang interdisiplin dan multidisiplin.**
(Able to work in interdisciplinary and multidisciplinary teams.)
- CPL-8 : Memiliki tanggung jawab dan etika profesional.**
(Have professional responsibility and ethics.)
- CPL-9 : Mampu berkomunikasi secara efektif.**
(Able to communicate effectively.)
- CPL-10 : Mampu berpikir kreatif dan belajar sepanjang hayat.**
(Able to think creatively and conduct a long life learning process.)
- CPL-11 : Mampu menunjukkan sikap religius, menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan, berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, serta menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan berdasarkan Pancasila.**
- CPL-12 : Mampu menerapkan prinsip-prinsip kewirausahaan berbasis teknologi (*technopreuner*), serta mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya dg sikap bertanggung jawab.**



II. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI & REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA - PROGRAM SARJANA					Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan	
Sistem Logika Fuzzy	TF181815	Instrumentasi	T=2	P=0	6	19 – 05 - 2023	
OTORISASI	Pengembang RPS 		Koordinator RMK		Ketua PRODI		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
CPL3	Mampu merancang sistem, komponen, atau proses dalam bidang teknik fisika untuk memenuhi kebutuhan yang ditetapkan serta batasan operasional yang realistis						
CPL4	Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah rekayasa di bidang teknik fisika.						
CPL7	Mampu bekerja sama dalam tim yang interdisiplin dan multidisiplin.						
Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)							
CPMK3	Mampu merancang sistem, komponen, atau proses dalam bidang teknik fisika dengan mengimplementasi sistem logika fuzzy sesuai dg kebutuhan operasional yg realistis.						
CPMK4	Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah rekayasa di bidang teknik fisika.						
CPMK7	Mampu bekerja sama dalam tim yang interdisiplin dan multidisiplin.						
Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (SubCPMK)							
SubCPMK1	Mampu menjelaskan apa, mengapa dan bagaimana sistem fuzzy dikembangkan dan digunakan dalam bidang Ilmu dan Teknologi.						
SubCPMK2	Mampu menjelaskan perbedaan beberapa metoda logika fuzzy.						
SubCPMK3	Mampu merancang Fuzzy Inference System dan Defuzzification secara manual maupun dengan menggunakan Toolbox FIS-MATLAB kemudian menjelaskan hasilnya.						
SubCPMK4	Mampu merancang kaidah fuzzy berdasarkan data dengan menggunakan Fuzzy Clustering.						
SubCPMK5	Mampu merancang aplikasi sistem logika fuzzy dengan beberapa studi kasus bidang TF atau bidang multidisiplin						
Keterkaitan antara CPL terhadap CPMK							
	CPL3	CPL4	CPL7	Bobot(%)	Jml Minggu		

	SubCPMK1		7		7	1	
	SubCPMK2		7		7	1	
	SubCPMK3	30		5	35	5	
	SubCPMK4	7			7	1	
	SubCPMK5	25	14	5	44	6	
		71	14	15	100		
Deskripsi Singkat MK	Matakuliah Sistem Fuzzy, merupakan mata kuliah yang membahas materi pembelajaran tentang kecerdasan buatan. Mata kuliah ini merupakan salah satu landasan utama dalam pengembangan ilmu tan teknologi kecerdasan buatan. Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang sistem fuzzy, fuzzy logic, fuzzy clustering, ANFIS dan aplikasinya dalam bidang Teknik Fisika. Sistem fuzzy yang dipelajari dalam mata kuliah ini, telah banyak digunakan oleh mahasiswa sebagai landasan methodology untuk melakukan penelitian tugas akhir atau skripsi						
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<p>A. Pengantar Sistem Fuzzy.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengantar : apa dan mengapa menggunakan fuzzy?, kalsifikasi Sistem Fuzzy. • Matematika sistem fuzzy : himpunan fuzzy, operasi himpunan fuzzy, logika fuzzy, variabel linguistik • Sistem fuzzy : kaidah dasar kaidah fuzzy, fuzzyfikasi dan defuzzifikasi, mesin penalaran fuzzy. <p>B. Fuzzy Clustering.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membangun kaidah fuzzy dari data input-output dengan menggunakan metoda clustering; Fuzzy C-Means (FCM) dan Fuzzy Substractive Clustering (FSC). <p>C. Fuzzy Neurel Network.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar Biological Neuronal Morphology, Biological Neuronal Morphology dan Fuzzy Neurel Network. • Fuzzy Neural Network Architectures, Learning Scheme: Adapting The Knowledge Base dan Membangun ANFIS dengan Toolbox MATLAB : Studi Kasus 						
Pustaka	Utama :						
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Syamsul Arifin, Modul Sistem Fuzzy, ITS, 2020 2. Timothy J. Ross: Fuzzy Logic with Engineering Applications, edisi III, John Wiley & Sons, 2010. 3. Li-Xin-wang : A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice Hall International Inc, 1997 4. J.S. Roger Jang, Ned Gulley : Fuzzy Logic : Toolbox for use with Matlab, The Math Works Inc, 1995. 					
	Pendukung :						
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Bart Kosko : Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamics Systems Approach to machine intelligence, Prentice Hall Int.Inc, 1992. 6. C.J. Harris, C.G. Moore & M Brown, Intelligent Control: Aspects of fuzzy logic and neural networks, World Scientific, 1993 7. Li-Xin-Wang : Adaptive Fuzzy Systems and Controls, Design and Stability Analysis, Prentice Hall Int.Inc.1994. 					
Dosen Pengampu	Dr. Ir. Syamsul Arifin, M.T. & Dr. Imam Abadi, S.T.,M.T.						
Matakuliah syarat	---						

