


**Dokumen Kurikulum 2013-2018**  
**Program Studi : Sains Kebumian**  
**Lampiran I**

**BUKU II**

**Fakultas : Ilmu dan Teknologi Kebumian**  
**Institut Teknologi Bandung**

	<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan</b>  <b>Institut Teknologi Bandung</b>	<b>Kode Dokumen</b>		<b>Total Halaman</b>
		<b>Kur2013-S2-SB</b>		<b>[58]</b>
		<b>Versi</b>	<b>[1]</b>	<b>21 Februari 2013</b>

**KURIKULUM ITB 2013-2018 – PROGRAM MAGISTER**  
**Program Studi Sains Kebumian**  
**Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian**

**Uraian Rinci Mata Kuliah Wajib**

**1. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5101 Sistem Kebumian**

<b>Kode Matakuliah:</b> SB5101	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> 1	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Umum/Bersama	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Sistem Kebumian <i>Earth System</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Konstruksi pemahan sistem kebumian dengan pendekatan siklus materi dan energy, Evolusi Bumi, proses-proses dalam <i>reservoir</i> kunci, siklus biogeokimia, interaksi sistem bumi, modifikasi sistem Bumi oleh manusia dan perubahan global, pemodelan sistem bumi			
<b>Silabus Lengkap</b>	<i>Cycles of materials and energy as a construct for understanding the earth system, Earth's evolution, processes in key reservoirs, biogeochemical processes, interactions in the earth systems, human modification of the earth system and global change, earth system modeling</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa memahami prinsip dasar yang mengatur dan menjadikan Bumi sebagai suatu sistem yang terintegrasi serta memahami akibat dari perubahan yang ditimbulkan oleh manusia terhadap sistem Bumi			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Jacobson, Michael C., R.J. Charlson, H. Rodhe, and G.H. Orians: "Earth System Science. From Biogeochemical Cycles to Global Change", International Geophysics Series vol. 72, Academic Press, 2000			
	Cornell, Sarah E., I. C. Prentice, J.I. House, and C. J. Downy: "Understanding The Earth System Science", Cambridge University Press, 2012			
	Lohmann, Gerrit, L.A. Mysak, K. Grosfeld, D. Wolf-Gladrow, V. Unnithan, J. Notholt, and Anna Wegner: "Earth System Science: Bridging the Gaps between Disciplines", Springer, 2013			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

## 2. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5102 Analisis Data Kebumian

<b>Kode Matakuliah:</b> SB5102	<b>Bobot sks:</b> 3	<b>Semester:</b> 1	<b>KK / Unit Penanggung Jawab:</b> Umum/Bersama	<b>Sifat:</b> Wajib Prodi
<b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Data Kebumian			
	<i>Earth Science Data Analysis</i>			
<b>Silabus Ringkas</b>	Teori sinyal dan system: analisa spectral dan analisa time-frequency untuk sinyal stasioner maupun non stasioner serta aplikasinya dalam sains kebumian dan Konsep dasar statistik dan geostatistik, analisa data spasial dan pemetaan, serta aplikasinya dalam Sains Kebumian.			
	<i>Signal and system theory; spectral analysis and time frequency history for stationary and non-stationary signals, its applications in the earth science and Basic concept of statistics and geostatistics, spatial data analysis and mapping. Its applications in earth sciences.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Konsep Dasar Sinyal analog, Deret Fourier dan Fourier Transform, konvolusi, korelasi dan spectrum. Konsep dasar sinyal digital, teori sampling, aliasing dan anti-aliasing. Desain filter digital, representasi fungsi transfer dan respons impuls, analisa spectral sinyal stasioner dan non stasioner, Fast Fourier Transform, Short-time Fourier Transform, Gabor Transform, wavelet Transform, dan stockwell transform serta aplikasinya dalam sains kebumian. Konsep dasar statistic variable tunggal, variable acak dan distribusi probabilitas. Statistic multi-variable, statistic spasial. Variogram dan covariances, metode pemetaan konvensional dan metoda pemetaan secara geostatistik. Kriging, co-Kriging, col lored co-Kriging, serta Kriging dengan Trend dan drift external. Implementasi dalam MatLab serta aplikasinya dalam sains kebumian.			
	<i>Basic concept of analog signal, Fourier series and Fourier transform, convolution and correlation, spectrum. Basic concept of digital signal, sampling theory, aliasing and anti aliasing. Digital filter design, impulse, response and transfer function. Spectral analysis of stationary and non stationary signals. Fast Fourier Transform, Short time Fourier Transform, Gabor Transform, wavelet Transform, dan stockwell transform and examples of signal analysis applications in earth sciences. Single variable statistics, random variable, probability density function, multi-variable statistics, spatial statistics, correlation distance, co-variances and variogram analysis, conventional mapping methods, geostatistical approaches in mapping: Kriging, co-Kriging, collarated co-Kriging, Kriging with trend and Kriging with external drift. Matlab implementation and applications in earth sciences.</i>			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa dapat mengerti konsep dari digital sinyal analysis dan aplikasinya dalam sains kebumian, serta dapat mengimplementasikan konsep-konsep statistik dalam persoalan ilmu kebumian.			
	<i>Students will understand the concepts of digital signal analysis and its application in earth sciences and can implement the statistical concepts in geostatistical problems.</i>			
<b>Matakuliah Terkait</b>				
<b>Kegiatan Penunjang</b>				
<b>Pustaka</b>	Kamen, E.W and B.S. Heck: "Fundamentals of Signals and Systems", Prentice-Hall International Inc., 1997. (Pustaka utama)			
	Bendat, J.S.: "Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis", A. Wiley-Inter Science Pub, John Wiley & Sons, 1980. (Pustaka alternatif)			
	Papulis, A.: "Signal Analysis", Mc Graw-Hill, New York, 1977 (Pustaka pendukung)			
	Philip, J. L. Jr. : "How it think about Statistics", 1980 (Pustaka pendukung)			
	Mood A. M, F.A. Graybill, D. C. Boes : "Introduction to the Theory of Statistic", McGraw-Hill, 1974 (Pustaka pendukung)			
	Don-Hampson and Drian Russell, "Practical Geostatistics", 1998 (Pustaka pendukung)			
<b>Panduan Penilaian</b>				
<b>Catatan Tambahan</b>				

Mg#	Topik	Sub Topik	Capaian Belajar Mahasiswa	Sumber Materi
1.	Pendahuluan	Ruang lingkup perkuliahan	Memahami ruang lingkup materi perkuliahan	1,2,3
2.	Sinyal dan Persamaan Diferential	Konsep dasar sinyal, Pendefinisian sistem dengan persamaan diferential	Memahami konsep dasar sinyal dalam geosains, Memahami pendefinisian sistem dengan persamaan diferential	1,2,3
3.	Konvolusi dan	Representasi konvolusi dan	Memahami representasi	2

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-Sains Kebumian</b>	<b>Halaman 3 dari 58</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumian ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.		

	Dekonvolusi, Deret Fourier dan Fourier Transform	dekonvolusi, Deret Fourier dan Fourier Transform	konvolusi dan dekonvolusi dalam geosains, Memahami deret Fourier dan transformasi Fourier dalam persoalan geosains	
4.	Analisis Sistem, Tugas 1	Analisis Sistem dalam domain frekuensi, Tugas tentang konvolusi, dekonvolusi, deret Fourier dan transformasi Fourier	Memahami analisis sistem dalam domain frekuensi, Lebih memahami persoalan konvolusi, dekonvolusi, deret Fourier dan transformasi Fourier	2, 1
5.	Transformasi Fourier, Transformasi Laplace dan Z	Transformasi Fourier dari sinyal dan sistem diskret, Transformasi Laplace dan Z	Memahami transformasi, Memahami transformasi Fourier dari sinyal dan sistem diskret, Laplace dan Z dalam persoalan geosains	1,3
6.	Fungsi Transfer, Digital Filter	Analisis sistem dan fungsi transfer, Desain digital filter	Memahami analisis sistem dan fungsi transfer, Memahami desain digital filter	1,3
7.	Aplikasi 1, Aplikasi 2, Aplikasi 3	Aplikasi analisis sinyal dalam geosains	Memahami aplikasi analisis sinyal dalam geosains	1,3
8.	-	-	UTS	
9.	Variabel acak dan distribusi probabilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabel acak</li> <li>- Beberapa fungsi distribusi probabilitas: Normal, Binomial, Poisson, dll.</li> <li>- <i>Confidence Level</i></li> <li>- <i>Covariance</i> dan <i>Correlation</i></li> <li>- Testing Hypothesis (<i>Chi-square test</i>)</li> </ul>	Mampu memahami bahwa pengukuran data geofisika dapat didekati sebagai variable acak dengan berbagai macam distribusinya, Mampu melakukan testing mengenai validitas suatu distribusi dalam mendekati karakter variable acak.	1,2
10.	Statistika variabel tunggal dan variabel banyak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mean, median, Variance dan standard deviasi, <i>data rejection</i>, <i>weighted average</i>. <i>Least-square fitting</i></li> <li>- <i>Cross-plot</i>, <i>variogram</i>, <i>variance</i> dan <i>covariance</i>.</li> </ul>	Mampu memahami arti fisis dari ukuran-ukuran statistik variable tunggal serta ketidakpastian dalam suatu pengukuran geofisika. Mampu memahami arti fisis dari ukuran-ukuran statistic variable banyak serta ketidakpastian dalam suatu pengukuran geofisika	1,2
11.	Kontinuitas spasial dan variogram, Variogram Modeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Data binning</i></li> <li>- <i>Variogram</i>, <i>variance</i> dan <i>covariance</i> sebagai ukuran kontinuitas spasial</li> <li>- <i>Isotropic Variogram</i></li> <li>- <i>Non-isotropic Variogram</i></li> </ul>	Mampu memahami kaitan antara dua (atau lebih) data pengukuran geofisika. Mampu memahami kaitan antara dua (atau lebih) data pengukuran geofisika, dan mencari model (distribusi) keterkaitan dari data-data tersebut untuk model isotropy maupun anisotropy.	3
12.	Metoda-metoda Pemetaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda fitting permukaan dengan polynomial</li> <li>- Metoda Triangulasi</li> <li>- Metoda minimum curvature</li> <li>- Metoda Pembobotan inverse distance</li> </ul>	Mampu memahami dan menerapkan konsep dasar geostatistik dalam permasalahan pemetaan data-data geofisika. Mampu memahami dan menerapkan konsep dasar geostatistik dalam permasalahan pemetaan data-data geofisika (lanjutan).	3
13.	Metoda Kriging, Konsep Co-Kriging	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple Kriging</li> <li>- Ordinary Kriging</li> <li>- Aplikasi metoda Kriging</li> <li>- Kriging untuk dua (atau lebih) variable yang berbeda sifat.</li> <li>- Aplikasi metoda Co-Kriging</li> </ul>	Mampu memahami dan menerapkan konsep dasar geostatistik dalam pemetaan data-data geofisika dengan metoda Kriging. Mampu memahami dan menerapkan konsep dasar geostatistik dalam problem pemetaan data-data geofisika yang mempunyai karakter berbeda.	3
14.	Implementasi dengan	- Implementasi Metoda fitting	Mampu mengimplementasikan	4,3

	MATLAB-1, 2 dan 3, Analisa statistik data geofisika bergantung waktu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permukaan dengan polynomial</li> <li>- Implementasi Metoda Triangulasi</li> <li>- Implementasi Metoda minimum curvature</li> <li>- Implementasi Metoda Pembobotan inverse distance</li> <li>- Implementasi Metoda Kriging</li> <li>- Implementasi Metoda Co-Kriging</li> <li>- Distribusi dan tingkah laku data geofisika bergantung waktu</li> <li>- Estimasi parameter distribusi data bergantung waktu</li> <li>- Uji kelayakan dan kriteria pemilihan</li> </ul>	<p>konsep dasar geostatistik dalam pemetaan data geofisika.</p> <p>Mampu dan memahami konsep dasar statistik data geofisika bergantung waktu, mampu konsep dasar penentuan parameter fungsi densitas dan distribusi kumulatif, uji kelayakan model dan kriteria pemilihan.</p>	
15.	Implementasi dengan MATLAB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementasi analisa statistik data geofisika bergantung waktu dan parameternya</li> </ul>	<p>Mampu mengimplementasi statistik data geofisika bergantung waktu serta mampu menentukan parameter fungsi densitas dan distribusi kumulatif uji kelayakan model dan kriteria pemilahan-nya</p>	3
16.	-	-	UAS	

### 3. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5001 Metodologi Penelitian Sains Kebumian

<b>Kode Kuliah</b> SB5001	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> II	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Umum	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Dasar			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Metodologi Penelitian Sains Kebumian			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	<i>Research Method in Earth Science</i>			
<b>Short Description</b> <b>Silabus Ringkas</b>	Proyek Penelitian, Sistematika Penelitian Ilmiah, Penulisan Thesis/Disertasi, Penulisan Literatur			
	<i>Research Project , Systematic of Scientific Research , Writing Theses/Dissertation, Writing Literature</i>			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat melakukan penelitian dan menuliskan tesis/disertasi berdasarkan metode ilmiah dalam bidang sains kebumian			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa dapat menerapkan sistematika penelitian dan penulisan ilmiah berdasarkan metode ilmiah dalam bidang sains kebumian			
<b>Related Courses</b> <b>Mata Kuliah Terkait</b>	1.			
	2.			
	3.			
<b>Pustaka</b>	1. Booth, W.C, G.G. Colomb and J.M. Williams, "The Craft of Research", The University of Chicago Press, Chicago and London, 1995			
	2. Phillips, E.M. and D.S. Pugh, "How to get a Ph.D, A Handbook for Students and Their Supervisors", UBSPD, 1993.			
	3.			

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1	Memulai proyek penelitian	1.1. Karakteristik penelitian 1.2. Karakteristik riset yang baik 1.3. Tipe dasar penelitian	Memahami karakteristik riset dan tipe penelitian yang dilakukan	Ref 2 :5
2	Memulai proyek penelitian lanjutan	2.1. Tipe penelitian untuk Pasca Sarjana 2.2. Teknik untuk melakukan riset	Mengerti tipe penelitian untuk tahap pasca sarjana dan teknik melakukan riset yang baik	Ref 2 : 5
3	Komunikasi peneliti, penelitian dan pembaca	3.1. Pemanfaatan Riset untuk Umum atau Pribadi 3.2. Komunikasi dengan Pembaca	Memahami bagaimana berkomunikasi dengan pembaca dan manfaat penelitian untuk umum dan pribadi	Ref 1 : 1.1 - 1.2
4	Merencanakan proyek penelitian	4.1. Pemilihan topik 4.2. Dari topik ke pertanyaan 4.3. Dari pertanyaan ke masalah	Mengerti bagaimana memilih topik dan menjabarkan dalam permasalahan	Ref 1 : II:3-4
5	Merencanakan proyek penelitian lanjutan	5.1. Dari pertanyaan ke Literatur dan Data 5.2. Pemanfaatan bahan sumber	Mengerti bagaimana mencari dan memanfaatkan literatur dan data	Ref 1 : II:5-6
6	Argumentasi ilmiah, Membuat draft dan Percakapan	6.1. Pengantar dalam membuat argumentasi ilmiah yang baik	Dapat menjelaskan argumentasi ilmiah yang baik	Ref 1:III :7
7	Argumentasi ilmiah, Membuat draft dan Percakapan lanjutan	7.1. Klaim dan Kejadian	Mengerti penggunaan klaim dan kejadian dalam metode penelitian ilmiah	Ref 1:III:8
8	Argumentasi ilmiah, Membuat draft dan Percakapan lanjutan	8.1. <i>Warrant</i> (Jaminan) : Dasar kepercayaan dan alasan 8.2. Argumen yang kualitatif 8.3. Membangun argumen yang lengkap	8.1. Menjelaskan tentang <i>warrant</i> dalam metode ilmiah 8.2. Memahami pembuatan argumen yang kualitatif dan lengkap	Ref. 1: III:9 dan III.10
9		Ujian Tengah Semester (UTS)		
10	Penulisan thesis/disertasi	10.1. Format dan aturan penulisan thesis/disertasi	Mengerti sistematika, format dan aturan penulisan thesis	Ref 2:6
11	Perencanaan dan	11.1. Merencanakan penulisan	Memahami cara pembuatan	Ref 1:IV:11

**Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB**      **Kur2013-Sains Kebumian**      **Halaman 6 dari 58**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumian ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
	Sistematika penulisan thesis/disertasi	dan membuat draft tulisan	draft tulisan dan merencakannya	
12	Perencanaan dan Sistematika penulisan thesis/disertasi lanjutan	12.1. Komunikasi visual data/kejadian	Mengerti membuat tampilan/visual yang baik dari data dan kejadian	Ref 1:IV:12
13	Perencanaan dan Sistematika penulisan thesis/disertasi lanjutan	13.1. Penyempurnaan argumentasi ilmiah 13.2. Pemilihan judul dan pembuatan abstrak	Penyempurnaan argumentasi ilmiah dan membuat judul dan abstrak	Ref 1:IV:13
14	Perencanaan dan Sistematika penulisan thesis/disertasi lanjutan	14.1. Penyempurnaan Fomat 14.2. Menyusun pendahuluan dan penutup	14.1. Penyempurnaan Format 14.2. Mampu menyusun pendahuluan dan penutup	Ref 1:IV:14 Dan IV:15
15	Etika Penelitian dan penulisan literatur	16.1 Etika Penelitian 16.2 Penulisan literatur	Dapat memahami etika penelitian dan penulisan literatur yang baik	Ref 1:V
16		Ujian Akhir Semester (UAS)		

