



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Hitung Perataan		CM234311	Surveying dan Kadaster	T=2	P=1	4	-
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Ira Mutiara Anjasmara, S.T., M.Phil., Ph.D.		Yanto Budisusanto, ST, M.Eng		Putra Maulida, ST, MT, Ph.D	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-4	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan keteknikan di bidang geodesi, surveying, hidrografi, penginderaan jauh, fotogrametri, sistem informasi geografis, dan kadaster untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.					
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan pada bidang geodesi, surveying, hidrografi, penginderaan jauh, fotogrametri, dan kadaster.					
	CPL-7	Mampu melakukan akuisisi data spasial menggunakan metoda pengukuran modern, pengolahan data geospasial, menggunakan perangkat lunak standar industri, dan membuat desain standar dan analisis pada bidang geodesi, surveying, hidrografi, penginderaan jauh, fotogrametri, dan kadaster.					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep pengukuran dan kesalahan dalam bidang Teknik Geomatika. [C2]					
	CPMK-2	Mampu menjelaskan dan menerapkan konsep perambatan kesalahan dan linierisasi dalam bidang Teknik Geomatika. [C3]					
	CPMK-3	Mampu menjelaskan dan menerapkan konsep hitung perataan dengan cara sederhana dan dengan prinsip kuadrat terkecil dalam bidang Teknik Geomatika. [C3]					
	CPMK-4	Mampu menjelaskan konsep hitung perataan kuadrat terkecil dengan metode parameter dan metode bersyarat. [C2]					

	CPMK-5	Mampu menerapkan teknik hitung perataan kuadrat terkecil metode parameter dan bersyarat dalam bidang Teknik Geomatika. [C3]																																			
	CPMK-6	Mampu menganalisa hasil dari hitung perataan kuadrat terkecil. [C4]																																			
	CPMK-7	Mampu menyajikan kualitas hasil hitung perataan secara kuantitatif dan secara visual dalam bentuk elips kesalahan. [C4]																																			
		Matrik CPL – CPMK <table><tr><td>CPMK</td><td>CPL-4</td><td>CPL-6</td><td>CPL-7</td></tr><tr><td>CPMK-1</td><td>V</td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-2</td><td>V</td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-3</td><td></td><td>V</td><td></td></tr><tr><td>CPMK-4</td><td></td><td>V</td><td></td></tr><tr><td>CPMK-5</td><td></td><td>V</td><td></td></tr><tr><td>CPMK-6</td><td></td><td></td><td>V</td></tr><tr><td>CPMK-7</td><td></td><td></td><td>V</td></tr></table>				CPMK	CPL-4	CPL-6	CPL-7	CPMK-1	V			CPMK-2	V			CPMK-3		V		CPMK-4		V		CPMK-5		V		CPMK-6			V	CPMK-7			V
CPMK	CPL-4	CPL-6	CPL-7																																		
CPMK-1	V																																				
CPMK-2	V																																				
CPMK-3		V																																			
CPMK-4		V																																			
CPMK-5		V																																			
CPMK-6			V																																		
CPMK-7			V																																		
Deskripsi Singkat MK	Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari konsep dan cara menyelesaikan kesalahan pengukuran, terutama dengan menggunakan perhitungan penyesuaian kuadrat terkecil dan menganalisis hasil perhitungan kesalahan tersebut. Materi yang disampaikan mencakup konsep pengukuran dan kesalahan serta korelasi pengukuran. Selain itu, akan dibahas konsep varians, kovarians, kofaktor dalam pengamatan, konsep penyesuaian kuadrat terkecil yang merupakan pengembangan dari konsep hukum propagasi, dan analisis berdasarkan elips kesalahan. Mahasiswa diharapkan akan mendapatkan pengalaman belajar dan mampu berpikir kritis tentang penerapan perhitungan penyesuaian kuadrat terkecil dalam bidang geodesi, khususnya pengukuran terestrial.																																				
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	1. Konsep pengukuran dan kesalahan 2. Korelasi, varians-kovarians, kofaktor, dan matriks bobot 3. Propagasi kesalahan dan linearisasi 4. Konsep penyesuaian kuadrat terkecil 5. Penyesuaian kuadrat terkecil untuk pengamatan tidak langsung 6. Penyesuaian kuadrat terkecil hanya untuk pengamatan 7. Kondisi jarak, sudut, dan azimut serta linearisasinya 8. Aplikasi penyesuaian kuadrat terkecil dalam bidang survei 9. Pra-analisis pengukuran survei 10. Elips kesalahan																																				

