



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN**  
**DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
**PROGRAM STUDI SARJANA (S1)**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Pemodelan Land Use	CP234754	Transportasi dan Analisa Spasial	3	7	31 Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	[ttd] Nursakti Adhi Pratomoatmojo. ST., M.Sc.		[ttd] Dr. Cahyono Susetyo, ST., M.Sc		[ttd] Dr. Cahyono Susetyo, ST., M.Sc.
Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>				
	CPL-5	Mampu memahami metode-metode perencanaan keruangan dan non keruangan dalam pengambilan keputusan di bidang perencanaan wilayah dan kota			
	CPL-6	Mampu memahami teknik-teknik dan proses perencanaan wilayah dan kota secara kualitatif, kuantitatif, dan pemodelan spasial (sistem informasi geografis) dan teknik presentasi			
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>				
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menguasai teknik pendekatan analisa data dalam permasalahan bidang perencanaan wilayah/kota			
	CPMK-2	Mahasiswa mampu memahami konsep pemanfaatan Sistem Informasi Perencanaan dan penerapannya dalam proses Perencanaan			
	CPMK-3	Mahasiswa mampu memberikan informasi dan menampilkan hasil perencanaan ke dalam sistem informasi untuk keperluan publikasi.			
	CPMK-4	Mahasiswa mampu menyusun arahan rekomendasi pola ruang dengan menggunakan teknik-teknik dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan proses GIS.			
CPMK-5	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan penelitian kecil secara visual, verbal dan tertulis berbasis ICT.				
	<b>Matrik CPL – CPMK (Cek di my Academics)</b>				
	<b>Deskripsi CPMK</b>	<b>CPL-5</b>	<b>CPL6</b>		
	CPMK-1		V		
	CPMK-2	V	V		

		CPMK-3		V	
		CPMK-4	V		
		CPMK-5		V	
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pengetahuan dan ketrampilan mahasiswa terkait teknik pemodelan spasial berbasis penggunaan lahan secara lebih mendalam sebagai dasar pengambilan keputusan dimasa mendatang.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	BK 7 Ilmu Keruangan BK 13 Ilmu Data dan Aplikasi Komputer				
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pratomoatmojo, NA. (2020). Landusesim Modul Praktikum – Pemodelan Spasial Perkembangan Permukiman dan Industri berbasis Sistem Informasi Geografis dan Cellular Automata : <a href="http://www.landusesim.com/wp-content/uploads/2014/08/Tutorial-LanduseSim-Indonesian-0.3-LE-VERSION.pdf">http://www.landusesim.com/wp-content/uploads/2014/08/Tutorial-LanduseSim-Indonesian-0.3-LE-VERSION.pdf</a></li> <li>2. Koomen E. Et al (2007). Modelling Land-Use Change: Progress and Applications, GeoJournal Library, Springer</li> <li>3. Wang J, et al (2022) Machine learning in modelling land-use and land cover-change (LULCC): Current status, challenges and prospects, Science of The Total Environment, 822</li> <li>4. Long, H. et al (2021) Land Use Transitions: Progress, Challenges and Prospects. Land, 10, 903.</li> <li>5. Alvarez DG, et al (2022) Land Use Cover Datasets and Validation Tools, Validation Practices with QGIS, Springers</li> <li>6. Angel S. et al (2020) The shape compactness of urban footprints, Volume 139.</li> </ol>			
	<b>Pendukung :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verburg P. (2010) The Clue Modelling Framework, the conversion of LandUse and its Effect</li> <li>2. Pratomoatmojo, N. A. (2014) LanduseSim sebagai aplikasi pemodelan dan simulasi spasial perubahan penggunaan lahan berbasis Sistem Informasi Geografis dalam konteks perencanaan wilayah dan kota. Seminar Nasional Cities, 69–80.</li> <li>3. Pratomoatmojo, N. A. (2018) LanduseSim Algorithm: Land use change modelling by means of Cellular Automata and Geographic Information System. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 202 012020. DOI:10.1088/1755-1315/202/1/012020</li> <li>4. Pratomoatmojo, N. A. (2018) LanduseSim Methods: Land use class hierarchy for simulations of multiple land use growth. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 202 012023. DOI:10.1088/1755-1315/202/1/012023</li> </ol>			
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat Lunak :</b>				<b>Perangkat Keras :</b>
		LanduseSim, QGIS, Tableau, Python			Laptop/Komputer, LCD Projection
<b>Team Teaching</b>	Nursakti Adhi Pratomoatmojo, ST., M.Sc. Rivan Aji Wahyu Dyan Syafitri, S.PWK., M.Ars				
<b>Matakuliah syarat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CP234209 - Sistem Informasi Perencanaan</li> <li>- CP234106 – Komputasi Perencanaan</li> </ul>				