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Pembelajaran Luring (offline)	Pembelajaran Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Sub-CPMK1: Mampu menjelaskan apa, mengapa dan bagaimana sistem fuzzy dikembangkan dan digunakan dalam bidang Ilmu dan Teknologi.	1.1 Ketepatan menjelaskan tentang Root Map Sistem Fuzzy; 1.2 Keaktifan dalam berdiskusi	Teknik non-test: • Review Root Map Sistem Fuzzy.	Kuliah & Diskusi. Menjelaskan RPS MK Sistem Logika Fuzzy [TM:1x(2x50'')] Tugas-1: Membuat Root Map Sistem Fuzzy. [BT+BM:2x(2x50'')]	eLearning: MyITS-C http://https://classroom.its.ac.id/course/view.php?id=2575 • Diskusi asinkron; • Pengumpulan Tugas-1	RPS MK Sistem Logika Fuzzy; Pengenalan sistem Fuzzy : • Mengapa sistem Fuzzy • Apa sistem Fuzzy • Dalam bidang apa sistem Fuzzy digunakan • Sejarah perkembangan teori Fuzzy dan penerapannya	7
2	Sub-CPMK2: Mampu menjelaskan perbedaan beberapa metoda logika fuzzy.	2.1 Membedakan dengan tajam dan benar. 2.2. Memberikan contoh aplikasi yang terkait.	Teknik tes: • Marking Scam. • Soal esai dlm bentuk kuis	Kuliah & Diskusi. [TM:1x(2x50'')] Tugas-2: Makalah meringkas dan mengembangkan materi kulia. [BT+BM:2x(2x50'')]	eLearning: MyITS-C: • Diskusi asinkron; • Pengumpulan Tugas-2	Klasifikasi Logika Fuzzy : • Logika Fuzzy Murni. • Logika Fuzzy Takagi-Sugeno. • Logika Fuzzy Mamdani.	7
3,4	Sub-CPMK3: Mampu merancang Fuzzy Inference System, Fuzzification, dan Defuzzification secara	3.1 Ketepatan menjelaskan ragam himpunan fuzzy.	Teknik non-tes: • Rubrik; • Review peper tentang studi	Kuliah & Diskusi [TM:2x(2x50'')]	eLearning: MyITS-C: • Diskusi asinkron; • Pengumpulan Tugas-3	Himpunan dan Logika Fuzzy: • Himpunan Fuzzy	15

	manual maupun dengan menggunakan MATLAB kemudian menjelaskan hasilnya.	3.2 Ketepatan menggunakan operasi himpunan fuzzy. 3.2 Ketepatan menggunakan operasi himpunan fuzzy.	kasus yang dipilih dalam kelompok kolaboratif.			• Operasi himpunan fuzzy.	
5,6,7		3.3 Ketepatan rancangan Fuzzy Inference yang. 3.4 Ketepatan menggunakan Program FIS MATLAB secara lengkap. 3.5 Ketajaman menjelaskan hasil Program. 3.6 Keaktifan bekerja dlm kelompok.	Teknik non-tes: • Rubrik. • Review hasil Program FIS MATLAB. • Observasi aktivitas dalam kelompok dan diskusi.	Kuliah. Diskusi Kelompok. [TM:3x(2x50'')]	eLearning: MyITS-C: • Diskusi asinkron; • Pengumpulan Tugas-4	Fuzzy Inference and Composition : • Relasi Fuzzy. • Generalised fuzzy implications. • Choice of fuzzy implication functions • Union connectives in fuzzy logic. • Defuzzification.	20
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9	Sub-CPMK4: Mampu merancang kaidah fuzzy berdasarkan data dengan menggunakan Fuzzy Clustering.	4.1 Ketepatan menjelaskan dengan benar perbedaan antara FCM dan FSC. 4.2 Ketepatan menggunakan FCM berdasarkan data. 4.3. Kesesuaian himpunan dan	Teknik non-tes: • Rubrik; • Review peper hasil rancangan FCM	Kuliah. Diskusi kelompok. [TM:1x(2x50'')]	eLearning: MyITS-C: • Diskusi asinkron; • Pengumpulan Tugas-5	• Fuzzy C-Means (FCM). • Fuzzy Substractice Clustering (FSC).	7
				Tugas-5: Studi Kasus-Membangun himpunan & kaidah fuzzy berdasar data dengan metode Fuzzy Clustering berdasarkan data lapangan. [BT+BM: (1+1)x(2x50'')]			

