



UNIVERSITAS UDAYANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
Blended Learning

Nomor : EL - 205106		Tanggal : 30 Januari 2022		Revisi : 03	Hal : 1 - 14
1	Mata Kuliah	Nama	Kode	Bobot	Semester
		Fotovoltaik	TEK205106	2 sks	5
2	Dosen Pengampu	1. Dr. Ir. I Nyoman Setiawan, MT. (Koordinator) 2. Ir. I Wayan Arta Wijaya, MERg., MT. Kantor : Kampus Bukit Jimbaran Kontak Telp : 0361 703315			
3	Deskripsi Mata Kuliah	Kuliah ini menyajikan dasar-dasar konversi energi matahari dengan sel surya fotovoltaik (PV). Pembahasan diawali dengan pengantar energi terbarukan, radiasi matahari, fisika semikonduktor, operasi dan pemeliharaan fotovoltaik serta perkembangan teknologi fotovoltaik. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan perencanaan, desain, pemasangan, dan pengoperasian sistem fotovoltaik (PV). Pemeriksaan komponen perencanaan sistem PV yang terhubung ke jaringan (<i>On-Grid</i>) dan berdiri sendiri (<i>Off-Grid</i>), analisis pada skala perumahan melalui skala utilitas, termasuk pertimbangan teknik, ekonomi, dan kebijakan. mencakup sebuah proyek, di mana mahasiswa bekerja dalam kelompok, melakukan perancangan PLTS fotovoltaik skala rumah tangga. Hasil kerja dikumpulkan sebagai laporan dan dipresentasikan pada akhir semester.			
4	CPL Prodi yang Dibebankan pada Mata Kuliah	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		Indikator Kinerja (IK)	
		CP-2	Mampu merancang dan mengembangkan komponen, system, atau proses yang diperlukan untuk mendukung kegiatan rekayasa di bidang Teknik Elektro dengan memanfaatkan sumber daya lokal dan nasional	2a. 2b. 2c. 2d.	Menentukan spesifikasi dan batasan desain. Menghasilkan alternatif desain. Memanfaatkan metodologi dan praktik desain telah terbukti dan sumber daya yang tersedia mencapai maksud desain. Memverifikasi desain komponen /sistem terhadap spesifikasi dan batasan desain.
		CP-4	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Elektro	4a. 4b. 4c.	Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep yang berlaku. Merumuskan masalah menggunakan tujuan dan batasan yang tepat. Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal
		CP-7	Memiliki pengetahuan tentang isu-isu terkini yang berkaitan dengan bidang Teknik Elektro	7.	Mengenali masalah kontemporer lokal, regional dan global dalam disiplin teknik elektro

5	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK-2	Mampu merancang dan mengembangkan komponen, system, atau proses yang diperlukan mendukung kegiatan perancangan pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik (CP-2) [IK3c,IK3d]				
		CPMK-4	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan pada pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik (CP-4) [IK4a,IK4b,IK4c]				
		CPMK-7	Memiliki pengetahuan tentang isu-isu terkini serta wawasan yang luas tentang perkembangan pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik (CP-7) [IK7]				
6	Bahan Kajian	1. Pengantar Energi Terbarukan dan Fotovoltaik 2. Radiasi Sinar Matahari 3. Fisika Semikonduktor 4. Struktur, Operasi dan Pemodelan Fotovoltaik 5. Teknologi Fotovoltaik 6. Modul Surya dan Generator Surya 7. Teknologi Sistem Fotovoltaik 8. Perancangan Sistem Pembangkit Tenaga Surya Fotovoltaik					
7	Rencana Pembelajaran						
Minggu I							
Kemampuan Akhir Mahasiswa		Mahasiswa mampu menjelaskan, CP Lulusan dan materi kuliah, dan cara pencapaiannya selama satu semester					
Kriteria/Indikator Kinerja		Ketepatan menjelaskan CPL, CPMK dan Sub CPMK					
Bahan Kajian:		Silabus Mata Kuliah/Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)					
		Sumber Pembelajaran on-line					
		Teks	Slide (ppt)	Audio	Video	URL	
		Buku Pedoman Akademik, RPS	• Silabus mata kuliah				
Bentuk dan Metode Pembelajaran		On-line			F2F (aktivitas kelas)		
		Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya Tugas terstruktur : Mempelajari Cara penilaian			Aktivitas Kelas: Presentasi dan diskusi		
Beban Waktu Pembelajaran		On-line			F2F (aktivitas kelas)		
		Belajar mandiri : 1x 2 x 60 menit Tugas terstruktur : 1 x 2 x 60 menit			Aktivitas Kelas: 1 x 2 x 50 menit		
Assesment Pembelajaran		Metode			Instrumen		
		On-line	F2F		On-line	F2F	
		• Belajar mandiri	Observasi kelas dan Q/A				
Pengalaman Belajar / Aktivitas Mahasiswa		On-line			F2F (aktivitas kelas)		
		• Belajar mandiri			• Belajar berkelompok dan berdiskusi		
		On-line			F2F (aktivitas kelas)		