## Uraian Rinci Mata Kuliah Mata Kuliah Pilihan Non-Jalur Pilihan

### 1. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6134 Manajemen Bencana Kebumian

<b>Kode Kuliah</b> SB6134	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> III	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Kebumian	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	MK Dasar Science			
<b>Nama Matakuliah</b>	Manajemen Bencana Kebumian			
<b>Course Title (English)</b>	<i>Geo-Hazard Management</i>			
<b>Short Description Silabus ringkas</b>	Bencana kebumian, manajemen dan mitigasi bencana. Bencana gempa, tsunami, likuifaksi, gunungapi, tanah longsor, erosi pantai, kekeringan dan banjir <i>Geo-hazard; disaster management and mitigation; earthquake, tsunami, liquefaction, volcanic, landslide, coastal erosion, drought and flood disasters.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Klasifikasi dan statistik bencana kebumian, manajemen penang-gulangan bencana alam, mitigasi bencana alam, bencana gempa dan mitigasinya, bencana gunungapi dan mitigasinya, bencana tsunami dan mitigasinya, bencana likuifaksi dan mitigasinya, bencana tanah longsor dan mitigasinya, erosi pantai dan mitigasinya, bencana kekeringan dan mitigasinya, bencana banjir dan mitigasinya. <i>Geo-hazard classification and statistics, natural disaster management, natural disaster mitigation, earthquake disaster and its mitigation, volcanic disaster and its mitigation, tsunami disaster and its mitigation, liquefaction and its mitigation, landslide and its mitigation, coastal erosion and its mitigation, drought and its mitigation, and flood and its mitigation</i>			
<b>Goals Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa dapat mengenal, mengerti, memahami, memakai, menganalisis dan mensintesis pengetahuan tentang manajemen dan mitigasi bencana kebumian.			
<b>Outcomes Luaran</b>	Mahasiswa diharapkan mempunyai dasar yang baik untuk melakukan pengembangan diri dalam kegiatan/implementasi manajemen dan mitigasi bencana kebumian.			
<b>Related Courses</b>	1. 2. 3. 4.			
<b>Pustaka</b>	1. Tobin, G.A and B.E. Montz: "Natural Hazards: Explanation and Integration", The Guilford Press, London, 1997. 2. Carter, W.N: "Disaster Management", Asian Development Bank, Manila, 1992. 3. E.A. Keller, Environmental Geology, Charles E. Merrill Publishing Company, London, 1989			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1	Bencana Kebumian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian bencana (disaster), kerentanan (vulnerability), dan ancaman/bahaya (hazard)</li> <li>Klasifikasi/jenis bencana kebumian</li> <li>Statistik bencana kebumian dan sebarannya</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: arti bencana, kerentanan, ancaman/bahaya, klasifikasi/jenis bencana kebumian, serta statistik bencana kebumian dan sebarannya	Natural Hazards Chapter 1,2
2	Manajemen Bencana (Bag.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar manajemen</li> <li>Komponen manajemen bencana alam</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami konsep dasar manajemen dan komponen manajemen bencana	Disaster Management Part I
3	Manajemen Bencana (Bag.2)	Contoh-contoh manajemen bencana alam di Indonesia, Amerika Serikat, Jepang, negara-negara Eropa, dll	Mengenal, mengerti dan memahami manajemen bencana alam yang diterapkan di beberapa negara	Disaster Management Part I
4	Mitigasi Bencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar mitigasi</li> </ul>	Mengenal, mengerti serta memahami:	Disaster



Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
	(Bag.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring dan early warning system (gawar dini)</li> <li>Konsep dasar zonasi</li> </ul>	konsep dasar mitigasi, monitoring dan early warning system, dan zonasi	Managem nt Part II
5	Mitigasi Bencana (Bag.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>UU No.24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan peraturan-peraturan yang terkait</li> <li>Kesiapan dan partisipasi</li> <li>Sosialisasi/public education</li> </ul>	Mengenal, mengerti serta memahami: UU No. 24 tahun 2007 dan peraturan-peraturan yang terkait, peningkatan kesiapan, partisipasi dan sosialisasi /public education.	Disaster Managem nt Part III & VI; UU No 24, 2007
6	Bencana Gempa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokasi dan ukuran gempa</li> <li>Pemantauan gempa dan survei pasca bencana gempa</li> <li><i>Lesson learned</i> dari bencana gempa besar</li> <li>Mitigasi bencana gempa</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: lokasi dan ukuran gempa, pemantauan gempa, metoda survei pasca bencana gempa, pelajaran dari terjadinya bencana gempa besar, dan mitigasi bencana gempa	Environme ntal Geology Chapter 6
7	Bencana Gununggapi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokasi dan jenis gununggapi</li> <li>Letusan gununggapi</li> <li>Pemantauan gununggapi</li> <li><i>Lesson learned</i> dari bencana letusan gununggapi</li> <li>Mitigasi bencana gununggapi</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: lokasi dan jenis gununggapi, letusan gununggapi, pemantauan gununggapi, pelajaran dari terjadinya bencana letusan gununggapi besar, dan mitigasi bencana gununggapi	Environme ntal Geology Chapter 7
8	-	-	UTS	
9	Bencana Tsunami dan liquifaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mekanisme terjadinya tsunami, ukuran dan klasifikasi/jenis tsunami</li> <li>Pemantauan tsunami dan survei pasca bencana tsunami</li> <li><i>Lesson learned</i> dari bencana tsunami besar</li> <li>Mitigasi bencana tsunami</li> <li>Mekanisme terjadinya liquifaksi</li> <li>Faktor-faktor penyebab terjadinya liquifaksi</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: mekanisme terjadinya tsunami, ukuran tsunami, klasifikasi/jenis tsunami, pemantauan tsunami, metoda survei pasca bencana tsunami, pelajaran dari terjadinya bencana tsunami besar, mitigasi bencana tsunami, mekanisme dan faktor-faktor penyebab terjadinya liquifaksi	Environme ntal Geology Chapter 6
10	Bencana Tanah Longsor (Longsor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mekanisme terjadinya tanah longsor dan lokasi tanah longsor</li> <li>Faktor-faktor pemicu / penyebab terjadinya tanah longsor</li> <li>Jenis tanah longsor</li> <li>Contoh bencana tanah longsor dan lesson learned dari bencana liquifaksi</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: mekanisme terjadinya tanah longsor, lokasi tanah longsor, faktor pemicu / penyebab tanah longsor, jenis tanah longsor, contoh bencana tanah longsor, serta menarik pelajaran dari terjadinya bencana tanah longsor	Environme ntal Geology Chapter 5
11	Erosi Pantai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mekanisme terjadinya erosi pantai</li> <li>Faktor-faktor penyebab terjadinya erosi pantai</li> <li>Mitigasi erosi pantai</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: mekanisme terjadinya erosi pantai, faktor-faktor penyebab terjadinya erosi pantai, dan mitigasi erosi pantai	Environme ntal Geology Chapter 8
12	Kekeringan dan Banjir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mekanisme terjadinya kekeringan dan banjir</li> <li>Faktor-faktor penyebab terjadinya kekeringan dan banjir</li> <li><i>Lesson learned</i> dari bencana kekeringan dan banjir</li> <li>Mitigasi bencana kekeringan dan banjir</li> </ul>	Mengenal, mengerti dan memahami: mekanisme terjadinya kekeringan dan banjir, faktor-faktor penyebab terjadinya kekeringan dan banjir, pelajaran dari terjadinya bencana kekeringan dan banjir, serta mitigasi bencana kekeringan dan banjir	Environme ntal Geology Chapter 4
13	Tugas Makalah dan Presentasi (Bag.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manajemen Bencana</li> <li>Mitigasi Bencana</li> </ul>	Mendalami pemahaman tentang manajemen dan mitigasi bencana	Disaster Managem nt Part I and II
14	Tugas Makalah dan Presentasi (Bag.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bencana gempa</li> <li>Bencana tsunami dan liquifaksi</li> <li>Bencana gununggapi</li> </ul>	Mendalami pemahaman tentang bencana gempa, tsunami, liquifaksi dan gununggapi	Environme ntal Geology Chapter 6, 7
15	Tugas Makalah dan Presentasi (Bag.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bencana tanah longsor</li> <li>Erosi pantai</li> <li>Kekeringan dan banjir</li> </ul>	Mendalami pemahaman tentang bencana tanah longsor, erosi pantai, kekeringan dan banjir	Environme ntal Geology Chapter 4, 5, 8
16.	-	-	UAS	

## Uraian Rinci Mata Kuliah Mata Kuliah Pilihan Oseanografi

### 1. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5211 Oseanografi Fisis

Kode Kuliah SB5211	Kredit : 3 SKS	Semester : I	KBK/Bidang Keahlian: Oseanografi	Sifat: Pilihan
Sifat kuliah	Kuliah			
Kelompok Kuliah	Matakuliah Keahlian			
Course Title (Indonesian) Nama Matakuliah	Oseanografi Fisis			
Course Title (English) Nama Matakuliah	<i>Physical Oseanography</i>			
Short Description Silabus ringkas	Atmosfer dan laut, neraca panas, kekekalan garam, massa air, fluks air panas dan air tawar global, vortisitas, sirkulasi arus laut, ENSO, gelombang laut dan pasang surut laut. <i>Atmosphere and ocean, heat budget, salt conservation, water mass, global heat and freshwater fluxes, ocean circulation, ENSO, ocean wave and tides.</i>			
Silabus Lengkap	Atmosfer dan laut, neraca panas laut, konservasi garam, massa air, fluks panas dan air tawar global, sirkulasi arus laut, vortisitas di laut, sistem arus ekuator, sirkulasi arus monsun, sirkulasi arus di lapisan dalam, peran gelombang panjang dalam sirkulasi arus laut, ENSO, gelombang laut, dan pasang surut laut <i>Atmosphere and ocean, heat budget, salt conservation, water mass, global heat and freshwater fluxes, ocean circulation, vorticity, equatorial current system, monsoon current circulation, deep water circulation, role of long wave in ocean circulation, ENSO, ocean waves and tides.</i>			
Goals Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Memberi pengertian tentang hubungan antara atmosfer dan laut, neraca panas laut, sirkulasi arus permukaan dan lapisan dalam, fenomena ENSO, gelombang laut dan pasang surut laut			
Outcomes Luaran	Mampu menjelaskan keterkaitan antara atmosfer dan laut, mekanisme pembentukan sirkulasi arus laut di permukaan dan lapisan dalam, ENSO, gelombang laut dan pasang surut laut			
Related Courses	1. 2. 3. 4.			
Pustaka	1. Abarbanel and Young: "General Circulation of the Ocean", Springer-Verlag, 1986. 2. Pond, S and G. L. Pickard : Introductory Dynamical Oceanography, 2 <sup>nd</sup> , Pergamon Press, 1983 3. Steward, R. H. : Introduction to Physical Oceanography, Texas A & M Univeresity, 2002 4. Open University : Ocean Circulation, Pergamon Press, 1989.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Atmosfer dan laut	1.1. Sistem angin global 1.2. Transper panas ke arah kutub oleh atmosfer 1.3. Interaksi atmosfer – laut	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : sistem angin global, peran atmosfer dalam mentransfer panas ke daerah kutub dan interaksi atmosfer - laut	3, 4
2.	Fluks global	2.1. Neraca panas laut 2.2. Kekekalan garam	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : neraca panas laut dan kekekalan garam	3, 4
3.	Fluks global	3.1. Massa air 3.2. Fluks panas dan air tawar global	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : massa air dan fluks panas dan air tawar global	3, 4
4.	Sirkulasi arus laut	4.1. Teori Sverdrup mengenai sirkulasi arus 4.2. Arus di batas barat	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : teori Sverdrup mengenai sirkulasi arus dan intensifikasi arus di batas barat	2, 3, 4
5.	Sirkulasi arus laut	5.1. Solusi Munk 5.2. Sirkulasi arus Lautan Pasifik, Lautan Atlantik	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : teori Munk tentang sirkulasi arus laut, dan sirkulasi arus	1,2,3,4

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
			di Lautan Pasifik dan Atlantik	
6.	Sistem Arus Ekuator	6.1. Proses-proses di ekuator 6.2. Sistem arus ekuator 6.3. Upwelling di lintang rendah	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : proses-proses di ekuator, sistem arus ekuator, dan upwelling di lintang rendah	1, 3, 4
7.	Sirkulasi arus monsun	7.1. Angin monsun di Lautan Hindia 7.2. Sistem arus di Lautan Hindia	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : pengaruh anghin monsun terhadap sistem arus di Lautan Hindia	1, 3, 4
8.	UTS			
9.	Vortisitas di laut	7.1. Defenisi vortisitas 7.2. Kekekalan vortisitas 7.3. Vortisitas dan Ekman pumping	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : vortisitas di laut, kekekalan vortisitas dan hubungannya antara vortisitas dan Ekman pumping	2, 3, 4
10.	Sirkulasi arus lapisan dalam	10.1 Pentingnya sirkulasi thermohalin 10.2. Teori sirkulasi thermohalin 10.3. Thermoklin dan sirkulasi thermohalin	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : pentingnya sirkulasi thermohalin, teori thermohalin dan kaitan antara thermoklin dan sirkulasi thermohalin	2, 3
11.	Peran gelombang panjang sirkulasi arus, ENSO	11.1. Peran gelombang Kelvin 11.2. Peran gelombang Rossby 11.3. ENSO	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : peran gelombang Kelvin dan gelombang Rossby dalam sirkulasi arus serta fenomena ENSO	4
12.	Gelombang Laut	12.1. Teori gelombang linier 12.2. Gelombang non linier 12.3. Spektrum gelombang	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : konsep gelombang linier, gelombang non linier dan spektrum gelombang	2, 3
13.	Gelombang Laut	13.1. Gelombang internal 13.2. Efek rotasi : gelombang Sverdrup, gelombang Poincare, gelombang Kelvin dan Gelombang Rossby	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : gelombang internal dan efe rotasi bumi pada gelombang	2, 3
14.	Pasang surut laut	14.1. Teori pasut seimbang 14.2. Teori dinamika pasut 14.3. Permalan pasut	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : teori pasut seimbang, teori dinamika pasut dan teknik permalan pasut	2, 3
15.	Pasang surut laut	15.1. Pasut di perairan pantai, estuari, teluk dan pasut di lepas pantai 15.2. Internal Tide (pasut internal) 15.3. Storm surge	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan : pasut di perairan pantai, estuari, teluk, di lepas pantai, internal tide dan storm surge	2, 3
16.	UAS			

## 2. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5101 Analisis Numerik Lanjut

<b>Kode Kuliah</b> SB5102	<b>Kredit :</b> 3(1) SKS	<b>Semester :</b> 2	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Oseanografi	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	MK Dasar Science			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Analisis Numerik Lanjut			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Advanced Numerical Analysis			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Persamaan Diferensial Parsial (PDP), Solusi Numerik Parabolik, Eliptik, dan Hiperbolik, Analisis Stabilitas. <i>Partial Differential Equation (PDE), Parabolic, elliptic, and hyperbolic Numerical Solutions, Stability Analysis.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Klasifikasi Persamaan Diferensial Parsial (PDP), Formulasi Beda Hingga, untuk penyelesaian Persamaan Diferensial Parsial, solusi numerik, PDP Parabolik, Analisis Stabilitas, Solusi numerik persamaan Eliptik dan Hiperbolik <i>Classifications of partial differential equations, and finite difference formulations to solve partial differential equations, numerical solutions, parabolic PDE, stability analysis, numerical solution of elliptic and hyperbolic equations.</i>			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik dalam memecahkan persamaan diferensial parsial dengan metoda numerik, serta pendalaman dalam pemodelan berbagai proses fisis khususnya dalam fluida <i>Gives a knowledge and skill to the students solving partial differential equations with numerical methods and modelling, especially in physical fluid processes.</i>			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mampu menerapkan metode numerik dan analisisnya pada pemodelan gerak fluida.			
<b>Related Courses</b>	1. SB6201	Corequist		
<b>Pustaka</b>	1.Hoffman, K.A: "Computational Fluid Dynamics for Engineers", A Publication of Engineering Education system, Univ. of Texas, USA, 1989. 2. R.F. Scott, (1951): "Numerical Analysis of Consolidation Problems", Master Thesis Glasglow University.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Klasifikasi Persamaan Diferensial Parsial (PDP)	1.1. Pendahuluan 1.2. PDP Linier dan Non Linier 1.3. PDP orde dua	Mereview pengetahuan tentang PDP, terutama pengertian ketidaklinearan	[1],[2]
2.	Klasifikasi PDP	2.1. Persamaan Eliptik, parabolik, dan hiperbolik 2.2. Persamaan model 2.3 Sistem PDP orde satu 2.4. syarat batas dan nilai awal 2.5. Risngkasan klasifikasi PDP	Mereview pengetahuan tentang PDP, terutama dalam klasifikasinya dan berbagai jenis syarat batas.	[1],[2]
3.	Formulasi Beda Hingga	3.1. Penguraian deret Taylor 3.2. Beda hingga dengan polinon 3.3. Persamaan Beda Hingga (PBH) 3.4. Contoh-contoh pemakaian PBH	1. Memahami deret Taylor 2. Memahami dan mengerti Persamaan Beda Hingga untuk solusi PDP	[1]
4.	Formulasi Beda Hingga	4.1. Pendekatan beda hingga untuk turunan partial campuran 4.2. Pendekatan dengan penguraian deret Taylor 4.3. Penggunaan turunan partial dengan mengacu pada satu variabel bebas	1. Mengenal berbagai metoda pendekatan beda hingga untuk solusi PDP 2. Memahami dan mengerti penggunaan pendekatan beda hingga dengan ekspansi deret Taylor dan turunan partial	[1]

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
		4.4. Ringkasan Formulasi Bada Hingga		
5.	Solusi Numerik PDP Parabolik	5.1. Formulasi Bada Hingga untuk PDP parabolik 5.2. Metoda Eksplisit 5.3. Metoda Implisit	1. Mengetahui formulasi beda hingga untuk solusi PDP parabolik 2. Memahami dan mengerti metoda eksplisit dan implisit untuk solusi PDP parabolik	[1]
6.	Solusi Numerik PDP Parabolik	6.1. Contoh-contoh pemakaian 6.2. Analisis hasil simulasi	1. Mendalami pemakaian berbagai metoda eksplisit dan implisit untuk solusi PDP parabolik 2. Mendalami interpretasi hasil simulasi model PDP parabolik	[1],[2]
7.	Solusi Numerik PDP Parabolik	7.1. Persamaan parabolik 2 Dimensi 7.2. Pendekatan Faktorisasi 7.3. Metoda langkah Fraktional	1. Mengetahui Persamaan Parabolik 2 D 2. Memahami dan mengerti metoda Faktorisasi dan Fraktional	[1],[2]
8.	Solusi Numerik PDP Parabolik	8.1. Perluasan PDP parabolik ke 3 Dimensi 8.2. Analisis Konsistensi PDP 8.3. Linearisasi PDP 8.4. Batas tak beraturan 8.5. Ringkasan PDP Parabolik	1. Mengetahui persamaan parabolik 3 Dimensi 2. Memahami dan mengerti analisis Konsistensi, dan proses linearisasi PDP 3. Mengetahui batas tak beraturan dalam daerah (domain) solusi PDP	[1],[2]
9.		UTS		
10.	Analisis Stabilitas	10.1. Analisis stabilitas dengan metoda pertubasi 10.2. Analisis stabilitas dengan metoda Von Neuman 10.3. Contoh-contoh pemakaian	Mengetahui, memahami dan mengerti metoda pertubasi dan von Neumann	[1]
11.	Analisis Stabilitas	11.1. Permasalahan multidimensi 11.2. Analisis kesalahan 11.3. Persamaan yang dimodifikasi 11.4. Viskositas buatan 11.5. Ringkasan Analisis Stabilitas	1. Mengetahui Analisis Stabilitas pada persamaan multi dimensi 2. Memahami dan mengerti analisis kesalahan dan viskositas buatan	[1]
12.	Solusi Numerik Persamaan Diferensial Parsial Eliptik	12.1. Formulasi beda hingga untuk persamaan Eliptik 12.2. Algoritma solusi numerik berbagai metoda iterative	Mengetahui formulasi beda hingga untuk solusi persamaan eliptik dan berbagai metoda iterative	[1]
13.	Solusi Numerik Persamaan Diferensial Parsial Eliptik	13.1. Contoh-contoh pemakaian 13.2. Ringkasan solusi Numerik Persamaan Eliptik	Memahami dan mengerti berbagai metoda iterative untuk menyelesaikan persamaan beda hingga	[1],[2]
14.	Solusi Numerik Persamaan Diferensial Parsial Hiperbolik	14.1. Formulasi beda hingga untuk persamaan hiperbolik 14.2. Metoda splitting 14.3. Metoda Multi-Step	Mengetahui formulasi beda hingga untuk solusi persamaan hiperbolik dan metoda splitting serta multistep	[1]
15.	Solusi Numerik Persamaan Diferensial Parsial Hiperbolik	15.1. Contoh untuk persoalan linier 15.2. Contoh untuk persoalan nonlinier 15.3. Ringkasan solusi numerik persamaan hiperbolik	Memahami dan mengerti berbagai metoda splitting dan multistep dalam penyelesaian persamaan beda hingga	[1],[2]
16.		Ujian Akhir Semester		