		kaidah fuzzy yg diperoleh dari FCM					
Flipped Classroom – dg Metoda Case Based Learning (CBL) / Project Based Learning (PjBL)							
10	Sub-CPMK5: Mampu merancang aplikasi sistem logika fuzzy dengan beberapa studi kasus bidang TF atau bidang multidisiplin.	5.1 Ketepatan rumusan masalah; 5.2 Ketepatan artikel atau sumber rujukan; 5.3 Kemutakhiran masalah;	Non-Tes: • Rubrik; • Review dokumen ringkasan rujukan dan rumusan masalah.	Kuliah, Menjelaskan Panduan, diskusi Tugas-6 FP CBL/PjBL; [TM:1mgx(2sksx50'')]	eLearning: MyITS-C: • Diskusi asinkron; • Pengumpulan dokumen ringkasan rujukan, judul, dan rumusan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pandua Tugas-6: FP CBL/PjBL Sistem Logika Fuzzy; • Aplikasi Fuzzy Clustering dengan Toolbox MATLAB; • Perancangan sistem fuzzy dg MATLAB. • Perancangan sistem fuzzy dg Simulink. • Merancang sistem fuzzy dalam berbagai aplikasi bidang teknologi. 	7
11,12		5.4 Kesesuaian jadwal dg kegiatan yg akan dilakukan; 5.5 Kesesuaian rancangan sistem logika fuzzy dg masalah yg akan diselesaikan.	Non-Tes: • Rubrik; • Review dokumen jadwal kegiatan dan draf rancangan;	Responsi & Kunsultasi-1&2: [TM:1mg x (2sks x 50'')] 2. Perancangan aplikasi system logika fuzzy dan permasalahan yg dapat diselesaikan dan menyusun jadwal kegiatannya. [BT+BM:(2+2)mg x(2x50'')]	eLearning: MyITS-C: • Diskusi asinkron; • Pengumpulan dokumen jadwal dan draf rancangan sistem logika fuzzy.		15

13,14		<p>5.6 ketepatan model simulasi dg MATLAB dan/atau Simulink; 5.7 Kecukupan data yg digunakan; 5.8 Ketepatan analisis luaran hasil simulasi 5.9 Tingkat "User friendly" penggunaan simulasi system logika fuzzy</p>	<p>Non-Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrik; • Review model simulasi system logika fuzzy beserta plantnya; 	<p>Responsi & Kunsultasi-3&4: Progres penemuan ide, dan rumusan masalah. [TM:2mg x (2sks x 50'')]</p> <p>3. Mengembangkan model simulasi sistem Fuzzy: Pengembangan rancangan system logika fuzzy dan pengumpulan data informasi yg diperlukan, membuat pemrograman & simulasi, atau prototipe. Mhs berdiskusi dalam kelompok. [BT+BM:(2+2)mg x(2x50'')]</p>	<p>eLearning: MyITS-C;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi asinkron; • Pengumpulan draf laporan akhir FP 		15
15		<p>5.10 Penguasaan materi yg dipresentasikan; 5.11 efektifitas komunikasi dlm presentasi; 5.12 kemampuan menghadapi audiens; 5.13 Penguasaan media presentasi;</p>	<p>Non-Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrik; • Presentasi hasil FP; 	<p>Presentasi hasil FP & Diskusi: Mahasiswa mempresentasikan hasil FP dalam kelompok kolaboratif. [TM:1mg x (2sks x 50'')]</p> <p>Melakukan penyempurnaan hasil rancangan FP yg telah</p>	<p>eLearning: MyITS-C:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi asinkron; • Pengumpulan akhir laporan FP (Tugas-6). 		7

		5.14 ketepatan & kelengkapan laporan akhir FP.		dipresentasikan berdasarkan hasil masukan dosen dan mhs sejawat kelompok lain dlm presentasi [BT+BM:(1+1)mg x(2x50'')]				
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester & Perbaikan capaian akhir hasil pembelajaran (CPL)							
								100

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
5. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
6. **Teknik penilaian:** tes dan non-tes.
7. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
8. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
9. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
10. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
11. **PB**=Proses Belajar, **PT**=Penugasan Terstruktur, **KM**=Kegiatan Mandiri.

Oleh: Syamsul Arifin (hp: 081-2354-2233; syamp3ai@gmail.com)

12. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
13. **PB**=Proses Belajar, **PT**=Penugasan Terstruktur, **KM**=Kegiatan Mandiri.