Media Pembelajaran	On-line: perangkat computer/gadget dan akses internet	Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD pro alat tulis			
Minggu II					
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-1)	Mampu menganalisis dan menyelesaikan permasalahan energi listrik dengan pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik dengan tepat dan mempresentasikannya dalam kerjasama tim yang efektif [C4, A3, P3](CPMK-1)				
Kriteria/Indikator Kinerja	1.1 Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep pembangkit energi listrik (IK4a) 1.2 Merumuskan permasalahan energi listrik (IK4b) 1.3 Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal untuk mengatasi permasalahan energi listrik tenaga surya fotovoltaik (IK4c)				
Bahan Kajian:	Pengantar energi dan pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik				
	Sumber Pembelajaran on-line				
	Teks	Slide (ppt)	Audio	Video	URL
	Referensi 1 Bab 1	• Energi dan pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik		History of solar energy	https://www.youtube.com/watch?v=jQosq0qhP4w
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya Tugas terstruktur: membuat bahan presentasi dan mengerjakan soal-soal		Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok, dan presentasi mahasiswa		
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	Belajar mandiri : 1 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur : 1 x 2 x 60 menit		Aktivitas Kelas: 1 x 2 x 50 menit		
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen		
	On-line	F2F	On-line	F2F	
	• Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UTS • Tugas kelompok, presentasi	Observasi kelas dan Q/A	• Soal essay • Soal pilihan ganda • Rubrik penilaian	• Soal essay • Soal pilihan ganda • Rubrik penilaian	
Pengalaman Belajar / Aktivitas Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	• Belajar mandiri • Melaksanakan tugas terstruktur		• Belajar berkelompok dan berdiskusi		
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	On-line: perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD projecto tulis		
Minggu III					
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-2)	Mampu menganalisis radiasi matahari untuk pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik yang lebih optimal dan mempresentasikannya dalam kerjasama tim yang efektif [C4, A3, P3] (CPMK-4)				

Kriteria/Indikator Kinerja	2.1 Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep tentang radiasi matahari (IK4a) 2.2 Merumuskan masalah, tujuan, asumsi dan batasan yang tepat dalam konversi radiasi sinar matahari 2.3 Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal pemanfaatan radiasi matahari (IK4c)				
Bahan Kajian :	Radiasi sinar matahari				
	Sumber Pembelajaran on-line				
	Teks	Slide (ppt)	Audio	Video	URL
	Referensi 1 Bab 2	Radiasi sinar matahari		Radiation from the Sun and Earth Intro to Solar Orientation	https://www.youtube.com/watch?v=nNzDXXUiqI https://www.youtube.com/watch?v=OR8EQ0DWpPw
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya, dan self assessment ● Tugas terstruktur: Kerja Kelompok pembuatan presentasi dan mengerjakan soal-soal		● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok, dan presentasi mahasiswa		
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	Belajar mandiri: 1 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 1 x 2 x 60 menit		Aktivitas Kelas: 1 x 2 x 50 menit		
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen		
	On-line	F2F	On-line	F2F	
	● Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UTS ● Tugas kelompok, presentasi	Observasi kelas dan Q/A	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	
Pengalaman Belajar Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	● Belajar mandiri ● Melaksanakan tugas terstruktur		● Belajar berkelompok dan berdiskusi (interpersonal) dalam kelas		
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	On-line: perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD projector dan tulis		
Minggu IV					
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-3)	Mampu mengidentifikasi dan merumuskan teori dasar-dasar fisika semikonduktor untuk fotovoltaik yang benar dan mempresentasikannya dalam kerjasama tim yang efektif [C3, A3, P3] (CPMK-4)				
Kriteria/Indikator Kinerja	3.1 Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep fisika semikonduktor untuk fotovoltaik (IK4a) 3.2 Merumuskan masalah, tujuan, asumsi dan batasan yang tepat dalam material fotovoltaik (IK4b) 3.3 Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal pemanfaatan material semikonduktor untuk fotovoltaik (IK4c)				