### 3. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5212 Dinamika Geofisika Fluida

Kode Kuliah SB5212	Kredit : 3 SKS	Semester : 1	KBK/Bidang Keahlian: Oseanografi	Sifat: Pilihan
Sifat kuliah	Kuliah			
Kelompok Kuliah	Matakuliah Keahlian			
Course Title (Indonesian) Nama Matakuliah	Dinamika Geofisika Fluida			
Course Title (English) Nama Matakuliah	Geophysical Fluid Dynamics			
Short Description Silabus ringkas	<p>Persamaan gerak kerangka koordinat. Gerak geostrofik. Gesekan dan aliran viskus. Stress Reynold turbulen. Teori lapisan-batas. Sirkulasi "upwelling" EKMAN. Teori ketidakstabilan baroklinik dan barotropik. Gelombang equatorial.</p> <p><i>The equation of motion in coordinate frame. Geostrophic motion. Friction and viscous flow. Reynolds turbulent stress. Boundary layer theory. Ekman upwelling circulations. Baroclinic and barotropic instability theories. Equatorial waves.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Persamaan gerak kerangka koordinat tidak berputar - kerangka koordinat berputar. Gerak geostrofik. Teori air-dangkal "inviscid". Gelombang ROSSBY. Gesekan dan aliran viskus. Stress Reynold turbulen. Teori lapisan-batas. Model-model homogen sirkulasi laut digerakkan oleh angin. Hubungan SVERDRUP. Sirkulasi "upwelling" EKMAN. Gerak kuasi-geostrofik fluida berlapis pada suatu bola. Teori ketidakstabilan. Ketidakstabilan baroklinik. Ketidakstabilan barotropik. Gerak ageostrofik. Gelombang equatorial.</p> <p><i>The equation of motion in unrotating –rotating frames. Geostrophic motion. Inviscid shallow-water theory. The Rossby wave. Friction and viscous flow. Reynolds turbulent stress. Boundary layer theory. The homogeneous models of wind driven ocean circulation. The Sverdrup relation. Ekman upwelling circulations. Quasi-geostrophic motion of a stratified fluid on a sphere. Baroclinic and barotropic instability theories. Ageostrophic motion. Equatorial waves.</i></p>			
Goals Tujuan Instruksional Umum (TIU)	<p>Memahami prinsip-prinsip dinamika fluida dalam geofisika dan aplikasinya dalam permasalahan oseanografi dan sains atmosfer.</p> <p><i>Understanding the basic principles of geophysical fluid dynamics and its applications in oceanography and atmospheric sciences</i></p>			
Outcomes Luaran	Mampu mengaplikasikan prinsip-prinsip gerak dinamika fluida dalam menganalisis dinamika perairan, khususnya di laut.			
Related Courses	<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>...</p>			
Pustaka	<p>1. Joseph Pedlosky, (1979) : "Geophysical Fluid Dynamics", Springer – Verlag, New York Heidelberg, Berlin.</p> <p>2. Lebedev, I. , Y. Soong and L. Lockwood, (2004) : "Aspect of Geophysics Fluid Dynamics"</p> <p>3. Roison, Benoit Cusman, (1994) : "Introduction to Geophysics Fluid Dynamies", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 302 hal.</p> <p>4. Schwind, Joseph J. von, (1980) : "Geophysical Fluid Dynamics for Oceanographers", Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, N.J. 07632, 307 hal.</p>			

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	Tujuan dan pentingnya Dinamika Fluida Geofisika (DFG)	Memahami dan menyadari tujuan dan pentingnya DFG	[1,4]
2.	Gaya Coriolis	Gerak partikel bebas pada bidang berputar	Memotivasi kerangka referensi rotasi	[1],[2],[3],[4]
3.	Persamaan Gerak	Persamaan momentum. Bilangan Rossby dan Ekman	Mendirikan persamaan gerak fluida berlapis dalam lingkungan berotasi	[3],[4]

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
4.	Aliran Geostrofik dan Dinamika Vortisitas	Aliran geostrofik homogen. Dinamika Vortisitas	Membahas aliran homogen dengan bilangan Rossby dan Ekman kecil.	[1],[3],[4]
5.	Lapisan Ekman	Lapisan Ekman dasar, Lapisan Ekman Permukaan	Mempelajari gaya-gaya gesekan yang sebelumnya diabaikan	[2],[3]
6.	Gelombang barotropik linier	Gelombang Poincare Gelombang Rossby	Menguraikan aneka gelombang yang didukung oleh fluida berotasi	[3],[4]
7.	Instabilitas barotropik	Gelombang pada aliran "shear"	Gelombang dapat tumbuh dari energi dalam arus rata-rata	[4]
8.	-	-	UTS	
9.	Sirkulasi laut skala besar	Model sirkulasi lintang tengah. Transport Sverdrup	Mempelajari keseimbangan Sverdrup untuk sirkulasi skala besar dan teori stommel	[2],[3],[4]
10.	Stratifikasi dan Gelombang internal	Kombinasi rotasi dan stratifikasi. Teori gelombang internal	Memahami ukuran dasar stratifikasi, frekuensi Brunt - Väisälä	[3],[4]
11.	Turbulensi fluida berlapis	Turbulensi dalam aliran shear berlapis	Mempelajari pencampuran vertikal, turbulensi paksa, dan konveksi	[1],[3],[4]
12.	Efek rotasi dan stratifikasi	Model berlapis Upwelling	Mempelajari model berlapis untuk laut	[1],[3],[4]
13.	Dinamika kuasi-geostrofik	Persamaan gerak. Gelombang planet dalam fluida berlapis	Menurunkan dinamika kuasi-geostrofik tradisional dan aplikasi	[3],[4]
14.	Instabilitas baroklinik	Teori linier. Transport panas	Mempelajari mekanisme instabilitas disebut instabilitas baroklinik	[3],[4]
15.	Front, jet dan vortices	Turbulensi geostrofik	Memahami turbulensi geostrofik dan pengaruh efek Coriolis	[1],[3],[4]
16.	-	-	UAS	

#### 4. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6113 Dinamika Arus Laut

<b>Kode Kuliah</b> SB6113	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> I	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Oseanografi	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>		Kuliah		
<b>Kelompok Kuliah</b>		Matakuliah Keahlian		
<b>Course Title (Indonesian) Nama Matakuliah</b>		Dinamika Arus Laut		
<b>Course Title (English) Nama Matakuliah</b>		Ocean Current Dynamics		
<b>Short Description Silabus ringkas</b>		Persamaan gerak, penskalaan persamaan gerak, persamaan vortisitas, arus inersia, arus geostropik, arus Ekman, Teori sirkulasi arus Sverdrup, intensifikasi arus dibagian barat (teori arus Stommel), Solusi Munk, Eddies		
		Equation of motion, Scaling the equation of motion, Vorticity Equation, Inertia current, Geostrophic current, Ekman current, Sverdrup's current theory, Westward intensification (Stommel's current theory), Munk's current theory and eddies.		
<b>Silabus Lengkap</b>		Persamaan gerak, penskalaan persamaan gerak, bilangan Rossby, bilangan Ekman, persamaan vortisitas, vortisitas absolut, vortisitas potensial, arus inersia, arus geostropik, arus Ekman, upwelling dan downwelling, arus Ekman dekat dasar, teori arus Sverdrup, intensifikasi arus di bagian barat (teori arus Stommel), teori arus Munk and eddies		
		Equation of motion, Scaling the equation of motion, Rossby number, Ekman number, vorticity equation, absolute vorticity, potential vorticity, inertia current, geostrophic current, Ekman current, upwelling and downwelling, bottom friction and shallow water effects, Sverdrup's current theory, westward intensification (Stommel's current theory), Munk's current theory and eddies.		
<b>Goals Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>		Memberi pengertian tentang arus laut yang tidak dipengaruhi oleh gesekan (arus inersia, arus geostropik), arus yang ditimbulkan angin : arus Ekman, teori sirkulasi arus Sverdrup, intensifikasi arus dibagian barat (teori Stommel), model arus Munk dan Eddies		
<b>Outcomes Luaran</b>		Mampu menjelaskan arus laut yang tidak dipengaruhi oleh gesekan dan arus laut yang ditimbulkan oleh angin, teori sirkulasi arus dan Eddies.		
<b>Related Courses</b>		Prerequisite		
<b>Pustaka</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pond, E. and G. Pickard : Introductory Dynamical Oceanography, 2<sup>nd</sup> ed, Pergamon Press, 1983</li> <li>2. Gill, A. E. : Atmosphere – Ocean Dynamics, Academic Press, 1982</li> <li>3. Mellor, G. L. : Introduction to Physical Oceanography, AIP Press, 1996</li> <li>4. Stewart, R. H. : Introduction to Physical Oceanography, Texas A&amp;M University, 2002.</li> <li>5. Von Schwind, J.J : Geophysical Fluid Dynamics for Oceanographers, Prentice Hall, 1984.</li> </ol>		

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1	Pendahuluan	1.4. Review persamaan gerak 1.5. Penskalaan persamaan gerak 1.6. Bilangan Rossby dan bilangan Ekman	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang persamaan pengatur gerak arus, penskalaan persamaan gerak, bilangan Rossby dan bilangan Ekman	1
2	Vortisitas	2.3. Persamaan vortisitas 2.4. Vortisitas absolut dan vortisitas potensial 2.5. Kekekalan vortisitas potensial	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang vortisitas, vortisitas relatif, vortisitas absolut, vortisitas potensial dan kekekalan vortisitas potensial	1, 4, 5
3	Arus yang tidak	3.3. Arus inersia	Setelah mengikuti kuliah ini	



Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
	dipengaruhi oleh gesekan	3.4. Arus geostropik 3.5. Perhitungan arus geostropik	mahasiswa diharapkan mengerti tentang arus inersia, arus geostropik dan perhitungan arus geostropik	1, 4, 5
4	Arus geostropik	4.4. Hubungan antara isobar dan isopiknal 4.5. Persamaan thermal wind 4.6. Spiral Beta	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang hubungan antara isobar dan isopiknal, penggunaan persamaan thermal wind dan spiral Beta	1
5	Arus geostropik	5.1. Penentuan arus geostropik permukaan dari satelit Altimetri 5.2. Arus dari potongan hidrografi (Hydrographic section) 5.3. Kelemahan perhitungan arus geostropik	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang penentuan kecepatan arus geostropik di permukaan dari satelit Altimetri, arus dari potongan hidrografi dan kelemahan perhitungan arus geostropik	1, 4
6	Arus Ekman	6.2. Teori arus Ekman 6.3. Lapisan Ekman di permukaan laut 6.4. Transpor Ekman	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang teori arus Ekman, lapisan Ekman dan transpor Ekman	1, 4, 5
7	Arus Ekman	7.2. Upwelling dan downwelling di perairan pantai dan lepas pantai 7.3. Sirkulasi Langmuir 7.4. Arus Ekman dekat dasar	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang mekanisme terbentuknya upwelling dan downwelling di perairan pantai dan lepas pantai, sirkulasi Langmuir dan arus Ekman dekat dasar	1, 4, 5
8	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
9	Teori sirkulasi arus oleh Sverdrup	9.1. Persamaan arus Sverdrup 9.2. Aplikasi persamaan Sverdrup 9.3. Kelemahan teori Sverdrup	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang teori sirkulasi arus Sverdrup, penerapan persamaan Sverdrup dan kelemahan teori Sverdrup	1, 4, 5
10	Intensifikasi arus dibagian barat	10.2. Penjelasan intensifikasi arus dari sudut pandang vortisitas 10.3. Teori Stommel tentang intensifikasi arus dibagian barat	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang penjelasan mengenai intensifikasi arus dibagian barat dari sudut pandang vortisitas dan teori Stommel tentang intensifikasi arus dibagian barat	1, 4, 5
11	Teori Munk	11.2. Persamaan gerak Munk 11.3. Solusi Munk	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang teori sirkulasi arus oleh Munk	1, 4, 5
12	Teori Munk	12.2. Arus bagian barat 12.3. Arus bagian tengah 12.4. Arus bagian timur	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang karakteristik arus dibagian barat, tengah dan bagian timur	1, 4, 5

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
13	Sirkulasi arus barotropik	13.3. Ekman pumping 13.4. Struktur aliran vertikal dari basin dengan dasar yang datar	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang Ekman pumping dan struktur aliran vertikal dari basin dengan dasar yang datar	3
14	Aliran baroklinik	14.1. Struktur geostropik 14.2. Baroclinic Eddies	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang struktur geostropik dan Baroclinic Eddies	3
15	Sirkulasi arus baroklinik	15.1. Persamaan pengatur 15.2. Laut dengan dasar datar 15.3. Laut dengan dasar bervariasi	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang sirkulasi arus baroklinik	3
16	UJIAN AKHIR SEMESTER			

## 5. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6114 Dinamika Gelombang Laut

<b>Kode Kuliah</b> SB6114	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> II	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Oseanografi	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Dinamika Gelombang Laut			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Wave Dynamics			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Teori gelombang linier, gelombang gravitasi, gelombang Sverdrup, gelombang Kelvin, gelombang Rossby, gelombang Poincare, gelombang tepi, energi gelombang dan spektrum gelombang			
	Linear wave theory, gravitational wave, Sverdrup wave, Kelvin wave, Rossby wave, Poincare wave, edge wave, wave energy and wave spectrum.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Teori gelombang linier, gelombang gravitasi kedalaman tak berhingga, gelombang gravitasi kedalaman berhingga, gelombang kapiler, pengaruh rotasi bumi : gelombang Sverdrup, pengaruh batas lateral : gelombang Kelvin, gelombang gravitasi dengan variasi kedalaman, energi gelombang, spektrum gelombang, gelombang Poincare, gelombang Rossby, gelombang tepi (edge wave)			
	Linear wave theory, gravitational wave with infinite depth, gravitational wave with finite depth, capillary wave, effect of rotation: Sverdrup wave, lateral boundary effect : Kelvin wave, gravitational wave with varying depth, wave energy, wave spectrum, Poincare wave, Rossby wave and edge wave.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Memberikan pengertian tentang teori gelombang linier, gelombang perairan dalam, gelombang perairan menengah dan dangkal, gelombang kapiler, energi gelombang, spektrum gelombang, gelombang Kelvin, gelombang Poincare, gelombang Rossby dan gelombang tepi			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mampu menjelaskan teori gelombang linier, dinamika gelombang pendek (gelombang kapiler gelombang gravitasi), energi gelombang dan spektrum gelombang, serta gelombang panjang (gelombang Sverdrup, gelombang Kelvin, gelombang Poincare, gelombang Rossby dan gelombang tepi)			
<b>Related Courses</b>	SB-5211	Prerequisite		
<b>Pustaka</b>	1 Krauss, W. : Dynamics of the Homogeneous and the Quasihomogeneous Ocean, Gebrüder Borntraeger, 1973 2 Gill, A. E. : Atmosphere – Ocean Dynamics, Academic Press, 1982 3 Von Schwind, J.J : Geophysical Fluid Dynamics for Oceanographers, Prentice Hall, 1984.			

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1	Pendahuluan	1.7. Persamaan Hidrodinamika 1.8. Teori gangguan kecil 1.9. Pemecahan persamaan hidrodinamika	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang teori gangguan kecil untuk mempelajari gelombang linier	1
2	Gelombang gravitasi kedalaman tak berhingga	2.6. Persamaan pengatur gelombang perairan dalam 2.7. Trayektori lintasan partikel air 2.8. Kecepatan fasa gelombang perairan dalam	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang perairan dalam, gerak partikel air akibat gelombang dan kecepatan fasa gelombang perairan dalam	1
3	Gelombang gravitasi kedalaman berhingga	3.6. Persamaan pengatur gelombang perairan menengah dan dangkal 3.7. Trayektori lintasan partikel air gelombang perairan menengah dan dangkal 3.8. Kecepatan fasa gelombang perairan menengah dan dangkal	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang perairan menengah dan dangkal, trayektori lintasan partikel air dan kecepatan fasa gelombang perairan menengah dan dangkal	1

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-Sains Kebumihan</b>	<b>Halaman 19 dari 58</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumihan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.		