Pustaka		Utama :					
		1. Mikhail,E.M., 1976. Analysis and Adjustment of Survey Measurements. Dun Donnelley Publisher New York. 2. Wolf, P.R., and C.D. Ghilani, 1997. Adjustment Computations, John Wiley & Sons, Inc. 3. Ghilani, C. C., 2017. Adjustment Computation: Spatial Data Analysis, John Wiley & Sons, Inc.					
		Pendukung :					
		1. Harvey, B.R., 1994. Practical Least Square. Monograph 13, University of new south Wales 2. E-learning Hitung Perataan (share.its.ac.id)					
Dosen Pengampu		Ira Mutiara Anjasmara, S.T., M.Phil., Ph.D. Dr. Eko Yuli Handoko, ST, MT Husnul Hidayat, ST, MT Putra Maulida, ST, MT, Ph.D Prof. Mokhamad Nurcahyadi, ST, M.Sc, Ph.D Dr. Muhammad Aldila Syariz, S.T., M.S., Ph.D.					
Matakuliah syarat		Matematika 2, Statistika, Pemetaan Terestris Lanjut					
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 & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan konsep pengukuran dan kesalahan.[C2]		Kelengkapan materi, kedalaman	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50’]		Konsep pengukuran dan kesalahan	5
			penjelasan, kebenaran jawaban,	Diskusi, Student-centered learning [1 x 50’]		The concept of probability	

			efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Realibility of measurements	
2	Mampu menjelaskan pengukuran berkorelasi dan tidak berkorelasi dan menerapkannya dalam menentukan matriks varians-kovarian, matriks kofaktor dan matriks bobot. [C2]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Variance and covariance	5
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		Correlation coefficient	
				Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Variance-Covariance matrix	
				Tugas Responsi, []		Cofactor matrix	
						Weight matrix	
3	Mampu menjelaskan konsep error propagation dan linearisasinya, serta menerapkannya di bidang Teknik Geomatika. [C2]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Sistematic error propagation	10
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		Random error propagation	
				Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Linierizatiom	
				Tugas Responsi, []			
4 -5	Mampu menjelaskan konsep perhitungan penyesuaian sederhana		Kelengkapan materi, kedalaman	Kuliah, Teacher-centered learning [2 x 50']		Redudancy and degree of freedom	10

	dan penyesuaian kuadrat terkecil serta menerapkannya dalam bidang Teknik Geomatika. [C3]		penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Diskusi, Student-centered learning [2 x 50']		Simple adjustment computation	
				Latihan, Problem-based learning [2 x 50']		Least-squares adjustment computation	
				Tugas Responsi, []		Example of simple least-square adjustment	
6	Mampu melakukan metode penyesuaian kuadrat terkecil dari pengamatan tidak langsung. [C2]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Condition equation	10
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		General equation of least square adjustment of indirect observation	
				Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Example of simple least-square adjustment of indirect observation	
7	Mampu melakukan metode penyesuaian kuadrat terkecil pengamatan saja. [C3]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Condition equation	10
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		General equation of least square adjustment of observation only	
				Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Example of simple least-square adjustment of observation only	
				Tugas 1, []			
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester						50

9 -10 .	Mampu menghitung kesalahan pengukuran perbedaan elevasi menggunakan penyesuaian kuadrat terkecil metode observasi tidak langsung dan metode observasi saja. [C3, P1]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [2 x 50']		Adjustment for observation with equal precision (weight)	15
				Diskusi, Student-centered learning [2 x 50']		Adjustment for observation with unequal precision (weight)	
				Latihan, Problem-based learning [2 x 50']		Solution of adjustment of indirect observation	
				Tugas Responsi, []		Solution of adjustment of observation only	
11	Mampu linierisasi pengamatan jarak, sudut, dan azimuth untuk penyesuaian kuadrat terkecil. [C3,P2]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [2 x 50']		The distance condition and its linierization	10
				Diskusi, Student-centered learning [2 x 50']		The angle condition and its linierization	
				Latihan, Problem-based learning [2 x 50']		The azimuth condition and its linierization	
				Tugas Responsi, []			
12 - 13	Mampu menghitung kesalahan dalam penentuan koordinat menggunakan penyesuaian kuadrat terkecil metode		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban,	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Adjustment for observation with equal precision (weight)	15
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		Adjustment for observation with	

	observasi tidak langsung dan metode observasi saja. [C3,P2]		efektivitas komunikasi, sikap yang tepat			unequal precision (weight)	
				Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Solution of adjustment of indirect observation	
				Tugas 2, []		Solution of adjustment of observation only	
14	Mampu melakukan pra-analisis pengukuran survei di bidang teknik Geomatika. [C4,P2]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas komunikasi, sikap yang tepat	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Procedure of pre-analysis	5
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		Angle measurement with theodolite	
				Latihan, Problem-based learning [1 x 50']		Distance measurement with EDM	
				Tugas Responsi, []		Elevation difference with direct levelling	
						Survey tolerance	
15	Mampu menghitung, menyajikan, dan menganalisis elips kesalahan. [C4,P3]		Kelengkapan materi, kedalaman penjelasan, kebenaran jawaban, efektivitas	Kuliah, Teacher-centered learning [1 x 50']		Error ellipse	5
				Diskusi, Student-centered learning [1 x 50']		Calculation of error ellipse orientation and size	
				Latihan, []		Presenting error ellipse	

			komunikasi, sikap yang tepat	Tugas Responsi, Problem-based learning [1 x 50']			
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						100