Bahan Kajian :	Dasar-dasar fisika Semikonduktor				
	Sumber Pembelajaran on-line				
	Teks	Slide (ppt)	Audio	Video	URL
	Referensi 1 Bab 3	Dasar-dasar fisika Semikondukto r		Learn Physics: Types of Semiconductors Animation P N junction semiconductor works	https://www.youtube.com/watch?v=HzwGOZ1QBX https://www.youtube.com/watch?v=hVVlk1rzfVE
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya ● Tugas terstruktur: Kerja Kelompok pembuatan presentasi dan mengerjakan soal-soal		● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok.dan presentasi mahasiswa		
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	Belajar mandiri: 1 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 1 x 2 x 60 menit		Aktivitas Kelas: 1 x 2 x 50 menit		
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen		
	On-line	F2F	On-line	F2F	
	● Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UTS ● Tugas kelompok, presentasi	Observasi kelas dan Q/A Presentasi (group work)	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	
Pengalaaman Belajar Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	● Belajar mandiri ● Melaksanakan tugas terstruktur		● Belajar berkelompok dan berdiskusi (interpers skills) dalam kelas		
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	On-line: perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD projector tulis		
Minggu V					
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-4)	Mampu menganalisis struktur, operasi dan pemodelan sel surya silikon dengan tepat dan mempresentasi dalam kerjasama tim yang efektif [C4, A3, P3] (CPMK-4)				
Kriteria/Indikator Kinerja	4.1 Mengidentifikasi masalah dan teori struktur, operasi dan pemodelan sel surya silikon (IK4a) 4.2 Merumuskan masalah, tujuan, asumsi dan batasan yang tepat dalam struktur, operasi dan pemodelan surya silikon (IK4b) 4.3 Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal dalam struktur, operasi dan pemodelan silikon (IK4c)				
	Struktur, Operasi dan pemodelan Sel Surya				
	Sumber Pembelajaran on-line				
	Teks	Slide (ppt)	Audio	Video	

Bahan Kajian	Referensi I Bab 4	Struktur, Operasi dan pemodelan Sel Surya		How does a PV cell work? Mathematical modelling of solar PV array in Simulink (MATLAB 2015), cell or module	https://ube.com/=QAwEt https://ube.com/=lqYagk
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya ● Tugas terstruktur: Kerja Kelompok pembuatan presentasi dan mengerjakan soal-soal			● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok dan presentasi mahasiswa	
Beban Waktu Pembelajaran	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	Belajar mandiri: 1 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 1 x 2 x 60 menit			Aktivitas kelas : 1 x 2 x 50 menit	
Assesment Pembelajaran	Metode			Instrumen	
	On-line		F2F	On-line	F2F
	● Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UTS ● Tugas kelompok, presentasi		● Observasi kelas dan Q/A ● Presentasi (group work)	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Soal pilihan ● Rubrik peni
Pengalaman Belajar Mahasiswa	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia dan lainnya, ● Tugas terstruktur: Kerja Kelompok pembuatan presentasi dan mengerjakan soal-soal			● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok dan presentasi mahasiswa	
Media Pembelajaran	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	On-line: perangkat computer/gadget dan akses internet			Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD proyektor, alat tulis	
Minggu VI dan VII					
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-5)	Memiliki pengetahuan tentang isu-isu terkini yang berkaitan dengan perkembangan teknologi fotovoltaik secara komprehensif dan mempresentasikannya dalam kerjasama tim yang efektif (CPMK-7)				
Kriteria/Indikator Kinerja	Mengenali masalah kontemporer lokal, nasional, regional dan global dalam perkembangan teknologi surya fotovoltaik (IK7)				
	Teknologi Sel surya				
	Sumber Pembelajaran on-line				
	Teks	Slide (ppt)	Audio	Video	URL