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
4	Gelombang Kapiler	4.7. Persamaan gelombang kapiler 4.8. Gelombang gravitasi –kapiler, gelombang campuran 4.9. Kecepatan fasa gelombang kapiler	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang kapiler, gelombang gravitasi – kapiler, gelombang campuran, dan kecepatan fasa gelombang kapiler	1
5	Gelombang gravitasi yang dipengaruhi rotasi bumi	5.1. Persamaan gelombang panjang 5.2. Gelombang Sverdrup 5.3. Medan kecepatan gelombang Sverdrup	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang persamaan gelombang panjang, gelombang Sverdrup dan medan kecepatan gelombang Sverdrup	1
6	Gelombang gravitasi yang dipengaruhi rotasi bumi	6.5. Trayektori lintasan partikel gelombang Sverdrup 6.6. Rotasi arus gelombang Sverdrup 6.7. kecepatan fasa gelombang Sverdrup	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang trayektori lintasan partikel gelombang Sverdrup, rotasi arus gelombang Sverdrup dan kecepatan fasa gelombang Sverdrup	1
7	Gelombang gravitasi dengan batas lateral	7.5. Pemantulan gelombang akibat adanya batas lateral 7.6. Karakteristik gelombang yang bergerak menyusuri batas lateral 7.7. Jari-jari deformasi Rossby	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang efek batas lateral, karakteristik gelombang yang bergerak menyusuri batas lateral dan jari-jari deformasi Rossby	1
<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>				
9	Gelombang gravitasi dengan kedalaman yang bervariasi dalam ruang	9.4. Persamaan gelombang gravitasi dengan kedalaman yang bervariasi dalam ruang 9.5. Gerak gelombang di suatu basin tertutup (seiche) 9.6. Edge wave	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang gravitasi dengan kedalaman yang bervariasi dalam ruang, gerak gelombang di suatu basin tertutup (seiche) dan edge wave	1,2
10	Energi gelombang	10.4. Energi potensial 10.5. Energi kinetik 10.6. Energi gelombang progresif dan gelombang berdiri, energi gelombang Sverdrup	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang energi potensial, energi kinetik dan energi total dari gelombang gravitasi dan gelombang Sverdrup	1
11	Kecepatan grup gelombang dan transfer energi	11.4. Pengertian tentang kecepatan grup gelombang 11.5. Kecepatan grup gelombang gravitasi, gelombang kapiler dan gelombang sverdrup 11.6. Transfer energi gelombang	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang grup gelombang, kecepatan grup gelombang gravitasi, gelombang kapiler, gelombang Sverdrup dan transfer energi gelombang	1
12	Spektrum gelombang	12.5. Konsep spektrum gelombang 12.6. Penghitungan spektrum gelombang 12.7. Spektrum Pierson – Moskowitz, spektrum JONSWAPS	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang spektrum gelombang, penghitungan spektrum gelombang dan Spektrum Pierson – Moskowitz, serta spektrum JONSWAPS	1
13	Gelombang Kelvin	13.5. Persamaan gelombang Kelvin 13.6. Karakteristik gelombang Kelvin 13.7. Gelombang Kelvin ganda	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang Kelvin, karakteristik gelombang Kelvin dan gelombang Kelvin ganda	1, 2, 3

<b>Mg #</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Tujuan Instruksional Khusus (TIK)</b>	<b>Pustaka yang relevan</b>
14	Gelombang Rossby	14.1. Persamaan Gelombang Rossby 14.2. Mekanisme perambatan gelombang Rossby 14.3. Gelombang Rossby ekuator	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang Rossby, mekanisme perambatan gelombang Rossby dan gelombang Rossby ekuator	1, 2, 3
15	Gelombang Poincare	15.4. Persamaan Gelombang Poincare 15.5. Gelombang Poincare di kanal 15.6. Hubungan dispersi gelombang Poincare	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pemecahan persamaan gelombang Poincare, gelombang Poincare di kanal dan hubungan dispersi gelombang Poincare	1, 2, 3
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## 6. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6115 Dinamika Pasang Surut

Kode Kuliah SB6115	Kredit : 3 SKS	Semester : III	Kelompok Keahlian: Oseanografi	Sifat: Pilihan
Sifat kuliah	Kuliah			
Kelompok Kuliah	Matakuliah Keahlian			
Course Title (Indonesian) Nama Matakuliah	Dinamika Pasang Surut			
Course Title (English) Nama Matakuliah	Tidal Dynamics			
<b>Silabus Ringkas</b> <i>Short Description</i>	Review teori pembangkitan pasang surut (pasut) laut dan analisis data pasut, hidrodinamika gelombang panjang, dinamika pasut perairan dalam, pasut internal: teori pembangkitan dan dinamikanya, dinamika pasut perairan dangkal: di teluk, selat dan perairan pantai, dan dinamika di estuari.			
	Review of the tidal generating theory and tidal data analysis, the long wave hydrodynamics, tidal dynamics in the deep ocean, the internal tide: the generating theory of internal tide and its wave dynamics, tidal dynamics in the shallow waters: in the bay, the strait and the coastal waters, and tidal dynamics in the estuary.			
<b>Silabus Lengkap</b> <i>Full Description</i>	Review teori pembangkitan pasang surut (pasut) laut, pasut setimbang dan potensial pasut, pasut di lautan dalam - terbuka dan paparan benua, hidrodinamika gelombang panjang, dinamika pasut perairan dalam, pasut di samudera Pasifik, pasut di samudera India, pasut di samudera Atlantik, pasut internal: teori pembangkitan dan dinamikanya, dinamika pasut perairan dangkal, pasut di perairan Indonesia, dinamika pasut di teluk, dan dinamika pasut di estuari: interaksi pasut - aliran sungai dan proses pencampuran massa air.			
	Review of the tidal generating theory and tidal data analysis, equilibrium tide and tidal potential, tide in the deep - open ocean and continental margin, the long wave hydrodynamics, tidal dynamics in the deep ocean, tide in the Pacific, Indian, and Atlantic oceans, the internal tide: the generating theory of internal tide and its wave dynamics, tidal dynamics in the shallow waters, tide in the Indonesian waters, tidal dynamics in the bays, and tidal dynamics in the estuary: tide - river flow interaction and mixing process of water mass.			
<b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b> <i>Goals</i>	<b>Tujuan:</b> Memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang pengetahuan dinamika pasang surut (pasut) laut di lautan terbuka dan perairan dangkal: perairan pantai, teluk dan estuari, dan tentang dinamika pasut di wilayah perairan Indonesia. <b>Goals:</b> To give students to understand about the theory of tidal dynamics in the deep - open ocean and shallow waters: the coastal waters, bay, and estuary, and the tidal dynamics in the Indonesian waters.			
<b>Luaran</b> <i>Outcomes</i>	<b>Luaran:</b> Mahasiswa mampu menggunakan pengetahuan dinamika pasang surut (pasut) untuk melakukan penelitian kelautan dan penerapannya bagi bermacam - macam keperluan yang berhubungan dengan aktifitas di laut. <b>Outcomes:</b> The students have capability to use their knowledge of the tidal dynamics theory for oceanographic research and its applications for various marine affairs.			
<b>Related Courses</b> <i>Mata Kuliah Terkait</i>	35212 Dinamika Geofisika Fluida dan SB6114 Dinamika Gelombang Laut			
<b>Pustaka</b>	1. Godin, G., The Analysis of Tides, Uni. of Toronto Press., 1972.			
	2. Mihardja, D.K., Energy and Momentum Budget of the Tide in Indonesian waters., Berichte aus dem Zentrum fuer Meeres- und Klimaforschung der Universitaet Hamburg, Nr. 14, Institute fuer Meereskunde Hamburg, 1991.			
	3. Parker, B.B. (editor), Tidal Hydrodynamics., John Wiley & Sons, Inc., NY, 1991.			
	4. Schwiderski, E.W., Ocean Tides, Part I: Global Ocean Tidal Equation., In: Marine Geodesy - An International Journal of Ocean Surveys, Mapping and Sensing, N.K. Saxena (Editor), 1980.			
	5. Webb, D.J., A model of continental shelf resonances. Deep Sea Res. Vol. 23, 1976			
	6. Pattiaratchi, C., (editor), Coastal and Estuarine Studies; Mixing in Estuaries and Coastal Seas. The American Geophysical Union., 2000.			

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1	Review teori Pasang Surut (Pasut) Laut dan Analisis data pasut	1.1. Pembangkitan pasut laut 1.2. Analisis harmonik	Memberikan penyegaran pengetahuan teori pasut laut dan analisis datanya	Ref. 1
2	Pasut Setimbang dan potensial pasut	2.1. Teori pasut setimbang di samudera 2.2. Potensial pasut	Mahasiswa memahami teori pasut setimbang dan potensial pasut di samudera	Ref. 1
3	Pasut di lautan dalam - terbuka dan perairan paparan benua	3.1. Pasut di lautan dalam - terbuka.	Mahasiswa memahami pasut di samudera yang dalam dan terbuka.	Ref. 1, 3 dan 4

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
4	Pasut di lautan dalam - terbuka dan perairan paparan benua, lanjutan	4.1. Pasut di perairan paparan benua.	Mahasiswa memahami pasut perairan paparan benua.	Ref. 1 dan 5
5	Hidrodinamika gelombang panjang	5.1. Persamaan gerak gelombang panjang	Mahasiswa memahami hidrodinamika gelombang.	Ref.3 dan 4
6	Dinamika pasut di perairan dalam	6.1. Pasut di samudera Pasifik, Atlantik, dan India	Mahasiswa memahami dinamika pasut di perairan samudera dalam.	Ref. 4
7	Pasut internal	7.1. Pembangkitan pasut internal. 7.2. Dinamika gelombang pasut internal	Mahasiswa memahami teori pembangkitan pasut internal dan dinamikanya.	Ref. 3
8		Ujian Tengah Semester (UTS)		
9	Dinamika pasut perairan dangkal	9.1. Dinamika pasut di perairan pantai	Mahasiswa memahami teori dinamika pasut perairan dangkal	Ref. 3 dan 5
10	Dinamika pasut perairan dangkal, lanjutan	10.1 Dinamika pasut di selat dan laut dangkal.	Mahasiswa mengetahui dan memahami dinamika pasut di selat dan laut dangkal.	Ref. 3 dan 5
11	Dinamika pasut di perairan Indonesia	11.1. Dinamika di selat - selat perairan Indonesia.	Mahasiswa mengetahui dan memahami dinamika pasut di selat – selat perairan Indonesia.	Ref. 2
12	Dinamika pasut di perairan Indonesia, lanjutan	12.1. Dinamika di laut – laut perairan Indonesia.	Mahasiswa mengetahui dan memahami dinamika pasut di laut – laut perairan Indonesia.	Ref. 2
13	Dinamika pasut di teluk	13.1. Resonansi pasut di teluk. 13.2. Pembentukan gelombang berdiri	Mahasiswa memahami dinamika pasut di teluk.	Ref. 3
14	Dinamika pasut di estuari	14.1. Dinamika Interaksi pasut dan aliran sungai	Mahasiswa memahami dinamika interaksi pasut dan aliran sungai	Ref. 3 dan 6
15	Dinamika pasut di estuary, lanjutan	15.1. Dinamika proses pencampuran massa air	Mahasiswa memahami dinamika proses pencampuran massa air.	Ref. 3 dan 6
16		Ujian Akhir Semester (UAS)		

## 7. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6116 Pemodelan Oseanografi Lanjut

<b>Kode Kuliah</b> SB6116	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> I	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Oseanografi	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Pemodelan Oseanografi Lanjut			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Advanced Oceanographic Modelling			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Persamaan Pengatur Sirkulasi Arus, Distribusi Temperatur dan Salinitas di Suatu Perairan, Syarat Batas, Formulasi Numerik, Model 3D, Metoda Pemisah ( <i>splitting Method</i> ); Transformasi $\sigma$ -Koordinat; Model Barotropik; Model Baroklinik; Pengenalan dan Aplikasi Program.			
	Current circulation managing equation, temperature and salinity distributions in a water area, boundary condition, numerical formulation, three-dimensional model, splitting method, sigma coordinate transformation, barotropic model, baroclinic model, program introduction and application.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Persamaan Pengatur Sirkulasi Arus, Distribusi Temperatur dan Salinitas di Suatu Perairan; Syarat Batas; Formulasi Numerik; Peningkatan Keakuratan dan Kestabilan; Skema Numerik Dua dan Tiga Tingkatan Waktu; Model Tiga Dimensi (3D); Metoda Pemisah ( <i>splitting Method</i> ); Transformasi $\sigma$ -Koordinat; Model-model Perairan Pantai dan Regional yang Menggunakan $\sigma$ -Koordinat; Model Barotropik; Model Baroklinik; Pengenalan dan Aplikasi Program POM (Princeton Ocean Model).			
	Current circulation managing equation, temperature and salinity distributions in a water area, boundary condition, numerical formulation, improving accuracy and stability, numerical scheme for two and three time levels, three-dimensional model, splitting method, sigma coordinate transformation, regional and coastal waters models using sigma coordinate, barotropic model, baroclinic model, program introduction and application.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat mengenal dan membuat model 3D Sirkulasi Arus, Distribusi Temperatur dan Salinitas di Suatu Perairan untuk kasus sederhana dan dapat mengaplikasikan Program POM (Princeton Ocean Model).			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa memiliki kemampuan untuk menerapkan Program POM untuk contoh kasus yang sebenarnya.			
<b>Related Courses</b>	1. SB5102	Prerequisite		
	2.			
	3.			
<b>Pustaka</b>	1. Kowalik, Z., and Murty, T.S., "Numerical Modeling of Ocean Dynamics", World scientific, Singapore, 1993.			
	2. Mellor, G.L., "Users Guide for A three-dimensional, Primitive Equation, Numerical Ocean Model", Princeton University, Princeton, 1996.			
	3. Kantha, and Clayson, "Numerical Models of Oceans and Oceanic Processes", 2000.			
	4. Lakhan, V.C., and Trenhaile, A.S., "Models and the Coastal System", in Applications in Coastal Modeling (editor Lakhan, V.C., and Trenhaile, A.S), Elsevier Science Publisher, 1989.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	1.1. Pengertian dan konsep dari model 1.2. Klasifikasi model (model fisis, model matematis, model statistik, dan model empiris)	Mengenal konsep pemodelan dalam bidang kelautan dapat dimodelkan secara matematis.	1,3
2.	Model Numerik Sirkulasi Arus, Distribusi Temperatur dan Salinitas di Suatu Perairan	2.1. Persamaan Pembangun dari Sirkulasi Arus, Distribusi Temperatur dan Salinitas 2.2. Syarat Batas 2.3. Konstruksi Numerik dari Persamaan Pengatur (Pembangun)	Mengenal dan memahami persamaan pengatur dan formulasi numerik yang digunakan dalam memodelkan sirkulasi arus, distribusi temperatur dan salinitas di suatu perairan.	1
3.	Model Numerik Sirkulasi Arus, Distribusi Temperatur dan Salinitas di Suatu Perairan	3.1. Formulasi Numerik dari Syarat Batas 3.2. Metoda untuk Meningkatkan Keakuratan Perhitungan 3.3. Peningkatan Keakuratan dan	Memahami dan mengerti metoda-metoda yang digunakan untuk meningkatkan keakuratan dan kestabilan dalam suatu pembuatan model	1



Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
		Kestabilan dari Suku-suku Difusi 3.1. Tinjauan tentang Proses-proses Fisis dan Numerik	dinamika laut.	
4.	Gerak Tiga Dimensi di Suatu Perairan	4.1. Skema Numerik untuk Suku Coriolis 4.2. Skema Numerik dari Dua Tingkatan Waktu	Mengenal gerak tiga dimensi dan memahami penyelesaian dari suku Coriolis dan arti dari penyelesaian beda hingga dua tingkatan waktu.	1
5.	Gerak Tiga Dimensi di Suatu Perairan	5.1. Pendekatan Beda Hingga Untuk Tiga Tingkatan Waktu	Mengerti dan dapat menjelaskan arti dari penyelesaian beda hingga tiga tingkatan waktu.	1
6.	Pemodelan Tiga Dimensi dengan Menggunakan Metoda Pemisah dan $\sigma$ -Koordinat	7.1. Dasar dari Pendekatan Metoda Pemisah 7.1. Solusi Numerik dan Implementasi dari Metoda Pemisah	Mengerti dan dapat menjelaskan arti dari konsep metoda pemisah dan implementasi numeriknya.	1,2
7.	Pemodelan Tiga Dimensi dengan Menggunakan Metoda Pemisah dan $\sigma$ -Koordinat	7.1. Transformasi $\sigma$ -Koordinat	Mengenal dan memahami transformasi $\sigma$ -koordinat dalam arah vertikal pada pemodelan 3D.	1,2,3
8.	-	-	UTS	
9.	Model-model Perairan Pantai dan Regional yang Menggunakan $\sigma$ -Koordinat	9.1. Persamaan Pengatur 9.2. Percampuran Secara Vertikal 9.3. Syarat Batas 9.4. Mode Splitting (Metoda Pemisah)	Mengenal dan memperoleh wawasan tentang model-model perairan pantai dan regional yang ada.	1,2,3
10.	Model-model Perairan Pantai dan Regional yang Menggunakan $\sigma$ -Koordinat	10.1. Diskritisasi Numerik dari Persamaan Pengatur 10.2. Arah Vertikal 10.3. Arah Horizontal 10.4. Permasalahan dalam Metoda Numerik 10.5. Aplikasi 10.6. Struktur dari Program	Mengenal dan memahami aplikasi dari model-model yang menggunakan $\sigma$ -koordinat dan struktur dari programnya.	1,2
11.	Simulasi Arus Tiga Dimensi (3D) <i>Barotropik</i> Pada Suatu Kanal Ideal	11.1. Persiapan Input Model: Batimetri dan Angin 11.2. Algoritma Model 11.3. Penyusunan (pembuatan) Program	Memahami dan mengerti serta dapat membuat 3D barotropik untuk kasus yang sederhana.	1
12.	Simulasi Arus Tiga Dimensi (3D) <i>Baroklinik</i> Pada Suatu Kanal Ideal	12.1. Persiapan Input Model: Batimetri, Angin, Suhu, dan Salinitas 12.2. Algoritma Model 12.3. Penyusunan (pembuatan) Program	Memahami, mengerti dan membuat model 3D baroklinik untuk kasus yang sederhana.	1
13.	Program POM (Princeton Ocean Model)	13.1. Struktur Program POM 13.2. Input dan Output dalam Program POM 13.3. Latihan Test Case <i>Seamount</i> pada Program POM	Mengenal program POM dan dapat menjalankan test case yang telah disediakan.	2
14.	Aplikasi Program POM	14.1. Simulasi Arus 3D <i>Barotropik</i> pada suatu Kanal Ideal (kedalaman berubah secara gradual) dengan menggunakan gaya pembangkit angin.	Memahami, mengerti dan dapat mengaplikasikan program POM untuk kasus barotropik.	2
15.	Aplikasi Program POM	15.1. Simulasi Arus 3D <i>Baroklinik</i> Pada suatu Kanal Ideal (kedalaman berubah secara gradual) dengan menggunakan gaya pembangkit angin.	Mengenal model 3D baroklinik dan dapat mengaplikasikan program POM untuk kasus baroklinik.	2
16.	-	Ujian Akhir Semester		

