



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi: Teknik Geodesi

Fakultas: Teknik

Mata Kuliah:	Kerangka Vertikal	Kode:	TGD21214	SKS:	3	Sem:	4
Rumpun Mata Kuliah							
Tanggal Penyusunan							
Dosen Pengampu:	Ir. Sutomo Kahar, M.Si., LM Sabri, ST., MT.						
CP Lulusan Prodi	<input type="checkbox"/>	Memiliki Karakter dan Sikap Toleransi Keagamaan dan Kepercayaan, dan kebangsaan serta memiliki sikap yang beretika, bermoral, bersosial dan berintegritas. (CPL-A)					
	<input type="checkbox"/>	Mampu menguasai kemampuan dasar matematik, sains, teknologi informasi yang diterapkan dalam bidang keteknikan. (CPL-B)					
	<input type="checkbox"/>	Mampu menerapkan metode, keterampilan dan teknologi survei pemetaan geospasial tepat guna. (CPL-C)					
	<input checked="" type="checkbox"/>	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan dan isu-isu kekinian dalam bidang geospasial. (CPL-D)					
	<input type="checkbox"/>	Mampu mendesain dan melaksanakan Penelitian dan Pekerjaan geospasial di laboratorium dan lapangan termasuk proses analisis dan interpretasi data. (CPL-E)					
	<input type="checkbox"/>	Mampu merancang komponen, proses dan sistem di bidang teknik geodesi yang mempertimbangkan aspek hukum, ekonomi, sosial, politik, etika, kesehatan dan keselamatan, serta keberlanjutan dalam tataran lokal dan global. (CPL-F)					
	<input type="checkbox"/>	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikan melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas. (CPL-G)					
	<input type="checkbox"/>	Mampu merencanakan, mengkoordinasi dan mengevaluasi detail pekerjaan secara individu maupun dalam kerja tim lintas disiplin dan budaya. (CPL-H)					
	<input type="checkbox"/>	Memiliki pemahaman akan pembelajaran berkelanjutan, jiwa kewirausahaan serta wawasan kontemporer. (CPL-I)					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:	A. Mahasiswa mampu menerapkan (C3) prosedur pengukuran kerangka referensi vertikal secara presisi B. Mahasiswa mampu menerapkan (C3) prosedur perhitungan sistem tinggi secara presisi						

	Mahasiswa mampu mengoperasikan (P3), meyakini (A3) prosedur pengukuran dan pengolahan data dalam penyelenggaraan sistem referensi geospasial vertikal						
Deskripsi singkat Mata Kuliah:	Perkuliahan Kerangka Vertikal berisi materi tentang sistem tinggi dan penentuan jaring kontrol dalam pengukuran ketinggian suatu tempat atau obyek di permukaan bumi. Keberadaan titik Kontrol Vertikal nasional diwujudkan dalam Jaring Kontrol Vertikal dan Gayaberat Nasional yang dibangun oleh Bakosurtanal. Untuk dapat memahami permasalahan dalam Kerangka Vertikal, maka mahasiswa harus memiliki pemahaman yang cukup tentang ilmu ukur tanah dan hitung perataan.						
1	2	3	4	5	6	7	
						Penilaian	
Minggu ke	Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mampu memahami (C2) kerangka vertikal dalam survei dan Pemetaan dan mereplikasikan (P1) prosedur pengukuran kerangka vertikal yang membedakan dengan teknik pengukuran yang lain serta memperhatikan (A1) teknik pengolahan data dalam kerangka vertikal yang mampu meningkatkan ketelitian data hasil pengukuran.dengan ketepatan minimal 90%	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Hubungan matakuliah Kerangka Vertikal dengan ilmu ukur tanah dan dan aplikasi geodesi lainnya ➢ Perbedaan prosedur pengukuran dan pengolahan data ketinggian dalam matakuliah Kerangka Vertikal dengan ilmu ukur tanah atau Survey GPS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion 	TM: 1 x (2 x 50') BT + BM = 1 x [(2 x 60') + (2 x 60')]	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai kerangka vertikal dalam pemetaan - Mahasiswa mendiskusikan mengenai manfaat kerangka vertikal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan kerangka vertikal dalam survei dan pemetaan. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam diskusi. 	5%
2	Mampu memahami (C2) jenis-jenis pengukuran ketinggian berdasarkan teknik dan referensi yang digunakan dan mengaplikasikan (P2) serta memperhatikan (A1 hubungan antara sistem tinggi dalam	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistem Tinggi dalam geodesi geometrik ➢ Sistem Tinggi dalam geodesi fisik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion 	TM: 1 x (2 x 50') BT + BM = 1 x [(2 x 60') + (2 x 60')]	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan jenis-jenis pengukuran ketinggian dan mengetahui hubungan antara sistem tinggi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan jenis-jenis pengukuran ketinggian. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 	5%