Bahan Kajian	Referensi I Bab 5 Referensi 7-14	Teknologi Sel surya		Manufacturing of crystalline silicon Solar Module Manufacturing Tandem Perovskite Solar Cell Writing the Literature Review (Part One and part Two): Step-by-Step Tutorial for Graduate Students	https://www.y m/watch?v=8o0 https://www.y m/watch?v=5SnA https://www.y m/watch?v=JAw-k https://www.y m/watch?v=2IGl https://ieeexp org/xpl/Recent ?punumber=5
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya ● Tugas terstruktur: Tugas Kelompok pembuatan presentasi dan review jurnal			● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok dan presentasi mahasiswa	
Beban Waktu Pembelajaran	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	Belajar Mandiri : 2 x 2 x 60 menit (belajar mandiri) Tugas terstruktur: 2 x 2 x 60 menit			Aktivitas kelas: 2 x 2 x 50 menit	
Assesment Pembelajaran	Metode			Instrumen	
	On-line		F2F	On-line	F2F
	● Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UTS ● Tugas kelompok, presentasi ● Tugas review jurnal		● Observasi kelas dan Q/A ● Presentasi (group work)	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian
Pengalaman Belajar Mahasiswa	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	● Belajar mandiri ● Berlatih membuat presentasi secara berkelompok			● Belajar berkelompok dan berdiskusi (interpersonal skills) Presentasi oral secara berkelompok	
Media Pembelajaran	On-line			F2F (aktivitas kelas)	
	On-line: perangkat computer/gadget dan akses internet			Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD proyektor dan alat tulis	

Minggu VIII (Summative Test/Ujian Tengah Semester)				
Kemampuan Akhir Mahasiswa	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan Energi, F Radiasi Sinar Matahari, Fisika Fotovoltaik, Struktur, Operasi dan Pemodelan Fotovoltaik serta Fotovoltaik			
Kriteria/Indikator Kinerja	1. Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep yang berlaku (IK4a) 2. Merumuskan masalah menggunakan tujuan, asumsi dan batasan yang tepat (IK4b) 3. Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal (IK4c)			
Bahan Kajian	1. Pengantar Energi Terbarukan dan Fotovoltaik 2. Radiasi Sinar Matahari 3. Fisika Semikonduktor 4. Struktur, Operasi dan Pemodelan Fotovoltaik 5. Teknologi Fotovoltaik			
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F	
	Belajar mandiri: Mempelajari / mereview bahan yang telah diberikan dari minggu 2-7 Ujian online: Menjawab soal summative		Mengerjakan soal UTS	
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F	
	Belajar mandiri: 1 x 2 x 60 menit Belajar Terstruktur : 1 x 2 x 60 menit		Aktivitas kelas: 2 x 50 menit	
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen	
	On-line	F2F	On-line	F2F
	Test online	Observasi kelas dan Q/A	• Soal UTS • Rubrik penilaian	• Soal UTS • Rubrik per
Pengalaaman Belajar Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	• Belajar mandiri • Ujian summative secara online		• Belajar berdiskusi (interpersonal skill kelas	
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	Perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD p dan alat tulis	
Minggu IX dan X				
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-6)	Mampu menganalisis karakteristik rangkaian modul surya untuk pembangkit listrik tenaga surya t dengan tepat dan mempresentasikannya dalam kerjasama tim yang efektif [C4, A3, P3] (CPMK-4)			
Kriteria/Indikator Kinerja	6.1 Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep karakteristik rangkaian modul surya fotovoltaik (IK4a) 6.2 Merumuskan masalah, tujuan, asumsi dan batasan yang tepat dalam permasalahan karakteristik rangkaian modul surya fotovoltaik (IK4b) 6.3 Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal dari karakteristik rangkaian modul surya t (IK4c)			
	Modul Surya dan Generator Surya			
	Sumber Pembelajaran on-line			