## 8. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6117 Dinamika Estuari

<b>Kode Kuliah</b> SB6117	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> II	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Oseanografi	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Dinamika Estuari			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Estuarine Dynamics			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Defenisi estuari, tipe estuari, dinamika pasut di estuari, fenomena pasut di estuari, sirkulasi, pencampuran, intrusi garam di estuari, dispersi polutan, sedimen di estuari <i>Defenition of estuary, type of estuary, tidal dynamics in estuary, tidal phenomena in estuary, circulation, mixing, salt intrusion in estuary, pollutant dispersion and sediment in estuary</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Defenisi estuari, tipe estuari: salt wedge estuary, partially mixed estuary, well mixed estuary, hidrodinamika, dinamika pasut di estuari, fenomena pasut di estuari, sirkulasi, pencampuran, intrusi garam di estuari, dispersi polutan, sedimen di estuari <i>Defenition of estuary, type of estuary : salt wedge estuary, partially mixed estuary, well mixed estuary, hydrodynamic, tidal dynamics in estuary, tidal phenomena in estuary, circulation, mixing, salt intrusion in estuary, pollutant dispersion and sediment in estuary</i>			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Memberikan pengertian tentang beberapa tipe estuari, hidrodinamika estuari, dinamika dan fenomena pasut di estuari, sirkulasi estuari, proses pencampuran, intrusi garam, dispersi polutan dan sedimentasi di estuary			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mampu menjelaskan tipe-tipe estuari, dinamika dan fenomena pasut di estuari, proses pencampuran, sirkulasi, intrusi garam, dispersi polutan, dan sedimentasi di estuary			
<b>Related Courses</b>	1. SB5211			
	2.			
	3.			
	4.			
<b>Pustaka</b>	1. Ippen, A. T. : Estuary and Coastline Hydrodynamics, McGraw - Hill, Inc, 1966 2. Officer C. B. : Physical Oceanography of Estuaries (And Associated Coastal Water), John Wiley & Sons, 1976			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	1.1. Defenisi Estuari 1.2. Tipe estuari 1.3. Sirkulasi estuari	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang defenisi estuari, tipe estuari dan sirkulasi estuari	1, 2
2.	Hidrodinamika	2.1. Persamaan gerak dan persamaan kontinuitas 2.2. Pencampuran dan difusi 2.3. Turbulen dan difusi	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang persamaan hidrodinamika di estuari, proses pencampuran, difusi dan turbulensi	2
3.	Dinamika pasut di estuari	3.1. Deskripsi matematik pasut tanpa gesekan 3.2. Deskripsi matematik pasut dengan gesekan 3.3. Analisis gerakan pasut di estuari yang riil	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang deskripsi matematik pasut di estuari untuk kasus ideal dan kasus riil	1
4.	Fenomena Pasut	4.1. Tinjauan umum 4.2. Gelombang pasut (tidal wave) 4.3. Pasut Koosilasi	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang gerakan gelombang pasut dan pasut koosilasi di estuari	2
5.	Fenomena Pasut	5.1. Gelombang pasut dengan gesekan 5.2. Energi pasut 5.3. Bore	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang pengaruh gesekan terhadap gelombang pasut, energi pasut dan bore	2
6.	Sirkulasi Estuari	6.1. Aliran "Salt Wedge" 6.2. Aliran terstratifikasi 6.2. Aliran gradien densitas horizontal	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang aliran Salt Wedge, aliran terstratifikasi dan aliran akibat gradien densitas horizontal	2

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
7.	Sirkulasi Estuari	7.1. Aliran gradien densitas dua dimensi 7.2. Gerakan pasut dan efek dekat dasar 7.3. Front	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang aliran akibat gradien densitas dua dimensi dan gerakan pasut serta efek dekat dasar dan front	2
8.	UJIAN TENGAH SEMESTER			
9.	Proses Percampuran di Estuari	9.1. Konsep percampuran 9.2. Overmixing 9.3. Entrainment mixing	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang konsep percampuran, overmixing dan entrainment mixing	1, 2
10.	Proses Percampuran di Estuari	10.1. Percampuran horizontal satu dimensi oleh pasut 10.2. Shear kecepatan vertikal, sirkulasi dan efek percampuran 10.3. Shear kecepatan horizontal, sirkulasi dan efek percampuran	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang percampuran horizontal satu dimensi oleh pasut, peranan shear kecepatan vertikal dan horizontal dalam sirkulasi dan efek percampuran	1, 2
11.	Intrusi garam di estuari	11.1. Faktor-faktor yang menentukan distribusi salinitas di estuari 11.2. Proses aliran internal 11.3. Analisis satu dimensi dari estuari yang tercampur	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang faktor-faktor yang menentukan distribusi salinitas di estuari, proses aliran internal dan analisis satu dimensi dari estuari yang tercampur	1
12.	Dispersi polutan di estuari	12.1. Dispersi longitudinal dari polutan konservatif 12.2. Dispersi longitudinal dari polutan non-konservatif 12.3. Efek dispersi vertikal	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang dispersi longitudinal dari polutan konservatif dan non-konservatif serta efek dispersi vertikal	2
13.	Dispersi polutan di estuari	13.1. Peninjauan geometri dan sumber polutan 13.2. Shear kecepatan dan dispersi sumber titik 13.3. Sistem kopel polutan non-konservatif	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang sumber polutan, kaitan antara shear kecepatan dan dispersi sumber titik, serta sistem kopel polutan non-konservatif	2
14.	Sedimentasi di Estuari	14.1. Sifat-sifat sedimen di estuari 14.2. Interaksi sedimen dan aliran air 14.3. Karakteristik difusi dan sedimentasi di estuari yang riil	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang sifat-sifat sedimen estuari, interaksi sedimen dan aliran air, difusi dan sedimentasi di estuari yang riil	1
15.	Model Estuari	15.1. Model sungai 15.2. Model estuari tercampur 15.3. Pendekatan campuran pada model estuari	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengerti tentang berbagai model estuari	1
16.	UJIAN AKHIR SEMESTER			

## Uraian Rinci Mata Kuliah Pilihan Sains Atmosfer

### 1. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB5221 Dinamika Atmosfer

<b>Kode Kuliah</b> SB5221	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> 2	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Dinamika Atmosfer			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Atmosphere Dynamics			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Review persamaan gerak atmosfer, gelombang di atmosfer energetika gelombang dalam aliran geser, instabilitas aliran geser, gelombang quasi-geostropik, gelombang equatorial, dinamika sirkulasi global, Fenomena dan Mekanisme QBO, QBO dan iklim global			
	<i>Review of atmospheric motion equation, atmospheric wave, wave energy in shear flow, instability of shear flow, quasi-geostropic wave, equatorial wave, global circulation dynamics, phenomena and mechanism of QBO, QBO and global climate.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Review persamaan gerak atmosfer, gelombang atmosfer beramplituda kecil, gelombang dalam aliran terstratifikasi, energetika gelombang dalam aliran geser, instabilitas aliran geser, gelombang quasi-geostropik, gelombang equatorial, dinamika sirkulasi global, Fenomena dan Mekanisme QBO, QBO dan iklim global			
	<i>Review of atmospheric motion equation, small amplitude atmospheric wave, wave in stratified flows, wave energy in shear flow, instability of shear flow, quasi-geostropic wave, equatorial wave, global circulation dynamics, phenomena and mechanism of QBO, QBO and global climate.</i>			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa dapat mengenal, mengerti dan memahami dinamika gelombang atmosfer, pentingnya peranan gelombang atmosfer dalam teori dan pemodelan meteorologi,			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengerti dan menganalisa konsep dinamika gelombang atmosfer dan aplikasinya.			
<b>Related Courses</b>	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
<b>Pustaka</b>	1. Smith, R.K : "Advanced Lectures on Dynamical Meteorology", Meteorological Institut, University of Munich, 1996.			
	2.Hoskin, B and R. Pearce : "Large Scale Dynamical Processes in the Atmosphere", Academic Press. London, 1983.			
	3. Holton, J.R: " An Introduction to Dynamic Meteorology", (3rd Edition) Academic. Press, 507pp, 1992.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Review persamaan gerak atmosfer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan momentum dalam berbagai koordinat vertikal</li> <li>Pendekatan Boussinesq</li> <li>Pendekatan anelastik</li> </ul>	Mengingat kembali persamaan-persamaan dasar dalam meteorologi dinamik	1,3
2.	Gelombang atmosfer beramplituda kecil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gelombang gravitasi</li> <li>Gelombang akustik</li> <li>Gelombang gravitasi-inersia</li> <li>Gelombang ultra panjang</li> <li>Gelombang batas</li> </ul>	Memahami berbagai jenis gelombang beramplituda kecil yang mungkin terdapat di atmosfer	1,3

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
3.	Gelombang dalam aliran terstratifikasi (I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelombang bebas</li> <li>• Gelombang terbangkitkan</li> <li>• Gelombang gunung</li> </ul>	Memahami mekanisme pembangkitan gelombang	1,3
4.	Gelombang dalam aliran terstratifikasi (II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aliran diatas topografi</li> <li>• Bilangan Froude</li> </ul>	Memahami pengaruh topografi secara khusus	1,3
5.	Energetika gelombang dalam aliran geser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan energi gelombang</li> <li>• Fluks energi</li> </ul>	Memahami konsep interaksi gelombang dan aliran dasar	1
6.	Ketastabilan aliran geser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketastabilan Kelvin-Helmholtz</li> <li>• Bilangan Richardson</li> </ul>	Memahami ketastabilan aliran geser ( <i>shear flow</i> ) dalam konteks gelombang	1
7.	Presentasi Tugas (I)	Membaca dan meringkas makalah	Memahami secara lebih rinci beberapa topik yang telah dibahas	
8.	-	-	UTS	
9.	Gelombang quasi-geostropik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan quasi-geostropik</li> <li>• Ketastabilan baroklinik</li> </ul>	Memahami dinamika atmosfer di lintang tengah	1,2
10.	Gelombang planeter equatorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelombang Rossby-Gravitasi</li> <li>• Gelombang Kelvin</li> <li>• Pasut Atmosfer</li> </ul>	Memahami dinamika atmosfer ekuator	1,2
11.	Dinamika sirkulasi global (I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirkulasi rata-rata-zonal</li> <li>• Formalisme <i>Transformed Eulerian Mean</i></li> <li>• Fluks Eliassen-Palm</li> <li>• Anggaran momentum sudut</li> </ul>	Memahami peran gelombang dalam sirkulasi global dengan konsep aliran rata-rata	2,3
12.	Dinamika sirkulasi global (II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siklus energi Lorenz</li> <li>• Sirkulasi rata-rata bervariasi terhadap bujur</li> <li>• Simulasi sirkulasi global</li> </ul>	Memahami konsep simulasi dan pemodelan sirkulasi global	2,3
13.	Fenomena dan mekanisme QBO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenomena QBO di stratosfer ekuator</li> <li>• Pengamatan QBO</li> <li>• Mekanisme QBO</li> </ul>	Memahami fenomena quasi-biennial oscillation (QBO) di stratosfer ekuator dan peran gelombang atmosfer	2,3
14.	QBO dan iklim global	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribusi global ozon</li> <li>• Sirkulasi Brewer-Dobson</li> <li>• Sirkulasi yang terinduksi oleh QBO</li> </ul>	Memahami peran QBO dalam iklim global	2,3
15.	Presentasi tugas (II)	Menyusun Makalah	Memahami secara lebih rinci beberapa topik yang telah dibahas	2,3
16.	-	-	UAS	

## 2. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB5222 Meteorologi Monsun

<b>Kode Kuliah</b> SB5222	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> 2	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Meteorologi Monsun			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Monsoon Meteorology			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Definisi monsun dan indeks monsun, Sirkulasi monsun, Keseimbangan panas laut pada waktu monsun. Komponen-komponen sinoptik dari monsun, depresi monsun, siklon tropis, squall lines. Sifat hujan dalam monsun, musim di Indonesia, banjir dan kekeringan dalam monsun.			
	Monsoon definition and index, monsoon circulation, sea heat balance at monsoon time. Synoptic components of monsoon, monsoon depression, tropical cyclone, squall lines. Rain characteristics in monsoon, seasons in Indonesia, flood and drought in monsoon.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Definisi monsun dan indeks monsun, Sirkulasi monsun, Keseimbangan panas laut pada waktu monsun. Komponen-komponen sinoptik dari monsun, depresi monsun, siklon tropis, squall lines. gejala ENSO dan Dipole Mode, Sifat hujan dalam monsun, musim di Indonesia, banjir dan kekeringan dalam monsun.			
	Monsoon definition and index, monsoon circulation, sea heat balance at monsoon time. Synoptic components of monsoon, monsoon depression, tropical cyclone, squall lines. ENSO and Dipole Mode phenomenon, Rain characteristics in monsoon, seasons in Indonesia, flood and drought in monsoon.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa dapat mengenal, mengerti dan memahami hal-hal yang terkait dengan monsun.			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa memiliki kemampuan untuk memahami dan menjelaskan hal yang terkait dengan monsun, bencana banjir dan kekeringan dalam monsun dan aplikasi lainnya.			
<b>Related Courses</b>	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
<b>Pustaka</b>	1.Philander, S.G: "ENSO", Academic Press, London, 1990			
	2.Ramage, C.S: "Monsoon Meteorology", Academic Press, London, 1971			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Definisi monsun	Parameter monsun dan proses monsun	Memahami karakteristik dari monsun	2
2.	Syarat-syarat monsun	Sirkulasi monsun dan indeks monsun	Memahami sirkulasi monsun serta sifat sirkulasi angin utamanya	2
3.	Keseimbangan panas laut pada waktu monsun	Model keseimbangan dan konveksinya	Memahami pergerakan sistem atmosfer – laut dan model keseimbangan radiasi matahari	2
4.	Model sinoptik dari monsun	Komponen-komponen sinoptik dari monsun	Memahami model sinoptik serta komponen-komponen sinoptik dari monsun	2

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
5.	Distribusi tekanan di daerah monsun	Depresi monsun	Memahami distribusi tekanan di daerah monsun serta depresinya	2
6.	Gangguan di daerah monsun	Siklon tropis	Memahami jenis gangguan di daerah monsun serta mekanismenya	2
7.	Gangguan di daerah monsun	Squall – line	Memahami Squall – line sebagai salah satu jenis gangguan yang merupakan komponen sinoptik linier	2
8.	-	-	UTS	
9.	Hujan di daerah monsun	Sifat hujan di daerah monsun	Memahami permasalahan hujan di daerah monsun dengan karakteristiknya	2
10.	Sirkulasi / Interaksi Atmosfer dan Laut	Gejala ENSO dan Dipole Mode	Memahami interaksi atmosfer dan laut secara global	2
11.	Proses Fisis Banjir	Bencana Banjir	Memahami mekanisme banjir	1,2
12.	Proses fisis kekeringan	Bencana kekeringan	Memahami mekanisme kekeringan	1,2
13.	Musim	Musim di Indonesia	Memahami pembagian musim di Indonesia	2
14.	Monsun dingin Asia dan cuaca di Indonesia	Faktor-faktor pendukung dan penghalang dari monsun dingin Asia	Memahami pengaruh monsun dengan Asia dengan cuaca di Indonesia serta penyebab-penyebabnya	2
15.	Presentasi tugas	Topik monsun	Memahami materi perkuliahan	
16.	-	-	UAS	

### 3. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB5223 Hidrometeorologi Lanjut

<b>Kode Kuliah</b> SB5223	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> 2	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Hidrogeometeorologi Lanjut			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Advanced Hydrogeometeorology			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Siklus hidrologi, Faktor yang mempengaruhi klimatologi, elemen meteorologi, parameter klimatologi : presipitasi, evaporasi dan transpirasi, streamflow, evolusi pola drainase, soil physics dan groundwater, water balance, distribusi runoff, contoh aplikasi dalam masalah sains kebumihan			
	Hydrology cycle, factor affected climatology, element of meteorology, paramter of climatology : precipitation, evaporation and transpiration, streamflow, evolution of drainage pattern, soil physics and groundwater, water balance, runoff distribution, example of application in earth sciences problem.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Siklus hidrologi, Faktor yang mempengaruhi klimatologi, elemen meteorologi, pembentukan, bentuk dan tipe presipitasi, faktor yang mempengaruhi, rumusan dan perhitungan evaporasi dan faktor yang mempengaruhi, rumusan dan perhitungan transpirasi, streamflow, evolusi pola drainase, soil physics dan groundwater, water balance, distribusi runoff, contoh aplikasi dalam masalah sains kebumihan			
	Hydrology cycle, factor affected climatology, element of meteorology, formation, shape and type of precipitation; factor affected, formulation and calculation of evaporation; factor affected, formulation and calculation of transpiration, streamflow, evolution of drainage pattern, soil physics and groundwater, water balance, runoff distribution, example of application in earth sciences problem.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa diharapkan dapat mengenal konsep-konsep, parameter penting dan aplikasi dalam hidrogeometeorologi, khususnya dalam masalah sains kebumihan.			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Masalah dapat melakukan dan menerapkan perhitungan sederhana berdasarkan konsep dan teori hidrogeometeorologi khususnya dalam masalah sains kebumihan			
<b>Related Courses</b>	1. 2. 3. 4.			
<b>Pustaka</b>	1. Land Capability Appraisal Indonesia, Food Agriculture organization of the United Nation, Bogor, 1973. 2. Guide to Hidrological Practices Vol. II Analysis Forecasting and Other Application WMO, 1983. 3. Hand book of Applied Hydrology, Ven The Chow, 1976.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	Siklus hidrologi, scope dan aplikasinya	Memahami, dan dapat mengkaitkan berbagai ilmu	1,2
2.	Klimatologi	Sirkulasi termal, efek rotasi bumi, efek land dan distribusi air	Mendalami, memahami setiap sub bab	1,2
3.		Pengaruh continental dan oceanic, pengaruh topografi		1,2
4.		Karakteristik iklim		1,2
5.	Elemen Meteorologi	Temperatur, humidity, angin	Dapat mengkaitkan dampak dari elemen-elemen iklim	1,2,3
6.	Curah hujan	Pembentukan dan bentuk, tipe presipitasi, pemahaman analisa data hujan	Memahami cara perhitungan dan penggunaannya	1,2,3
7.		Analisa frekuensi dan curah hujan maksimum		1,2,3
8.	-	-	UTS	