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Tatap Muka	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep/teoritik dan prinsip dasar dalam Pemodelan landuse Mahasiswa mampu memahami peranan Pemodelan Landuse dalam meningkatkan proses perencanaan dan pengambilan keputusan	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar pemodelan landuse	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP: Kuliah MP: Small Group Discussion TM: 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Pembahasan SAP, evaluasi, tugas. Definisi Pemodelan landuse</li> <li>Prinsip prinsip dasar dalam praktek pemodelan dalam tata ruang</li> <li>Perkembangan Teknologi dalam perencanaan wilayah dan kota</li> <li>Penerapan Pemodelan landuse dalam Penataan Ruang</li> </ol>	
2	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar terkait teknik analisis Cellular Automata dan kemampuan LanduseSim sebagai alat analisis perencanaan	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar cellular automata	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Collaborative Learning TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Teknik Cellular Automata</li> <li>Perkembangan Cellular Automata</li> <li>Implementasi Cellular Automata</li> <li>LanduseSim fitur, framework dan output</li> </ol>	
3	Mahasiswa mampu mengidentifikasi faktor-faktor pendorong dan penghambat pemodelan landuse berbasis CA	Mahasiswa mampu menjelaskan faktor faktor perubahan lahan	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Small Group Discussion TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Faktor-faktor pendorong dan penghambat dalam pemodelan berbasis Cellular Automata</li> </ol>	5%
4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mereview beberapa teknik Cellular automata dalam pemodelan penggunaan lahan	Mahasiswa mampu menjelaskan penerapan cellular automata dalam pemodelan landuse	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	<b>BP</b> ; Kuliah <b>MP</b> ; Collaborative Learning <b>PT</b> : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Contoh CA dalam pemodelan landuse</li> <li>Review Jurnal terkait CA Penggunaan lahan</li> </ol>	15%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Tatap Muka	Daring		
5	Mahasiswa mengenal aplikasi LanduseSim dan memahami jenis-jenis data yang dibutuhkan	Mahasiswa mampu memahami input data dalam pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah dan praktikum MP; Collaborative Learning TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Pengenalan GUI LanduseSim 2. Pengenalan jenis data 3. Penjelasan pembuatan data input	
6	Mahasiswa memahami alur proses simulasi landuse dengan LanduseSim Mahasiswa mampu melakukan praktek prosedur simulasi dalam aplikasi LanduseSim	Mahasiswa mampu mempraktikkan pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah dan praktikum MP; Role play and simulation PT : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Penjelasan proses simulasi di LanduseSim 2. Praktek simulasi sederhana	5%
7	Mahasiswa mengetahui beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk prediksi spasial perkembangan perkotaan atau penggunaan lahan, berdasarkan 2 studi kasus baik trend maupun skenario	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Small Group Discussion TM: 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Studi Kasus: Pemodelan Trend 2. Studi Kasus: Pemodelan Skenario/target	5%
8	Mahasiswa memahami fungsi Neighborhood filter mulai dari operasi filter, mekanisme dan periode iterasi dalam proses simulasi landuse	Mahasiswa mampu memahami filtering pada pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Collaborative Learning TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Penjelasan Neighborhood Filter 2. Penjelasan Karakteristik Neighborhood Filter 3. Penjelasan Time-Step	
9	Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan fitur zoning (batasan perubahan), Elastisitas dan Hirarki Lahan	Mahasiswa mampu memahami	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Collaborative Learning TM : 50 menit		1. Penjelasan fitur Transition with Zoning (LanduseSim) 2. Penjelasan terhadap implementasi Elastisitas Lahan dalam LanduseSim	