	Teks	Slide ppt	Video	URL
Bahan Kajian	Referensi I Bab 6	Solar Modul dan Solar Generator	Blocking and Bypass Diodes in a Solar Panel Systems What affect does temperature have on solar panels?	https://www.y m/watch?v=5n... ! https://www.y m/watch?v=sv... A
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F	
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran tersedia di OASE dan lainnya, ● Tugas terstruktur: Tugas pembuatan presentasi dan mengerjakan soal-soal		● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, kelompok.dan presentasi mahasiswa	
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F	
	Belajar mandiri: 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 2 x 60 menit		Aktivitas kelas: 2 x 50 menit	
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen	
	On-line	F2F	On-line	F2F
	● Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UAS ● Tugas kelompok, presentasi	● Observasi kelas dan Q/A ● Presentasi (group work)	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian
Pengalaaman Belajar Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	● Belajar mandiri ● Melaksanakan tugas terstruktur		● Belajar berdiskusi (interpersonal skill) kelas	
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	Perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD dan alat tulis	
Minggu XI dan XII				
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-7)	Mampu menganalisis sistem teknologi pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik dengan kemampuan mempresentasikannya dalam kerjasama tim yang efektif [C4, A3, P3] (CPMK-4)			
Kriteria/Indikator Kinerja	7.1 Mengidentifikasi masalah dan teori serta konsep teknologi pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik 7.2 Merumuskan masalah, tujuan, asumsi dan batasan yang tepat dalam masalah teknologi pembangkit tenaga surya fotovoltaik (IK4b) 7.3 Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal dari teknologi pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik (IK4c)			
	Teknologi Sistem Sel Surya			
	Sumber Pembelajaran on-line			
	Teks	Slide ppt	Video	URL

Bahan Kajian	Referensi I Bab 7	Teknologi Sistem Sel Surya	The components of PV systems How does an inverter and MPPT of a PV system Work? How does storage work in PV systems? Solar Panels & Batteries: Solar Power Components – Part 1 Charge Controllers & Inverters: Solar Power Components - Part 2 Racking: Solar Power Components - Part 3 Overcurrent Protection (OCP): Solar Power Components - Part 4	https://www.youtube.com/watch?v=hXRZzqAGuw4 https://www.youtube.com/watch?v=Zla5vDsiKbo https://www.youtube.com/watch?v=4wLmRfNrckw https://www.youtube.com/watch?v=90XoU42W_Vc https://www.youtube.com/watch?v=9fNPLFXpNtY&list=PLDqS06g0umrn4XO0Wk9&index=4 https://www.youtube.com/watch?v=i1kLMcjQcuQ&list=PLDqS06g0umrn4XO0Wk9&index=5 https://www.youtube.com/watch?v=ZdKiO2zLF5g&list=PLDqS06g0umrn4XO0Wk9&index=6	
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F		
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran yang tersedia di OASE dan lainnya ● Tugas terstruktur: Kerja Kelompok pembuatan presentasi dan mengerjakan soal-soal		● Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok, dan presentasi mahasiswa		
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)		
	Belajar mandiri: 2 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 2 x 2 x 60 menit		Aktivitas kelas: 2 x 2 x 50 menit		
Assesment Pembelajaran	Metode			Instrumen	
	On-line		F2F	On-line	F2F
	● Self esessment dengan Tes Quiz, soal essay dan UAS ● Tugas kelompok, presentasi		● Observasi kelas dan Q/A ● Presentasi (group work)	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Soal pilihan ganda ● Rubrik penilaian
Pengalaman Belajar Mahasiswa	On-line			F2F (aktivitas kelas)	