<b>Mg</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Tujuan Instruksional Khusus (TIK)</b>	<b>Pustaka yang relevan</b>
9.	Evaporasi dan Transpirasi	Faktor yang mempengaruhi evaporasi, rumusan dan perhitungan evaporasi	Memahami cara perhitungan dan penggunaannya	2,3
10.		Faktor yang mempengaruhi transpirasi, perhitungan dan penggunaan		2,3
11.	Steamflow	Hubungan-interpretasi stream flow dan pola hidrograf	Memahami dan interpretasi data	2,3
12.	Basin	Diskripsi fisis, evolusi pola drainase klasifikasi aliran dan pola aliran	Memahami dan interpretasi data	2,3
13.	Soil Physics dan Groundwater	Komposisi material soil, karakteristik fisis soil, soil atmosfer, soil temperatur Teori infiltrasi - runoff	Memahami dan imterpretasi data	2,3
14.	Water Balance	Siklus air, water surplus, limpasan total dan debit	Memahami dan interpretasi data	2,3
15.	Distribusi Runoff	Siklus Runoff Phenomena storm pada hubungan rainfall dan runoff	Memahami dan interpretasi data	2,3
16.	-	-	UAS	

#### 4. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB5XXX Hidrogeometeorologi

<b>Kode Kuliah</b> SB5XXX	<b>Kredit :</b> 2 SKS	<b>Semester :</b> II	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Wajib untuk Teknik Air Tanah
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian) Nama Matakuliah</b>	Hidrogeometeorologi			
<b>Course Title (English) Nama Matakuliah</b>	<i>Hydrogeometeorology</i>			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Materi yang akan dibahas pada matakuliah ini mencakup karakteristik iklim, hubungan antara iklim dan siklus air di bumi dan aspek-aspek geologi yang berpengaruh pada ketersediaan air.			
	<i>The topics that will be discussed in this course included the characteristics of the climate, relations between climate and water cycle in the earth and aspects of geology that was influential in the availability of water.</i>			
<b>Silabus Lengkap</b>	Pada mata kuliah ini akan dibahas mengenai Siklus hidrologi, scope dan aplikasinya, Sirkulasi termal, efek rotasi bumi, efek land dan distribusi air, Pengaruh continental dan oceanic, pengaruh topografi, Karakteristik iklim, Pembentukan dan bentuk, tipe presipitasi, pemahaman analisa data hujan, Faktor-faktor yang mempengaruhi evaporasi, rumusan dan perhitungan evaporasi, Hubungan-interpretasi stream flow dan pola hidrograf, Diskripsi fisis, evolusi pola drainase, klasifikasi aliran dan pola aliran, Soil Physics dan Groundwater, Water Balance serta Distribusi Runoff.			
	<i>The topics that will be discussed in this course are : hydrological cycle, thermal circulation, earth rotation effect, land effect and water distribution, continental and oceanic influence, the influence of topography, climate characteristic, the formation and type of precipitation, rainfall data analysis, the factors that affecting evaporation, equation of evaporation, stream flow and hydrograph pattern relation-interpretation, physical description, drainage pattern evolution, flow pattern and classification, soil physics and groundwater, water balance and runoff distribution.</i>			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Pada kuliah ini, akan diberikan materi agar mahasiswa mampu memahami dan menganalisis berbagai persoalan kualitas dan kuantitas air.			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menganalisa berbagai persoalan lingkungan yang berkaitan dengan kualitas dan kuantitas air berdasarkan prinsip meteorologi dan geologi.			
<b>Related Courses</b>	1. Meteorologi Umum	Prerequisite		
	2. Sistem Informasi Meteorologi	Prerequisite		
	3. Analisis Data Meteorologi I	Prerequisite		
	4. Metoda AMDAL	Prerequisite		
<b>Pustaka</b>	1. Land Capability Appraisal Indonesia. Food Agriculture Organization of the United Nation. Bogor. 1973.			
	2. Guide to Hidrological Practices Vol. II : Analysis Forecasting and other Application. World Meteorological Organization. 1983.			
	3. Geiger, R., The Climate Near Ground. Harvard University Press. 1959.			
	4. Iwata, S. and T. Tabuchi, Soil-Water Interactions : Mechanism and Application. 1988.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	Siklus hidrologi, scope dan aplikasinya	Memahami, dan dapat mengkaitkan berbagai ilmu	Buku I Buku II
2.	Klimatologi	Sirkulasi termal, efek rotasi bumi, efek land dan distribusi air	Mendalami, memahami setiap sub bab	Buku II
3.	Klimatologi	Pengaruh continental dan oceanic, pengaruh topografi	Mendalami, memahami setiap sub bab	Buku II Buku III

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
4.	Klimatologi	Karakteristik iklim	Mendalami, memahami setiap sub bab	Buku II Buku III
5.	Elemen Meteorologi	Temperatur, humidity, angin	Dapat mengkaitkan dampak dari elemen-elemen iklim	Buku III
6.	Curah hujan	Pembentukan dan bentuk, tipe presipitasi, pemahaman analisa data hujan	Memahami cara perhitungan dan penggunaannya	Buku II Buku III
7.	Curah hujan	Analisa frekuensi dan curah hujan maksimum	Memahami cara perhitungan dan penggunaannya	Buku II
8.	-	-	UTS	
9.	Evaporasi dan Transpirasi	Faktor yang mempengaruhi evaporasi, rumusan dan perhitungan evaporasi	Memahami cara perhitungan dan penggunaannya	Buku II
10.	Evaporasi dan Transpirasi	Faktor yang mempengaruhi transpirasi, perhitungan dan penggunaan	Memahami cara perhitungan dan penggunaannya	Buku II
11.	Streamflow	Hubungan-interpretasi stream flow dan pola hidrograf	Memahami dan interpretasi data	Buku II Buku IV
12.	Basin	Diskripsi fisis, evolusi pola drainase klasifikasi aliran dan pola aliran	Memahami dan interpretasi data	Buku II Buku IV
13.	Soil Physics dan Groundwater	Komposisi material soil, karakteristik fisis soil, soil atmosfer, soil temperatur Teori infiltrasi - runoff	Memahami dan imterpretasi data	Buku IV
14.	Water Balance	Siklus air, water surplus, limpasan total dan debit	Memahami dan interpretasi data	Buku II Buku IV
15.	Distribusi Runoff	Siklus Runoff Phenomena storm pada hubungan rainfall dan runoff	Memahami dan interpretasi data	Buku II Buku IV
16.	-	-	UAS	

## 5. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB5224 Sains Atmosfer

<b>Kode Kuliah</b> SB5224	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> 2	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Wajib
<b>Sifat kuliah</b>		Kuliah		
<b>Kelompok Kuliah</b>		Matakuliah Keahlian		
<b>Course Title (Indonesian) Nama Matakuliah</b>		Sains Atmosfer		
<b>Course Title (English) Nama Matakuliah</b>		Atmospheric Sciences		
<b>Short Description Silabus ringkas</b>	Ruang lingkup sains atmosfer, daerah atmosfer, distribusi vertikal tekanan dan temperatur atmosfer, persamaan hidrostatik dan barometrik, lapse rate udara kering dan udara jenuh, termodinamika udara, konsep dan tipe stabilitas atmosfer, struktur lapisan batas atmosfer (LBA).			
	Scope of atmospheric sciences, atmospheric area, vertical distribution of atmospheric pressure and temperature, hydrostatic and barometric equations, lapse rate of dry and saturated air, air thermodynamics, atmospheric stability concept and type, atmospheric boundary layer structure.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Ruang lingkup sains atmosfer, daerah atmosfer, distribusi vertikal tekanan dan temperatur atmosfer, model-model atmosfer, persamaan hidrostatik dan barometrik, lapse rate udara kering dan udara jenuh, termodinamika udara, konsep stabilitas atmosfer, stabilitas BGT dan ASME, struktur lapisan batas atmosfer (LBA).			
	Scope of atmospheric sciences, atmospheric area, vertical distribution of atmospheric pressure and temperature, atmospheric models, hydrostatic and barometric equations, lapse rate of dry and saturated air, air thermodynamics, atmospheric stability concept, BGT and ASME stability, atmospheric boundary layer structure.			
<b>Tujuan</b>	Mahasiswa dapat mengenal dan memahami ruang lingkup sains atmosfer dan konsep-konsep utama dalam sains atmosfer.			
<b>Outcomes (Luaran)</b>	Mahasiswa memiliki kemampuan untuk menjelaskan konsep-konsep utama dalam sains atmosfer.			
<b>Related Courses</b>	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
<b>Pustaka</b>	1. Bayong THK: "Diktat Kuliah Sains Atmosfer", Penerbit ITB, 2003.			
	2. Ivbarne J.V and H.R. Cho: "Atmospheric Physics", D. Reidle Publishing Co., Dordrecht, 1980.			
	3. Wallace, J.M and P.V. Hobbs: "Atmospheric Science", Academic Press, New York, 1977.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	Ruang Lingkup Sains Atmosfer	Mengetahui ruang lingkup Sains Atmosfer	1,3
2.	Daerah Atmosfer	Homosfer, Heterosfer, dan Turbopause	Memahami momenklatur atmosfer	1
3.	Daerah Atmosfer	Distribusi vertikal Tekanan dan Temperatur	Mengetahui profil vertikal tekanan dan temperatur atmosfer	1
4.	Daerah Atmosfer	Geopotensial	Membedakan tinggi geopotensial dan geometrik	1
5.	Model Atmosfer	Model densitas konstan, isothermal dan politropik	Memahami model-modeel atmosfer	1
6.	Model Atmosfer	Model densitas konstan, isothermal dan politropik	Memahami model-modeel atmosfer	1,2
7.	Keseimbangan Hidrostatik	Persamaan Hidrostatik dan Barometrik	Mengetahui aplikasi persamaan hidrostatik dan Barometrik	1
8.	-	-	UTS	

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
9.	Keseimbangan Hidrostatik	Lapse rate adiabatik kering	Menghitung penurunan temperatur terhadap ketinggian dalam proses adiabatik	1,2,3
10.	Keseimbangan Hidrostatik	Efek gerak vertikal pada lapse rate	Mengetahui efek gerak lapisan atmosfer	1,2,3
11.	Termodinamika Udara	Hukum-hukum Termodinamika	Memahami dan menerapkan hukum termodinamika I dan II	1,2
12.	Stabilitas Atmosfer	Konsep stabilitas	Menerapkan konsep stabilitas mekanika pada stabilitas atmosfer	1,2
13.	Stabilitas Atmosfer	Lapse rate udara tak jenuh dan udara jenuh	Membandingkan lapse rate udara jenuh, tak jenuh dan udara kering	1,2
14.	Stabilitas Atmosfer	Stabilitas PGT dan ASME	Membandingkan lapse rate udara jenuh, tak jenuh dan udara kering	1,2
15.	Lapisan Batas Atmosfer	Struktur LBA	Mengetahui struktur dan skala atmosfer dalam LBA	1,2
16.	-	-	UAS	

## 6. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB6125 Pemodelan Iklim

<b>Kode Kuliah</b> SB6115	<b>Kredit :</b> 3	<b>Semester :</b> Ganjil	<b>Bidang Pengutamaan</b>	<b>Sifat:</b> Wajib (Opsi Sains Atmosfer)
<b>Sifat kuliah</b>		Kuliah		
<b>Nama Mata Kuliah</b>		Pemodelan Iklim Climate Modeling		
<b>Silabus Ringkas Short Description</b>		Perkembangan model iklim, Deskripsi fisis sistem iklim, Persamaan deterministik untuk model iklim, Model Kesetimbangan Energi dan hirarki model iklim, Metoda numerik untuk model iklim, Model iklim dengan kompleksitas menengah, Model iklim kompleks, Uji sensitifitas model iklim, Prediktabilitas sistem iklim Historical development of climate models, physical description of climate system, deterministic equations of climate model, energy balance model and hierarchy of climate models, climate model with intermediate complexity, complex climate model, sensitivity tests for climate model, climate system predictability		
<b>Silabus Lengkap Full Description</b>		Kuliah ini membahas mengenai sejarah perkembangan model iklim, deskripsi fisis model iklim, persamaan deterministik untuk model iklim. Pendekatan teoretis menggunakan model kesetimbangan energi dan bentuk-bentuk hirarkisnya. Model dengan kompleksitas menengah diilustrasikan oleh model aquaplanet sebelum pembahasan model iklim mutakhir. Teknik pengujian model iklim dan masalah prediktabilitas iklim juga dibahas. This class discusses the historical development of climate models, the physical description of a climate model, the deterministic equations of climate model. More theoretical approach using energy balance model (EBM) and hierarchical forms of the models. Aquaplanet that illustrate the model with intermediate complexity is discussed before the description of complex state of the art climate model, how to perform sensitivity tests and the predictability of climate system are also discussed		
<b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>		Memberikan pemahaman mengenai state-of-the-art model iklim, proses pengembangan, dan penggunaannya di dalam penelitian iklim		
<b>Luaran (Outcomes)</b>		Mahasiswa mampu menggunakan model iklim untuk melakukan simulasi iklim sederhana dan memberikan interpretasi terhadap keluaran model		
<b>Mata Kuliah Terkait</b>		1. Analisis Numerik Lanjut 2.		
<b>Pustaka</b>		1. Wahington W. M., and L. Parkinson, 1986, An Introduction to Three-Dimensional Climate Modeling, Oxford University Press, New York 2. Trenberth, K. E., 1995, Climate System Modeling, Cambridge University Press		

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
1.	Perkembangan model iklim	Sejarah dan perkembangan model iklim	Mahasiswa memahami permasalahan dan pentingnya model iklim	#1
2.	Deskripsi fisis sistem iklim	Sistem atmosfer, hidrosfer, dan kriosfer	Mahasiswa memahami konsep fisis sistem iklim	#1, #2
3.	-sda-	Proses permukaan dan biogeokimia	Mahasiswa memahami proses-proses kompleks di darat dan laut sebagai komponen model iklim	#2
4.	Persamaan deterministik untuk model iklim	Persamaan dasar untuk dinamika atmosfer, laut, dan es	Mahasiswa memahami bentuk matematis dari model iklim	#1, #2
5.	-sda-	Parameterisasi dan penyederhanaan persamaan model iklim	Mahasiswa memahami pendekatan penting untuk menyederhanakan model iklim sehingga bisa dibangun solusi numeriknya	#1, #2
6.	Model kesetimbangan energi dan hirarki model iklim	Model kesetimbangan energi, model 0,1, dan 2 dimensi	Mahasiswa memahami esensi sistem iklim dengan menggunakan model kesetimbangan energi ( <i>Energy Balance Model</i> )	#2
7.	-sda-	Metoda numerik untuk model iklim, Model iklim tiga dimensi	Mahasiswa mereview dan mendalami teknik-teknik dasar dan lanjut untuk penyelesaian persamaan model iklim	#1, #2
8.	UTS			
9.	Model iklim dengan	Simulasi iklim dengan	Mahasiswa memahami	#1

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-Sains Kebumihan</b>	<b>Halaman 38 dari 58</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumihan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.		

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
	kompleksitas menengah	model aqua-planet	karakteristik sistem iklim bumi bila seluruh permukaan bumi diasumsikan tertutup air	
10.	-sda-	Simulasi iklim dengan model bumi semi-realistic	Mahasiswa memahami peningkatan kompleksitas perilaku iklim dengan penambahan komponen benua di dalam model iklim	#1
11.	Model iklim kompleks	Model sirkulasi umum atmosfer dan laut	Mahasiswa memahami struktur model sirkulasi global baik untuk atmosfer maupun laut	#1, #2
12.	-sda-	Model kopel atmosfer laut	Mahasiswa memahami mekanisme model kopel dan kompleksitas permasalahannya	#2
13.	Uji sensitifitas model iklim	Simulasi paleoklimat, Simulasi ENSO	Mahasiswa memahami metoda pengujian sensitifitas model iklim melalui simulasi fenomena iklim	#1, #2
14.	-sda-	Simulasi efek penambahan CO <sub>2</sub>	Mahasiswa memahami sensitifitas model iklim terhadap penambahan gas CO <sub>2</sub>	#1, #2
15.	Prediktabilitas sistem iklim	Perilaku kaotik sistem iklim, kesalahan model iklim, ketidakpastian model iklim	Mahasiswa memahami keterbatasan model iklim karena sifat kaotik dinamika atmosfer	#1, #2
16.	UAS			

## 7. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB6126 Mikrofisika Awan dan Hujan

<b>Kode Kuliah</b> SB6126	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> 1	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>		Kuliah		
<b>Kelompok Kuliah</b>		Matakuliah Keahlian		
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>		Mikrofisika Awan & Hujan		
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>		Cloud & Rain Microphysics		
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>		<p>Klasifikasi awan, fasa dan persamaan keadaan uap air, pencampuran massa udara, partikel aerosol, inti kondensasi awan, efek zat laut pada tekanan uap, mikrostruktur awan, pertumbuhan tetes dengan difusi, kolisi dan koalisensi, persamaan pertumbuhan tetes, pembentukan dan pertumbuhan kristal es, distribusi ukuran tetes hujan, intensitas hujan, elektrifikasi awan guruh, pertumbuhan batu es, kilat dan guruh.</p> <p>Cloud classification, water vapor phase and state equation, air mass mixing, aerosol particle, cloud condensation core, sea essence effects on steam pressure, cloud microstructure, drop growth with diffusion, collision and coalescence, drop growth equation, ice crystal growth and formation, distribution of rain drop sizes, rain intensity, electrification of thunder clouds, ice rock growth, lightning and thunder.</p>		
<b>Silabus Lengkap</b>		<p>Klasifikasi awan, fasa uap air, persamaan keadaan uap air, pencampuran massa udara, partikel aerosol, inti kondensasi awan, efek zat laut pada tekanan uap, mikrostruktur awan, pertumbuhan tetes dengan difusi, pertumbuhan tetes dengan kolisi dan koalisensi, persamaan pertumbuhan tetes, pembentukan dan pertumbuhan kristal es, distribusi ukuran tetes hujan, intensitas hujan, elektrifikasi awan guruh, pertumbuhan batu es, kilat dan guruh.</p> <p>Cloud classification, water vapor phase, water vapor state equation, air mass mixing, aerosol particle, cloud condensation core, sea essence effects on steam pressure, cloud microstructure, drop growth with diffusion, drop growth with collision and coalescence, drop growth equation, ice crystal growth and formation, distribution of rain drop sizes, rain intensity, electrification of thunder clouds, ice rock growth, lightning and thunder.</p>		
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>		Mahasiswa dapat mengenal, mengerti dan memahami aspek mikrofisika awan dalam proses pembentukan awan dan presipitasi.		
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>		Mahasiswa mampu memahami aspek mikrofisika awan dan menjelaskan proses pembentukannya serta aplikasinya.		
<b>Related Courses</b>		1. 2. 3. 4. ...		
<b>Pustaka</b>		1. Bayong THK: "Diktat Mikrofisika Awan dan Hujan", Penerbit ITB, 2000 2. Rogers, A.R and M.K Yau: "Cloud Physics", Pergamon Press, Oxford, 1989 3. Prappacher, H.R. and Klet, J.D: " Microphysics of Clouds and Precipitation", D. Reidel Publishing Company, Boston, 1980.		