	geodesi geometrik dan geodesi fisik.dengan ketepatan minimal 80%				- Mahasiswa mendiskusikan mengenai jenis-jenis pengukuran ketinggian.	3. Keaktifan mahasiswa dalam diskusi.	
3	Mampu memahami (C2) hubungan geoid dan Mean Sea Level dan mereplikasi (P1) system tinggi dalam sebuah gambar serta memperhatikan (A1) mengenai jenis-jenis system tinggi dalam geodesi fisik.dengan ketepatan minimal 80%	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Geoid dan Mean Sea Level ➢ Sistem Tinggi Orthometrik, Sistem Tinggi Normal, Sistem Tinggi Dinamik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion 	TM: $1 \times (2 \times 50')$ BT + BM = $1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan sistem tinggi dalam geodesi fisik. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi yang diberikan dosen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan sistem tinggi dalam geodesi fisik. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam diskusi. 	5%
4	Mampu memahami (C2) koreksi tinggi terhadap data hasil ukuran sipat datar teliti dan mengimplementasikan (P2) mengenai menghitung koreksi tinggi.dengan ketepatan minimal 90%	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Koreksi Tinggi Dinamik ➢ Koreksi Tinggi Orthometrik ➢ Koreksi Tinggi Normal 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi 	TM: $1 \times (2 \times 50')$ BT + BM = $1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan koreksi tinggi. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi yang diberikan dosen. - Mahasiswa mencoba menghitung koreksi tinggi dari data hasil pengukuran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan koreksi tinggi dalam pengukuran. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam menghitung koreksi tinggi. 	5%
5	Mampu memahami (C2) faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian ukuran Sipat	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Penentuan Tinggi dengan Sipat Datar Teliti 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion 	TM: $1 \times (2 \times 50')$ BT + BM = $1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan faktor-faktor yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan faktor-faktor yang mempengaruhi 	10%

	Datar Teliti dan memperhatikan (A1) mengenai spesifikasi teknik pengukuran sipat datar teliti tinggi.dengan ketepatan minimal 90%				mempengaruhi ketelitian ukuran sipat data teliti. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi yang diberikan dosen.	ketelitian ukuran sipat data teliti. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian ukuran sipat data teliti.	
6	Mampu memahami (C2) hitungan yang dilakukan pada saat pembacaan skala rambu dan memperhatikan (A1) mengenai pemeriksaan data dalam satu hari pengukuran serta mengimplementasikan (P2) hitungan untuk mengkoreksi kesalahan akibat alat dan alam dengan ketepatan minimal 90%	➤ Hitungan Data Ukuran Sipat Datar Teliti	- Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi	TM: $1 \times (2 \times 50')$ BT + BM = $1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$	- Mahasiswa memperoleh pengetahuan hitungan data ukuran sipat datar teliti. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi yang diberikan dosen. - Mahasiswa mencoba menghitung koreksi hitungan untuk mengkoreksi kesalahan akibat alat dan alam.	1. Ketepatan penjelasan hitungan data ukuran sipat datar teliti. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam menghitung koreksi hitungan untuk mengkoreksi kesalahan akibat alat dan alam.	10%
7	Mampu memahami (C2) sejarah penentuan Jaring Kontrol Vertikal di	➤ Penyelenggaraan Kerangka Dasar Vertikal	- Ceramah - Small Group Discussion	TM: $1 \times (2 \times 50')$ BT + BM = $1 \times [(2 \times 60') +$	- Mahasiswa memperoleh pengetahuan	1. Ketepatan penjelasan sejarah penentuan	10%

	Indonesia dan memperhatikan (A1) referensi tinggi yang dapat digunakan dalam suatu pengadaan jaring kontrol vertikal serta merancang (P5) bentuk kerangka vertikal yang optimal dengan ketepatan minimal 90%		- Simulasi	(2 x 60')	penentuan Jaring Kontrol Vertikal di Indonesia. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi referensi tinggi. - Mahasiswa merancang bentuk kerangka vertikal yang optimal.	Jaring Kontrol Vertikal di Indonesia. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam merancang bentuk kerangka vertikal yang optimal.	
8	Mampu memahami (C2) definisi MSL dan memperhatikan (A1) faktor-faktor penyebab fluktuasi muka laut serta melaksanakan (P2) pengamatan pasang surut laut untuk penentuan MSL dengan ketepatan minimal 90%	➤ Penentuan Mean Sea Level	- Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi	TM: 1 x (2 x 50') BT + BM = 1 x [(2 x 60') + (2 x 60')]	- Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai Mean Sea Level. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi faktor-faktor penyebab fluktuasi muka laut. - Mahasiswa melaksanakan pengamatan pasang surut laut untuk penentuan MSL.	1. Ketepatan penjelasan Mean Sea Level. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam mendiskusikan materi pembelajaran.	10%
9	Mampu mengaplikasikan (C3) hitungan tinggi dentan teknik perataan	➤ Hitungan Tinggi dengan Teknik Perataan Bersyarat	- Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi	TM: 1 x (2 x 50') BT + BM = 1 x [(2 x 60') + (2 x 60')]	- Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai	1. Ketepatan penjelasan hitungan tinggi dengan teknik	10%