	• Belajar mandiri • Berlatih menyelesaikan tugas	• Belajar berdiskusi (interpersonal skills) kelas		
Media Pembelajaran	On-line	F2F (aktivitas kelas)		
	Perangkat computer/gadget dan akses internet	Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD proyektor, alat tulis		
Minggu XIII, XIV dan XV				
Kemampuan akhir mahasiswa tiap tahapan belajar (Sub-CPMK-8)	Mampu merancang pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik skala kecil/rumah tangga secara kreatif dan mempresentasikannya dalam kerja sama tim yang efektif [C6, A3,P3] (CPMK-2)			
Kriteria/Indikator Kinerja	8.1 Menentukan spesifikasi dan batasan rancangan PLTS (IK2a). 8.2 Menghasilkan alternatif rancangan PLTS (IK2b) 8.3 Memanfaatkan metodologi dan praktik desain yang telah terbukti dan sumber daya yang tersedia mencapai maksud rancangan PLTS (IK2c) 8.4 Memverifikasi desain komponen /sistem/proses terhadap spesifikasi dan batasan rancangan (IK2d).			
Bahan Kajian	Disain dan operasi sistem grid			
	Sumber Pembelajaran on-line			
	Teks	Slide ppt	Video	URL
	Referensi I Bab 9 Referensi 15	Disain dan operasi sistem grid	Central design rules for PV systems - Sustainable Energy	https://www.youtube.com/watch?v=rj28
			Loads List: Off Grid Solar Power System Design - Step 1	https://www.youtube.com/watch?v=dml
Battery Bank Sizing: Off Grid Solar Power System Design - Step 2			https://www.youtube.com/watch?v=ANo	
Solar Array Sizing: Off Grid Solar Power System Design - Step 3			https://www.youtube.com/watch?v=E3XA	
Solar Charge Controller : Off Grid Solar Power System Design - Step 4			https://www.youtube.com/watch?v=WHjY	
Inverters: Off Grid Solar Power System Design - Step 5			https://www.youtube.com/watch?v=aQU	
		Wiring Your Solar Power System	https://www.youtube.com/watch?v=aQU	

			Designing a Grid Tie Solar Power System	https://www.youtube.com/watch?v=UFO4 https://www.youtube.com/watch?v=Z2U https://www.youtube.com/watch?v=OrQhA
			Adding batteries to grid tied solar	
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F	
	● Belajar mandiri: Mempelajari bahan pembelajaran yang tersedia di OASE dan lainnya ● Tugas terstruktur: Kerja Kelompok perencanaan PLTS		Aktivitas Kelas: Pemaparan singkat, diskusi kelompok dan presentasi mahasiswa	
Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	Belajar mandiri: 3 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 3 x 2 x 60 menit		Aktivitas kelas: 3 x 2 x 50 menit	
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen	
	On-line	F2F	On-line	F2F
	● Self esessment dengan UAS ● Tugas kelompok perancangan PLTS	Observasi kelas dan Q/A	● Soal essay ● Rubrik penilaian	● Soal essay ● Rubrik penilaian
Pengalaman Belajar Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	● Belajar mandiri ● Berlatih menyelesaikan tugas		● Belajar berdiskusi (interpersonal skills) kelas	
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	Perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD proyektor, alat tulis	
Minggu XVI: Summative Test/Ujian Akhir Semester				
Kemampuan Akhir Mahasiswa	Mampu merancang, mengembangkan dan menganalisis komponen, system, atau proses yang diperlukan merancang pembangkit listrik surya fotovoltaik (CPMK-2,CPMK-4)			
Kriteria/Indikator	1. Merumuskan masalah menggunakan tujuan, asumsi dan batasan yang tepat (IK4b) 2. Memecahkan dan mengadopsi solusi yang optimal (IK4c) 3. Memanfaatkan metodologi dan praktik desain yang telah terbukti dan sumber daya yang tersedia untuk mencapai maksud desain (IK2c) 4. Memverifikasi desain komponen /sistem/proses terhadap spesifikasi dan batasan desain (IK2d)			
Bahan Kajian	1. Modul Surya dan Generator Surya 2. Teknologi Sistem Fotovoltaik 3. Perancangan Sistem Pembangkit Tenaga Surya Fotovoltaik			
Bentuk dan Metode Pembelajaran	On-line		F2F	
	Belajar mandiri : Mempelajari / mereview bahan yang telah diberikan dari minggu ke 9-15 Ujian online: Menjawab soal summative		Mengerjakan soal UAS	