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	Sejarah mikrofisika awan	Mengetahui asal usul mikrofisika awan sebagai cabang meteorologi fisis	1,2
2.	Makrofisika Awan	Jenis awan	Memahami jenis-jenis dan tinggi awan	1,2
3.	Proses Fisis Uap Air	Persamaan keadaan uap air	Menurunkan persamaan Clausius Clapeyron	1,2
4.	Proses Fisis Uap Air	Kadar uap air	Mengetahui persamaan-persamaan yang menyatakan kadar uap air di udara	1,2
5.	Proses Fisis Uap Air	Proses Saturasi	Memahami proses udara basah mencapai kejenuhan	1,2
6.	Percampuran massa udara	Percampuran isobarik dan adiabatik	Mengetahui sifat campuran dua massa udara basah	1,2



<b>Mg</b>	<b>Topik</b>	<b>Sub Topik</b>	<b>Tujuan Instruksional Khusus (TIK)</b>	<b>Pustaka yang relevan</b>
7.	Percampuran massa udara	Konveksi	Mengetahui gaya apung parsel udara	1,2
8.	-	-	UTS	
9.	Formasi tetes awan	Distribusi aerosol	Mengetahui distribusi aerosol menurut diameter dan volume	1,3
10.	Formasi tetes awan	Pengintian	Mengetahui proses perubahan fasa uap menjadi tetes awan	1,3
11.	Formasi tetes awan	Mikrostruktur Awan	Mengetahui struktur awan	1,3
12.	Pertumbuhan Awan Panas	Pertumbuhan difusi	Mengetahui pertumbuhan tetes awan dengan kondensasi	1,3
13.	Pertumbuhan Awan Panas	Pertumbuhan dengan Kolisi dan Koalisensi	Mengetahui pertumbuhan tetes awan dengan mekanisme pertumbuhan dan penggabungan	1,3
14.	Pertumbuhan Awan Dingin	Pertumbuhan Kristal es	Mengetahui proses pertumbuhan kristal es dalam awan	1,3
15.	Badai Guruh	Elektrifikasi Awan	Memahami proses fisis terjadinya petir	1,3
16.	-	-	UAS	

## 7. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB6127 Interaksi Atmosfer-Laut

<b>Kode Kuliah</b> SB6127	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> 1	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Atmosfer	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Interaksi Atmosfer-Laut			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Sea-Air Interaction			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Karakteristik sistem atmosfer-laut, turbulensi dalam lapisan batas, dinamika <i>mixing layer</i> di lautan, atmosfer dekat permukaan, estimasi fluks atmosfer-laut, sirkulasi angin darat-laut, pembentukan awan di laut, pembangkitan gelombang laut, interaksi atmosfer-laut skala besar			
	Characteristics of sea-atmosphere system, turbulence in boundary layer, mixing layer dynamics in the ocean, near surface atmosphere, flux estimation of sea-atmosphere, land-sea wind circulation, cloud formation above sea, sea wave generator, large-scale sea-atmosphere interaction.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Karakteristik sistem atmosfer-laut, turbulensi dalam lapisan batas, dinamika <i>mixing layer</i> di lautan, atmosfer dekat permukaan, estimasi fluks atmosfer-laut, estimasi fluks dari data satelit, sirkulasi angin darat-laut, pembentukan awan di laut, pembangkitan gelombang laut, interaksi atmosfer-laut skala besar			
	Characteristics of sea-atmosphere system, turbulence in boundary layer, mixing layer dynamics in the ocean, near surface atmosphere, flux estimation of sea-atmosphere, flux estimation from satellite data, land-sea wind circulation, cloud formation above sea, sea wave generator, large-scale sea-atmosphere interaction.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa diharapkan dapat memahami konsep dasar mengenai peranan turbulensi dalam dinamika lapisan bawah atmosfer dan lapisan atas lautan; pengaruhnya terhadap transfer energi, momentum, dan materi antara atmosfer-laut; teknik estimasi fluks permukaan; menyiasati beberapa permasalahan nyata dalam sains atmosfer dan laut menyangkut pembentukan awan dan gelombang, serta masalah yang berkaitan dengan iklim.			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena yang terkait dengan interaksi atmosfer laut dengan konsep-konsep turbulensi pada dinamika lapisan bawah atmosfer dan lapisan atas laut.			
<b>Related Courses</b>	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
<b>Pustaka</b>	1. Gill, A.E: "Atmosphere-Ocean Dynamics", Academic Press, London, 1982			
	2. Anthes, R.A: "Tropical Cyclones", American Meteorological Society, 1982.			
	3. Stull: "Boundary Layer Meteorology", Kluwer Academic Publishers, 1991.			
	4. Kraus & Businger: "Atmosphere-Ocean Interaction", Oxford University Press, 1994.			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Karakteristik sistem laut-atmosfer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentingnya interaksi atmosfer-laut</li> <li>Pengaruh atmosfer ke laut, dan atmosfer ke laut</li> <li>Pengaruh laut ke atmosfer</li> <li>Permasalahan dalam interaksi atmosfer-laut</li> </ul>	Memahami permasalahan interaksi atmosfer-laut	1,4
2.	Turbulensi dalam lapisan batas (I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instabilitas : gaya apung dan geser angin</li> <li>Lapisan batas atmosfer dan lautan</li> <li>Pendekatan Boussinesq</li> <li>Sifat-sifat turbulen</li> <li>Spektrum turbulen</li> <li>Rata-rata waktu kontinu</li> </ul>	Memahami konsep turbulensi dan peranannya dalam dinamika lapisan batas	1,3
3.	Turbulensi dalam lapisan batas (II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stress Reynold dan persamaan Reynold</li> <li>Energi kinetik turbulen (EKT)</li> <li>Persamaan EKT</li> <li>Asumsi-asumsi lapisan batas</li> <li>Skala aliran turbulen</li> <li>Bilangan Richardson-fluks</li> <li>Hipotesa Taylor</li> </ul>	Memahami persamaan-persamaan yang berkaitan dengan turbulen	1,3

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
4.	Dinamika <i>mixing layer</i> lautan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lapisan tercampur dekat permukaan</li> <li>Model fisis <i>mixing layer</i> lautan</li> <li>Persamaan EKT <i>mixing layer</i> lautan</li> <li>Skala panjang Obhukov</li> <li>Solusi analitis <i>mixing layer</i> lautan</li> </ul>	Memahami karakteristik <i>mixing layer</i> di lapisan atas lautan	1,4
5.	Atmosfer dekat permukaan (I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teori <i>mixing length</i></li> <li>Persamaan dasar keadaan netral</li> <li>Perhitungan <i>mixing length</i></li> <li>Penyederhanaan persamaan dasar</li> <li>Estimasi ketebalan lapisan viskos</li> <li>Estimasi <i>roughness-length</i></li> </ul>	Memahami karakteristik lapisan atmosfer dekat permukaan	2,4
6.	Atmosfer dekat permukaan (II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi untuk keadaan kasar secara aerodinamis</li> <li>Solusi untuk keadaan halus secara aerodinamis</li> <li>Viskositas Eddy</li> <li>Lapisan permukaan non-netral (terstratifikasi)</li> <li>Fluks di lapisan permukaan</li> </ul>	Memahami dinamika lapisan atmosfer dekat permukaan	2,4
7.	Atmosfer dekat permukaan (II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teori similaritas</li> <li>Menentukan fungsi similaritas</li> <li>Profil vertikal lapisan permukaan netral</li> </ul>	Memahami penerapan teori similaritas dalam masalah lapisan batas	2,4
8.	-	-	UTS	
9.	Estimasi fluks atmosfer-laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koefisien drag</li> <li>Koefisien pertukaran panas dan kelembaban</li> <li>Perumusan bulk untuk fluks</li> <li>Fluks momentum (stress angin)</li> <li>Panas sensibel dan panas laten</li> <li>Perhitungan fluks berdasarkan teori Monin-Obukhov</li> </ul>	Memahami konsep fluks permukaan	2,4
10.	Estimasi fluks dari data satelit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penginderaan angin permukaan</li> <li>Data NSCAT dan QuickSCAT</li> <li>Formulasi skala spasial-temporal</li> <li>Estimasi fluks</li> </ul>	Mengenal dan memahami penerapan teknik penginderaan jauh untuk estimasi fluks permukaan	1,2,4
11.	Pembentukan awan di laut	Pengaruh temperatur muka laut terhadap pembentukan awan konveksi	Memahami permasalahan nyata pengaruh laut ke atmosfer	1,2,4
12.	Pembangkitan gelombang laut	Hubungan antara variasi angin permukaan dan gelombang laut	Memahami permasalahan nyata pengaruh atmosfer ke laut	1,2,4
13.	Sirkulasi angin darat-laut	Interaksi atmosfer-laut dekat pantai	Memahami interaksi skala meso	1,2,4
14.	Interaksi atmosfer-laut skala besar	ENSO dan variasi termoklin	Memahami interaksi skala regional dan global	1,2,4
15.	Presentasi tugas	Membaca makalah	Memahami secara lebih rinci beberapa topik yang telah dibahas	
16.	-	-	UAS	

## Uraian Rinci Mata Kuliah Mata Kuliah Pilihan Seismologi

### 1. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5XXX Metode Inversi

Kode : SB5104	Kredit: 3 SKS	Semester: I	Bidang Pengutamaan : Umum / Bersama	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Mata Kuliah Dasar Science			
Nama Mata Kuliah	Metoda Inversi			
Course Title (English)	Inversion Method			
Silabus Ringkas	Pemodelan geofisika, inversi linier, inversi linier berbobot, inversi linier teredam, inversi non-linier, pendekatan global, systematic/grid search, metoda Monte-Carlo, guided random search, metoda simulated annealing, algoritma genetika, pendekatan probabilistik, inversi Bayesian.			
	Geophysical modeling, linear inversion, weighted linear inversion, damped linear inversion, non-linear inversion, global search approach, systematic/grid search, Monte-Carlo method, guided random search, simulated annealing method, genetic algorithm, probability approach, Bayesian inverse problem.			
Silabus Lengkap	Konsep pemodelan data geofisika, konsep forward modeling dan inverse modeling, teori dasar inversi linier kuadrat-terkecil, inversi linier berbobot dan inversi linier ter-redam, inversi non-linier dengan pendekatan linier (linearized), konsep inversi non-linier dengan pendekatan global, systematic/grid search, random search, metoda Monte-Carlo, konsep guided random search, metoda simulated annealing, metoda algoritma genetika, interpretasi obyektif dan subyektif dari probabilitas, representasi informasi menggunakan konsep probabilitas, permasalahan inversi sebagai integrasi informasi yang tersedia, inversi dengan pendekatan Bayes, resolusi inversi dengan pendekatan probabilistik.			
	Concept of geophysical modeling, concept of forward and inverse modeling, basic theory of least-squares linear inversion, weighted linear inversion, damped linear inversion, non-linear inversion with linearized approach, concept of global search approach, systematic/grid search, random search, Monte-Carlo method, concept of guided random search, simulated annealing method, genetic algorithm, objective and subjective interpretation of probability, use of probability to represent information, inversion as integration of available information, Bayesian inverse problem, resolving inverse problem with probability approach.			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Memberikan landasan teori dan konsep pemodelan geofisika menggunakan metoda inversi linier dan non-linier, serta implementasi / penerapannya pada pemodelan data geofisika khususnya untuk keperluan geofisika eksplorasi.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemodelan data geofisika menggunakan pendekatan inversi, baik untuk kasus linier maupun non-linier.			
Mata Kuliah Terkait	-	Pre-requisite -		-
	-	Co-requisite -		-
Pustaka	1. W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, Academic Press, 1989.			
	2. A. Tarantola, Inverse Problem Theory: Methods for Data Fitting and Model Parameter Estimation, Elsevier, 1987.			
	3. M.K. Sen, P.L. Stoffa, Global Optimization Methods in Geophysical Inversion, Elsevier, 1995.			

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
1		Pendahuluan	• Konsep pemodelan	Mampu menjelaskan	W. Menke,

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-Sains Kebumihan</b>	<b>Halaman 44 dari 58</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumihan ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.		

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
			geofisika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubungan data dan parameter model</li> <li>• Konsep pemodelan kedepan dan pemodelan inversi</li> </ul>	konsep pemodelan geofisika, pemodelan kedepan dan pemodelan inversi (kata kunci: data, parameter model)	Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 1)
2		<b>Inversi linier (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulasi masalah inversi linier dan solusinya</li> <li>• Contoh-contoh masalah inversi linier dalam geofisika</li> </ul>	Mampu memformulasikan masalah inversi linier dan penyelesaiannya secara umum melalui persamaan matriks, Mampu menyelesaikan masalah inversi linier sederhana (regresi garis lurus, regresi polinom)	W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 1)
3		Inversi linier (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketidakpastian data, standar deviasi, matriks ko-varian data, matriks ko-varian model</li> <li>• Formulasi masalah inversi linier berbobot dan solusinya</li> </ul>	Mampu mendemonstrasikan pengaruh ketidakpastian data pada solusi inversi linier dan ketidakpastian solusi dalam bentuk matriks ko-varian model	W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 3)
4		Inversi Linier ter-redam (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep informasi "a priori" dan kompleksitas model (model norm, model referensi, variasi parameter model)</li> <li>• Formulasi masalah inversi linier ter-redam dan solusinya</li> </ul>	Mampu menjelaskan konsep kompleksitas model (model norm, model referensi, variasi parameter model) dan minimisasinya dalam formulasi solusi inversi linier	W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 3)
5		Inversi Linier ter-redam (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan inversi linier ter-redam pada pemodelan data geofisika (model norm, model referensi, variasi parameter model)</li> </ul>	Mampu menerapkan inversi linier ter-redam pada data geofisika	W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 3)
6		Inversi non-linier dengan pendekatan linier / lokal (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linierisasi fungsi non-linier</li> <li>• Formulasi solusi inversi non-linier secara iteratif (Gauss-Newton, gradien, dll.)</li> </ul>	Mampu memformulasikan masalah inversi non-linier dengan pendekatan linier	W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 9)
7		Inversi non-linier dengan pendekatan linier / lokal (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan inversi non-linier pada pemodelan data geofisika (gravitasi, episenter gempa, dll.)</li> </ul>	Mampu menerapkan inversi non-linier dengan pendekatan linier pada data geofisika	W. Menke, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory (Bab 9)
8		Ujian Tengah Semester			
9		Inversi non-linier dengan pendekatan global (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep minimum lokal dan minimum global</li> <li>• Teknik <i>grid search</i> dan <i>random search</i></li> </ul>	Mampu menjelaskan karakteristik pendekatan linier pada masalah non-linier dan memformulasikan teknik <i>grid search</i> dan <i>random search</i>	M.K. Sen, P.L. Stoffa, Global Optimization Methods in Geophysical Inversion (Bab 3)
10		Inversi non-linier dengan pendekatan global (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan inversi non-linier pada pemodelan data geofisika</li> </ul>	Mampu menerapkan inversi non-linier dengan teknik <i>grid search</i> dan <i>random search</i>	M.K. Sen, P.L. Stoffa, Global Optimization Methods in Geophysical Inversion (Bab 3)
11		Inversi non-linier dengan pendekatan global (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep <i>guided random search</i></li> <li>• Metoda <i>simulated annealing (SA)</i></li> </ul>	Mampu menjelaskan konsep <i>guided random search</i> dan metoda <i>simulated annealing</i> serta implementasinya pada "toy problem"	M.K. Sen, P.L. Stoffa, Global Optimization Methods in Geophysical Inversion (Bab 4)

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan	
12		Inversi non-linier dengan pendekatan global (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritma genetika (GA)</li> </ul>	Mampu menjelaskan konsep algoritma genetik dan implementasinya pada "toy problem"	M.K. Sen, P.L. Stoffa, Global Optimization Methods in Geophysical Inversion (Bab 5)	
13		Pengenalan pendekatan probabilistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep probabilitas (subyektif) untuk informasi</li> <li>• Integrasi informasi untuk formulasi masalah inversi</li> </ul>	Mengenal pendekatan probabilistik untuk inversi geofisika	A. Tarantola, Inverse Problem Theory: Methods for Data Fitting and Model Parameter Estimation (Bab 1)	
14		Pengenalan pendekatan Bayesian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula Bayes untuk masalah inversi</li> <li>• Konsep perhitungan formula Bayes</li> </ul>	Mengenal pendekatan Bayesian untuk inversi geofisika	A. Tarantola, Inverse Problem Theory: Methods for Data Fitting and Model Parameter Estimation (Bab 1)	
15		Aplikasi inversi non-linier dengan pendekatan Bayesian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembahasan contoh aplikasi inversi non-linier pada data geofisika dengan pendekatan Bayesian</li> </ul>	Mengenal implementasi inversi non-linier pada data geofisika tertentu dengan pendekatan Bayesian	A. Tarantola, Inverse Problem Theory: Methods for Data Fitting and Model Parameter Estimation (Bab 1)	
16		Ujian Akhir Semester				

## 2. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 5231 Geopotensial Lanjut

Kode : SB5218	Kredit (SKS): 3	Semester: II	Bidang: Pengutamaan Umum / Bersama	Sifat: Pilihan
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Geopotensial Lanjut			
Course Title (English)	Advanced Geopotential			
Silabus Ringkas	Metoda gravitasi dan geomagnetik, transformasi data dan filtering, pemodelan, Metoda geo-elektromagnetik, akuisisi dan pengolahan data magnetotellurik (MT), dekomposisi tensor impedansi, pemodelan MT 1-D dan 2-D, aplikasi pada studi geologi dan eksplorasi.			
	Gravity and magnetic methods, data transformation and filtering, modelling, geo-electromagnetic method, magnetotelluric (MT) data acquisition and processing, impedance tensor decomposition, 1-D and 2-D MT modelling, application to geology and exploration.			
Silabus Lengkap	Review metoda gravitasi dan geomagnetik. Pemrosesan data lanjut / transformasi data medan potensial: kontinuitas ke atas dan ke bawah, reduksi ke kutub dan ke ekuator, analisis spektral, filtering (low-pass, high-pass, band-pass). Pemodelan ke depan (forward modelling) dan pemodelan inversi (inverse modelling). Aplikasi metoda gravitasi dan geomagnetik pada studi geologi regional dan eksplorasi. Review konsep metoda geo-elektromagnetik (Magnetotellurics / MT, Transient EM / TEM, Controlled-source Audio-frequency MT / CSAMT). Akuisisi dan pengolahan data MT, dekomposisi tensor impedansi MT. Pemodelan data MT 1-D dan 2-D. Aplikasi metoda MT untuk eksplorasi geotermal dan hidrokarbon.			
	Review of gravity and magnetic methods, advanced data processing / transformation of potential field data: upward and downward continuation, reduction to pole and to equator, spectral analysis filtering (low-pass, high-pass, band-pass). Forward and inverse modelling. Application of gravity and magnetic for regional geology study and exploration. Review of geo-electromagnetic method (Magnetotellurics / MT, Transient EM / TEM, Controlled-source Audio-frequency MT / CSAMT). MT data acquisition and processing, impedance tensor decomposition, 1-D and 2-D MT modelling, application of MT in geothermal and hydrocarbon exploration.			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Memberikan dasar teori dan konsep pemrosesan data lanjut serta pemodelan data gravitasi, geomagnetik dan magnetotellurik serta aplikasinya dalam permasalahan studi geologi regional dan eksplorasi.			
Luaran (Outcomes)	Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan teknik-teknik mutakhir pemrosesan data lanjut serta pemodelan data gravitasi, geomagnetik dan magnetotellurik.			
Mata Kuliah Terkait			Pre-requisite -	
	Metoda Inversi		Co-requisite -	
Pustaka	1. Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications, Cambridge, 1995.			
	2. Zhdanov, M.S., Keller, G.V., The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier, 1994.			
	3. Reynolds, J.M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley, 1998.			