	bersyarat dan melaksanakan (P2) hitung perataan bersyarat untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya dengan ketepatan minimal 90%				<p>hitungan tinggi dentan teknik perataan bersyarat.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi pembelajaran. - Mahasiswa melaksanakan hitung perataan bersyarat untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya. 	<p>perataan bersyarat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan hitung perataan bersyarat untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya. 	
10	Mampu mengaplikasikan (C3) hitungan tinggi dentan teknik perataan parameter dan melaksanakan (P2) hitung perataan parameter untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya dengan ketepatan minimal 90%	<p>► Hitungan Tinggi dengan Teknik Perataan Parameter</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi 	<p>TM: $1 \times (2 \times 50')$ BT + BM = $1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai hitungan tinggi dentan teknik perataan parameter. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi pembelajaran. - Mahasiswa melaksanakan hitung perataan parameter untuk memperoleh tinggi definitive 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan hitungan tinggi dengan teknik perataan parameter. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan hitung perataan parameter untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya. 	10%

					beserta tingkat ketelitiannya.		
11	Mampu mengaplikasikan (C3) hitungan tinggi dentan teknik perataan kombinasi dan melaksanakan (P2) hitung perataan kombinasi untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya dengan ketepatan minimal 90%	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hitungan Tinggi dengan Teknik Perataan Kombinasi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi 	$TM: 1 \times (2 \times 50')$ $BT + BM = 1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan mengenai hitungan tinggi dentan teknik perataan kombinasi. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi pembelajaran. - Mahasiswa melaksanakan hitung perataan kombinasi untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan hitungan tinggi dengan teknik perataan kombinasi. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan hitung perataan kombinasi untuk memperoleh tinggi definitive beserta tingkat ketelitiannya. 	10%
12	Mampu memahami (C3) perkembangan GPS sebagai salah satu alternative dalam penentuan tinggi i dan melaksanakan (P2) konversi tinggi geometrik GPS ke tinggi orthometrik dengan ketepatan minimal 90%	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penentuan Tinggi dengan GPS 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Small Group Discussion - Simulasi 	$TM: 1 \times (2 \times 50')$ $BT + BM = 1 \times [(2 \times 60') + (2 \times 60')]$	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memperoleh pengetahuan perkembangan GPS. - Mahasiswa mendiskusikan mengenai materi pembelajaran. - Mahasiswa melaksanakan konversi tinggi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan penjelasan perkembangan GPS. 2. Ketekunan memperhatikan materi pembelajaran. 3. Keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan konversi tinggi 	10%

					geometrik GPS ke tinggi orthometrik.	geometrik GPS ke tinggi orthometrik.	
8. Daftar Referensi:		<ol style="list-style-type: none"> 1. Abidin, H (2002) : <i>"Geodesi Satelit"</i>. PT. Pradnya Paramita, Jakarta. 2. Djunarsah, Eka (2007) : <i>"Catatan Kuliah Kerangka Dasar Vertikal"</i>. Penerbit ITB. Bandung. 3. Crowell, Benjamin (2005) : <i>"Newtonian Physics"</i>. www.lightandmatter.com. 4. Hoffman-Wellenhof B, Moritz H (2005): <i>"Physical Geodesy. Springer"</i>, Wien New York. 5. Purbandono and Eka Djunarsah (2005): <i>"Survey Hidrografi"</i>. PT. Refika Aditama. Bandung. 6. Sneeuw, Nico (2006): <i>"Lecture Note of Physical Geodesy"</i>. Universitat Stuttgart, Stuttgart. 7. Sneeuw, Nico (2006): <i>"Lecture Note of Geodesy and Geodynamics"</i>. Universitat Stuttgart Stuttgart. 8. Wahr, John (1996): <i>"Class Notes of Geodesy and Gravity"</i>. Samizdat Press, Colorado. 					