Beban Waktu Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	Belajar mandiri: 1 x 2 x 60 menit Tugas terstruktur: 1 x 2 x 60 menit		Mengerjakan UAS : 1 x 2 x 50 menit	
Assesment Pembelajaran	Metode		Instrumen	
	On-line	F2F	On-line	F2F
	Test online	Tes offline	• Soal UAS • Rubrik penilaian	• Soal UAS • Rubrik penilaian
Pengalaman Belajar Mahasiswa	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	• Belajar mandiri • Ujian summative secara online		• Mengerjakan soal UAS	
Media Pembelajaran	On-line		F2F (aktivitas kelas)	
	Perangkat computer/gadget dan akses internet		Pembelajaran di kelas: Komputer, LCD pro alat tulis	

8. Penilaian

Evaluasi	Bentuk Penilaian	Bobot	Kemampuan Akhir Mahasiswa (KAM)		KETERCAPAIAN CPL DALAM CPMK FOTOVOLTAIK														Nilai Akhir Ketercapaian CPMK				
					CP2						CP4						CP7						
					CPMK2						CPMK4						CPMK7						
					40%						50,00%						10,0%						
					SUB CPMK		Keterangan		IK2a		IK2b		IK2c		IK2d		IK4a		IK4b		IK4c		IK7
10,0%	Nilai	10,0%	Nilai	10,0%	Nilai	10,0%	Nilai	15,0%	Nilai	15%	Nilai	20%	Nilai	10,0%	Nilai								
Formatif (60%)	Tugas	43,0%			10,0%	100,00	10%	100,00	5%	100,00	3,0%	100,00	0,0%	0,00	5%	100,00	2%	100,00	8,0%	100,00	100,00	A	
	1		SUB CPMK1	Presentasi kelompok dan Latihan Soal												100,00		100,00					
	2		SUB CPMK2	Presentasi kelompok dan Latihan Soal												100,00		100,00					
	3		SUB CPMK3	Presentasi kelompok dan Latihan Soal												100,00		100,00					
	4		SUB CPMK4	Presentasi kelompok dan Latihan Soal												100,00		100,00					
	5		SUB CPMK5	Review Jurnal dan presentasi kelompok															100,00				
	6		SUB CPMK6	Presentasi kelompok dan Latihan Soal												100,00		100,00					
	7		SUB CPMK7	Presentasi kelompok dan Latihan Soal												100,00		100,00					
	8		SUB CPMK8	Perencanaan (kelompok) dan presentasi		100,00		100,00		100,00		100,00											
	Kuis	17,0%											15,0%	100,00					2,0%	100,00			
	1		SUB CPMK1	Materi 1										100,00									
	2		SUB CPMK2	Materi 2										100,00									
	3		SUB CPMK3	Materi 3										100,00									
4		SUB CPMK5	Materi 5										100,00						100,00				
Sumatif (40%)	UTS	20%	SUB CPMK 1,2,3,4,5	Materi 1,2,3,4,5											6%	100,00	14%	100,00					
	UAS	20%	SUB CPMK 6,7,8,	Materi 6,7,8				5%	100,00	7,0%	100,00				4%	100,00	4%	100,00					
Nilai Ketercapaian per Indikator Kinerja				Nilai %		10,00		10,00		10,00		10,00		15,00		15,00		20,00		10,00			
Nilai Ketercapaian per CPMK				Nilai (%)		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00			
						40,00						50,00						10,00					
						100,00						100,00						100,00					

Grading Scale		
No.	Nilai Angka	Nilai Huruf
1.	80 ≤ N ≤ 100	A

2.	$71 \leq N < 80$	B+
3.	$65 \leq N < 71$	B
4.	$60 \leq N < 65$	C+
5.	$55 \leq N < 60$	C
6.	$50 \leq N < 55$	D+
7	$40 \leq N < 50$	D
7.	$0 \leq N < 40$	E