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Tatap Muka	Daring		
	dalam simulasi menggunakan LanduseSim	transisi perubahan lahan		<b>BM: 50 menit</b>		3. Penjelasan terhadap implementasi hirarki landuse dalam proses simulasi dengan LanduseSim	
10	Mahasiswa mampu mengaplikasikan proses simulasi mulai data dasar hingga output akhir dalam proses simulasi dengan LanduseSim	Mahasiswa mampu melakukan pemodelan land-use berdasarkan hasil eksplorasi data	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (tes)	BP; Praktikum dan Responsi MP; Role play and simulation PT : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Persiapan data di ArcGIS 2. Proses Simulasi di LanduseSim	20%
11	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan akurasi model, seperti overall accuracy, user accuracy, procedur accuracy, error comission, dan kappa accuracy	Mahasiswa mampu memahami uji validasi dan akurasi pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Collaborative Learning TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Pemahaman tentang Validasi 2. Pemahaman tentang Akurasi	
12	Mahasiswa memahami dampak dan kebutuhan dari satuan jenis penggunaan lahan, termasuk proses lanjutan dari hasil simulasi	Mahasiswa mampu memahami spatial footprint	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Small Group Discussion TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Penjelasan Spatial Footprint, dengan contoh UrbanFootprint	5%
13	Mahasiswa mampu merumuskan skenario terkait kebutuhan simulasi berbasis skenario perencanaan untuk kebutuhan penyusunan tata ruang	Mahasiswa mampu merancang sebuah skenario pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah MP; Small Group Discussion TM : 50 menit <b>BM: 50 menit</b>		1. Mekanisme pengembangan skenario perencanaan 2. proses simulasi scenario	5%
14	Mahasiswa mampu menghitung dampak dan/atau kebutuhan dari tiap	Mahasiswa mampu menghitung	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	<b>BP</b> ; Kuliah dan praktikum <b>MP</b> ; Small Group Discussion		1. Pengembangan asumsi kebutuhan/dampak berdasarkan referensi yang ada terhadap jenis	5%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Tatap Muka	Daring		
	jenis penggunaan lahan terhadap aspek lain (seperti ekonomi, investasi, lingkungan, energi)	dampak dinamika perubahan land-use		PT : 50 menit BM: 50 menit		penggunaan lahan (Standart RDTR atau RTRW)	
15	Mahasiswa memahami mekanisme pemilihan skenario terbaik dari hasil simulasi berdasarkan mekanisme Spatial Rapid Assessment	Mahasiswa mampu melakukan pengambilan keputusan hasil pemodelan land-use	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Kuliah dan Responsi MP; Collaborative Learning TM : 50 menit BM: 50 menit		1. Evaluasi skenario berbasis simulasi dengan pendekatan praktis dan cepat 2. Pelaksanaan Asistensi Progres Penelitian Kecil	5%
16	Mahasiswa mampu melakukan penelitian kecil dengan topik pemodelan landuse secara mandiri dan berkelompok, dengan pemahaman yang sudah didapat.	Mahasiswa mampu melakukan pemodelan land-use melalui eksplorasi studi kasus	Sesuai dengan rubrik RT dan RE (non tes)	BP; Responsi MP; Project Based Learning TM : 50 menit BM: 50 menit		Pelaksanaan Tugas kelompok	30%

**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 studinya 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. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **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.

6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran (BP):** 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.
9. **Metode Pembelajaran (MP):** Small Group Discussion Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, Case Study Learning
10. **Penugasan Mahasiswa (PM) :** Estimasi waktu yang dibutuhkan mahasiswa dalam menit. Terdiri dari **TM=Tatap Muka**, **PT=Penugasan terstruktur**, **BM=Belajar mandiri**.
11. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
12. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.

## **RENCANA ASSESMEN & EVALUASI**

1. Evaluasi 1 – Review literatur melalui eksplorasi implementasi CA (Cellular Automata) dan LanduseSim diberbagai topik penelitian (tugas individu 35%)
2. Evaluasi 2 – Critical Review Jurnal terkait CA dalam bidang pemodelan Land-use dan bidang terkait lainnya (tugas individu 15%)
3. Evaluasi 3 – Praktikum Simulasi CA tahap 1 (tugas kelompok 20%)
4. Evaluasi 4 – Praktikum Simulasi CA tahap 2 (tugas kelompok 30%)