9. Daftar Pustaka

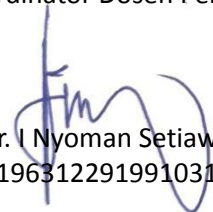
1. **Konrad Mertens**, 2014. *Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice*, John Wiley & Sons, Ltd.
2. **Heinrich Habberlin**, 2012. *Photovoltaics System Design and Practice*, John Wiley & Sons, Ltd.
3. **Haselhuhn, R. and Hartmann, U.** 2013. *Planning and Installing Photovoltaic Systems*, DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
4. **Quaschnig, Volker**, 2005. *Understanding Renewable Energy Systems*, Earthscan, London.
5. **Angèle Reinders, Pierre Verlinden, Wilfried van Sark, Alexandre Freundlich**, 2017. *Photovoltaic solar energy : from fundamentals to applications*. John Wiley & Sons, Ltd
6. **Wilson, Denise**, 2020. *Wearable solar cell systems*, Taylor & Francis Group, LLC
7. **Setiawan, I.N.**, Ida Ayu Dwi Giriantari, W.Gede Ariastina, I Nyoman Satya Kumara, 2015, *Sel Surya Berbasis Pewarna Alami Dan Potensi Pengembangannya Di Indonesia Sebagai Sumber Energi Alternatif Yang Ramah Lingkungan*, Prosiding Seminar Nasional Ketenagalistrikan Dan Aplikasinya (Senka). Itb Bandung 19 -20 Agustus 2015.
8. **Setiawan, I N.**, Ida Ayu Dwi Giriantari, W.Gede Ariastina, Ib Alit Swamardika And Agus Selamat Duniaji, 2016. *Characterization Of Titanium Dioxide (Tio2) Thin Films As Materials For Dye Sensitized Solar Cell (Dssc)*, International Conference On Smart-Green Technology In Electrical And Information Systems (Icsgteis 2016) On 6 – 8 October 2016, Sanur, Bali.
9. **Setiawan, I.N.**, Ida Bagus Alit Swamardika, Agus Selamat Duniaji, 2016. *Pemanfaatan Limbah Buah Untuk Dye Sensitized Solar Cell (Dssc)*, Seminar Nasional Sains Dan Teknologi (Senastek) 2016, Denpasar Bali 15-16 Desember 2016.
10. **Setiawan, I.N.**, Ida Bagus Alit Swamardika, Agus Selamat Duniaji, 2017. *Pewarna Alami dari Limbah Kulit Buah Naga Merah sebagai Sensitizer untuk Pembuatan Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*, Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Senastek), Denpasar Bali.
11. **Setiawan, I.N**, I. A. D. Giriantari, W. G. Ariastina, I. B. Swamardika, A. S. Duniaji, N Satya Kumara, 2017. *Natural Dyes From Fruit Waste As A Sensitizer For Dye Sensitized Solar Cell (Dssc)*. Journal Of Electrical, Electronics And Informatics, Vol. 1 No.1.
12. **Setiawan, I.N**, I. A. D. Giriantari, W. G. Ariastina, I. B. Swamardika, 2018. *Effect of Solvents on Natural Dyes Extraction from Mangosteen Waste for Dye Sensitized Solar Cell Application*, International Journal of Engineering and Emerging Technology, Vol. 3, No. 2, July—December 2018
13. **Setiawan, I.N**, I. A. D. Giriantari, W. G. Ariastina, I. B. Swamardika, 2018. *Performance Enhancement of Dye-Sensitized Solar Cells using Natural Sensitizer from Mangosteen Fruit Waste*, International Conference on Science, Technology and Humanities (ICoSTH), 22-23 Oktober 2018 di The Patra Bali Resort and Villas.
14. **Setiawan, I.N**, I. A. D. Giriantari, W. G. Ariastina, I. B. Swamardika, 2020. *Natural Dyes Extracted from Bioactive Components of Fruit Waste for Dye-Sensitized Solar Cell*. International Journal of Engineering Research and Technology, Volume 13, Number 9 (2020), pp. 2498-2505
15. Arya Putra Pratama, I Dewa Gde; Satya Kumara, I Nyoman; **Setiawan, I Nyoman**. Potensi Pemanfaatan Atap Gedung Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung Untuk PLTS Rooftop. Jurnal Spektrum, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 119-128, dec. 2018. ISSN 2684-9186. Available at: <<https://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/view/44815>>

Ditelaah oleh Tim Penjaminan Mutu Prodi



I G A Komang Diafari Djuni Hartawan, ST., MT
NIP 19700621 199702 1 001

Koordinator Dosen Pengampu



Dr. Ir. I Nyoman Setiawan, MT
NIP 196312291991031001

Mengesahkan
Koordinator Prodi,

Dr. Gede Sukadarmika, ST., MSc.
NIP 196705051995121003