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
1		Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review konsep metoda medan potensial (gravitasi dan magnetik)</li> </ul>	Mampu menjelaskan konsep dan karakteristik metoda medan potensial	Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications (Bab 3 dan Bab 4)
2		<b>Advanced Data Processing (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review konsep proses data lanjut</li> <li>Transformasi data</li> </ul>	Mampu memformulasikan proses pemfilteran sebagai transformasi data medan	Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications

			medan potensial	potensial	(Bab 11 dan Bab 12)
3		<b>Advanced Data Processing (2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuasi medan potensial</li> <li>Reduksi data magnetik ke kutub dan ke ekuator</li> </ul>	Mampu mengimplementasikan transformasi data gravitasi dan magnetik	Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications (Bab 11 dan Bab 12)
4		<b>Advanced Data Processing (3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review analisis spektral dan filtering (FFT)</li> <li>Low-, High-, Band-pass filtering</li> </ul>	Mampu mengimplementasikan analisis spektral dan low-, high-, band-pass filtering data gravitasi dan magnetik	Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications (Bab 11 dan Bab 12)
5		Pemodelan inversi gravitasi dan magnetik (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penerapan inversi linier pada pemodelan data gravitasi dan magnetik (2-D dan 3-D), kasus unconstrained inversion</li> </ul>	Mampu mengimplementasikan pemodelan inversi linier data gravitasi dan magnetik (2-D dan 3-D), tanpa konstrain	Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications (Bab 9 dan Bab 10)
6		Pemodelan inversi gravitasi dan magnetik (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penerapan inversi linier pada pemodelan data gravitasi dan magnetik (2-D dan 3-D), kasus constrained inversion</li> </ul>	Mampu mengimplementasikan pemodelan inversi linier data gravitasi dan magnetik (2-D dan 3-D), dengan konstrain	Blakely, R.J., Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications (Bab 9 dan Bab 10)
7		Presentasi dan diskusi (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi aplikasi advanced data processing dan pemodelan data gravitasi dan magnetik</li> </ul>	Memahami konteks aplikasi pengolahan data lanjut serta pemodelan data gravitasi dan magnetik serta interpretasinya	Reynolds, J.M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (Bab 1 dan Bab 2)
8		Presentasi dan diskusi (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi aplikasi advanced data processing dan pemodelan data gravitasi dan magnetik</li> </ul>	Memahami konteks aplikasi pengolahan data lanjut serta pemodelan data gravitasi dan magnetik serta interpretasinya	Reynolds, J.M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (Bab 1 dan Bab 2)
9		Ujian Tengah Semester			
10		Pendahuluan Metoda EM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review konsep metoda elektromagnetik (EM): Magnetotellurik, Controlled-source Audio-frequency MT Transient EM</li> </ul>	Memahami konsep dan karakteristik metoda-metoda EM khususnya MT, CSAMT dan TEM	Reynolds, J.M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (Bab 7)
11		Akuisisi dan pengolahan data EM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik akuisisi dan pengolahan data EM (MT, CSAMT, TEM)</li> </ul>	Mampu mendisain survey, melaksanakan akuisisi data dan melakukan pengolahan data EM	Zhdanov, M.S., Keller, G.V., The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration (Bab 2)
12		Pengolahan data lanjut dan pengantar pemodelan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotasi tensor impedansi MT</li> <li>Pengantar pemodelan data MT 1-D</li> </ul>	Memahami konsep dan mampu mengimplementasikan rotasi tensor impedansi MT untuk memperoleh arah struktur dan komponen utama impedansi MT	Zhdanov, M.S., Keller, G.V., The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration (Bab 6)
13		Pemodelan data MT 1-D dan 2-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemodelan data MT 1-D dan 2-D</li> </ul>	Mampu mengimplementasikan pemodelan data MT 1-D dan 2-D	Zhdanov, M.S., Keller, G.V., The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration (Bab 6)
14		Koreksi dan pemodelan data CSAMT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik data CSAMT</li> <li>Koreksi dan pemodelan data CSAMT</li> </ul>	Memahami karakteristik data CSAMT dan konsep koreksi serta pemodelannya	Zhdanov, M.S., Keller, G.V., The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration (Bab 7)
15		Aplikasi metode TEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efek statik pada data MT</li> <li>Transformasi data TEM-MT</li> <li>Koreksi efek statik</li> </ul>	Memahami dan mampu mengaplikasikan data TEM untuk koreksi statik data MT	Zhdanov, M.S., Keller, G.V., The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration (Bab 7)
16		Ujian Akhir Semester			



### 3. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB5232 Analisis Data Seismik

<b>Kode :</b> SB5232	<b>Kredit (SKS):</b> 3	<b>Semester:</b> 2	<b>Bidang Pengutamaan Umum / Bersama</b>	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat Kuliah</b>	Kuliah			
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Analisis Data Seismik			
<b>Course Title (English)</b>	Seismic Data Analysis			
<b>Silabus Ringkas</b>	Desain survai, akuisisi dan pengolahan data seismik 3D. Pengolahan data seismik lanjut untuk identifikasi sifat fisik batuan. Interpretasi data seismik.			
	Survey design, acquisition and 3D seismic data processing. Time to depth conversion. 3D seismic attribute in hydrocarbon exploration and exploitation. 4D and 4C seismic methods.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Design parameter seismik 3D: penentuan inline, crossline, jarak shot point, jarak receiver, penentuan near & far offset, migration aperture dan bin. Desain seismik darat, laut dan daerah transisi. Pengolahan seismik 3D: preprocessing, analisa kecepatan, DMO, migrasi, teknik-teknik penfilteran. Interpretasi data seismik. Pengolahan data seismik lanjut: atribut seismik, inversi impedansi akustik, amplitud versus offset(AVO), impedansi elastik dan interpretasinya dalam identifikasi litologi dan kandungan fluida batuan.			
<b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Memberikan landasan teori dan konsep dalam desain akuisisi, pengolahan data seismik 3D untuk memetakan geometri dan sifat fisik batuan bawah permukaan.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa diharapkan mampu membuat desain akuisisi, memproses data seismik 3D dan dapat menginterpretasikan data tersebut dalam rangka pemetaan bawah permukaan secara detail.			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	-		Pre-requisite -	
	-		Co-requisite -	
	-			
<b>Pustaka</b>	1. Yilmaz, OZ, Seismic Data Analysis. Processing , Inversion, and Interpretation of Seismic Data, Volume I and II, Society of Exploration Geophysics No 10, 2001.			
	2. Brown, A.R, Interpretation of three-dimensional seismic data, American Association of Petroleum Geologist, 1986			

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
1		Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa perlunya seismik 3D ?</li> <li>• Apa perbedaannya dengan survey 2D ?</li> </ul>	Mahasiswa diberi penjelasan kenapa diperlukan seismik 3D dari aspek kegunaannya dalam eksplorasi. Perbedaan seismik 2D dan 3D.	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3- Desain Survai (Bab 7.0)
2		<b>Desain Seismik 3D (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan batasan daerah survai seismik 3D, penentuan arah azimuth, penentuan geometri penembakan, perbedaan survai seismik darat, laut dan daerah transisi.</li> </ul>	Mahasiswa diberi kemampuan dalam menentukan daerah survai, penentuan arah azimuth dan geometri agar diperoleh bentuk 3D dimensi dari zone target secara optimal. Dijelaskan pula perbedaan prinsip dari pengukuran seismik darat, laut dan transisi.	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3- Desain Survai (Bab 7.1)

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
3		Desain Survai 3D (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar penentuan parameter dalam desain seismik 3D. Parameter desain seismik: Jarak inline, crossline, jarak titik tembak, jarak receiver, offset dekat, offset jauh, kedalaman dan besar sumber energi, bin, jumlah <i>channel</i>.</li> <li>• Test parameter</li> </ul>	Diberikan kemampuan untuk menentukan parameter desain seismik 3D sesuai dengan target bawah permukaan dan kondisi permukaan daerah survai.	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.1)
4		Desain Survai 3D (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat simulasi desain seismik 3D dengan membuat atribut parameter seperti: distribusi <i>fold</i>, arah <i>azimuth</i> dan <i>offset</i></li> <li>• Contoh-contoh hasil survai</li> </ul>	Diberikan kemampuan untuk membuat simulasi desain survai, sehingga dapat dipahami bagaimana untuk mendapatkan parameter secara optimal. Selanjutnya diberikan contoh hasil survai yang telah dilakukan	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.2)
5		Pengolahan Data Seismik 3D (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koreksi statik 3D, koreksi <i>Dip Move out</i> 3D, analisa kecepatan, Migrasi 3D, interpolasi <i>trace</i></li> </ul>	Mahasiswa diberikan kemampuan untuk memahami alur dan jenis proses dalam pengolahan seismik 3D	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.2)
6		Pengolahan Data Seismik 3D (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migrasi Seismik 3D: Migrasi <i>Post Stack</i> 3D, Migrasi <i>Pre Stack</i></li> </ul>	Mampu memahami proses migrasi <i>post stack</i> dan <i>pre stack</i> 3D.	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.2)
7		Pengolahan Data Seismik (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migrasi <i>Post Stack</i> dan <i>Pre Stack</i> Domain Kedalaman</li> </ul>	Mampu memahami proses migrasi <i>post stack</i> dan <i>pre stack</i> 3D.	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.3)
8		Ujian Tengah Semester			
9		Interpretasi Data Seismik 3D(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisasi seismik 3D, <i>time slices</i>, interpretasi struktural, interpretasi stratigrafis</li> </ul>	Mampu memahami teknik-teknik interpretasi seismik 3D	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.5)
10		Interpretasi Data Seismik 3D (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh-contoh model interpretasi dari berbagai rezim tektonik</li> </ul>	Mampu memahami ekspresi model struktur pada seismik 3D	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 7.5, Bab 10), AR Brown, Interpretation of three-dimensional seismic data, Bab 3.
11		Analisa <i>Amplitude versus Offset</i> (AVO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan AVO, Sekuen pengolahan data AVO, Interpretasi Atribut AVO</li> </ul>	Mampu memahami konsep AVO, dapat menginterpretasikan arti atribut AVO	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 11.2)
12		Estimasi Impedansi Akustik(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik-teknik inversi impedansi akustik, interpretasi hasil inversi impedansi akustik (1)</li> </ul>	Mampu memahami konsep dan teknik estimasi impedansi akustik dari data seismik	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 11.3)
13		Estimasi Impedansi Akustik(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik-teknik inversi impedansi akustik, interpretasi hasil inversi impedansi akustik (2)</li> </ul>	Mampu memahami konsep dan teknik estimasi impedansi akustik dari data seismik	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 11.3)
14		<i>Inversi AVO</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik Lamda- Mu – Rho, Empedansi Elastik</li> </ul>	Mampu memahami konsep estimasi parameter elastik batuan, dan mampu menginterpretasikan arti dari parameter tersebut	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 11.2)
15		Metoda Seismik 4D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan data seismik 4D, seismik reservoir monitoring</li> </ul>	Mampu memahami konsep seismik 4D dalam usaha monitoring reservoir menggunakan data seismik	OZ Yilmaz, Seismic Data Analysis: 3-Desain Survai (Bab 11.7)

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
16		Ujian Akhir Semester			

#### 4. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB6133 Struktur dan Material Bumi

<b>Kode Kuliah</b> SB6133	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> III	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Kebumihan / Seismologi	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Struktur dan Material Bumi			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Structure and Material of the Earth			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Struktur, material dan sifat-sifat fisis interior bumi yang terdiri dari: litosfer / kerak bumi, mantel, dan inti.			
	Structure, material and physical properties of Earth's interior comprising of lithosphere / crust, mantle and core.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Terbentuknya planet bumi; struktur interior bumi berdasarkan data gempa; struktur interior bumi berdasarkan densitas, rigiditas, tekanan dan temperature; material pembentuk lithosphere, mantel dan inti; sumber-sumber panas dalam interior bumi; karakteristik lithosphere samudera; karakteristik lithosphere benua; karakteristik mantel bagian atas; karakteristik mantel bagian bawah; karakteristik inti luar; karakteristik intidalam; karakteristik bidang batas mantel-inti..			
	Origin of the Earth; the Earth's structure based on earthquake data; the Earth's structure based on density, rigidity, pressure and temperature; the material of lithosphere, mantle and core; heat sources in the Earth; oceanic lithosphere; continental lithosphere; the upper mantle; the lower mantle; the outer core; the inner core; the core-mantle boundary.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa mengenal, mengerti dan memahami hal-hal yang terkait dengan struktur, material dan sifat-sifat fisis interior bumi.			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa diharapkan mempunyai dasar yang baik untuk melakukan pengembangan diri dalam studi/penelitian tentang struktur, material dan sifat-sifat fisis interior bumi.			
<b>Pustaka</b>	1. Fowler, CMR: "The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics", Cambridge Univ. Press, 1990.			
	2. Jacobs, J.A.: "Deep Interior of the Earth", Chapman and Hall, 1992			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Pendahuluan	Ruang lingkup materi kuliah	Memahami ruang lingkup materi kuliah	
2.	Terbentuknya planet bumi	Terbentuknya bumi, umur, sistem tata surya, dan sumber panas	Mengerti dan memahami tentang terbentuknya planet bumi, umur planet bumi, sistem tata surya, sumber panas	Buku 2, Bab 1 dan Paper-paper terkini
3.	Struktur interior bumi (1)	Struktur interior bumi berdasarkan data gempa	Memahami struktur interior bumi berdasarkan kecepatan gelombang gempa	Buku 2, Bab 2 dan Paper-paper terkini
4	Struktur interior bumi (2)	Struktur interior bumi berdasarkan densitas, rigiditas, tekanan, dan temperatur	Memahami struktur interior bumi berdasarkan densitas, rigiditas, tekanan, dan temperatur	Buku 2, Bab 2 dan Paper-paper terkini
5	Material interior bumi	Material pembentuk lithosphere, mantel dan inti	Memahami material pembentuk lithosphere, mantel dan inti	Buku 2, Bab 3 dan Paper-paper terkini
6	Panas dalam interior bumi	Sumber-sumber panas dalam interior bumi	Memahami sumber-sumber panas dalam interior bumi	Buku 2, Bab 4 dan Paper-paper terkini

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
7	Tugas 1	Tugas baca dan paper tentang struktur interior bumi	Memahami struktur interior bumi melalui bacaan paper-paper terkini	Paper-paper terkini
8.	-	-	UTS	
9.	Lithosphere 1	Karakteristik lithosphere samudera	Memahami karakteristik lithosphere samudera	Buku 1, Bab 8 dan Paper-paper terkini
10.	Lithosphere 2	Karakteristik lithosphere benua	Memahami karakteristik lithosphere benua	Buku 1, Bab 9 dan Paper-paper terkini
11.	Mantel 1	Karakteristik mantel bagian atas	Memahami karakteristik mantel bagian atas	Paper-paper terkini
12.	Mantel 2	Karakteristik mantel bagian bawah	Memahami karakteristik mantel bagian bawah	Paper-paper terkini
13	Inti 1	Karakteristik inti luar	Memahami karakteristik inti luar	Buku 2, Bab 3 dan Paper-paper terkini
14.	Inti 2	Karakteristik inti dalam	Memahami karakteristik inti dalam	Buku 2, Bab 3 dan Paper-paper terkini
15.	CMB	Karakteristik bidang batas mantel-inti	Memahami karakteristik bidang batas mantel-inti	Buku 2, Bab 6 dan Paper-paper terkini
16.	-	-	UAS	

## 5. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB6135 Seismologi Lanjut

<b>Kode :</b> SB6135	<b>Kredit (SKS):</b> 3 SKS	<b>Semester:</b> III	<b>Bidang Pengutamaan</b>	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat Kuliah</b>	Kuliah			
<b>Nama Mata Kuliah</b>	Seismologi Lanjut			
<b>Course Title (English)</b>	Advanced Seismology			
<b>Silabus Ringkas</b>	Gelombang seismik, tektonik dan gempa, pensesaran, mekanisme fokus, parameter gempa, seismisitas,, dan analisis risiko gempa.			
	Seismic waves, tectonic and earthquake, faulting, focal mechanism, earthquake parameters, seismicity, and earthquake risk analysis.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Prinsip dasar penalaran gelombang seismik, beserta fasa-fasa gelombang seismik dari gempa, konsep tektonika lempeng dan hubungannya dengan gempa, pensesaran yang terjadi di batas lempeng dan mekanismenya, parameter gempa seperti magnitudo, energi dan intensitas, seismisitas dan hubungan Gutenberg-Richter, analisis resiko gempa yang berhubungan dengan keteknikan dan sosial.			
	Basic principle of seismic waves, seismic phases from earthquake, plate tectonic concept and its relation with earthquake, faulting on plate boundaries and its mechanism, earthquake parameters such as magnitude, energy and intensity, seismicity and Gutenberg-Richter's relation, earthquake risk analysis related to geotechnical and social aspects.			
<b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa dapat mengenal, mengerti, memahami serta dapat memakai, menganalisis dan mensistesis pengetahuan tentang gempa bumi dan segala aspeknya.			
<b>Luaran (Outcomes)</b>	Mahasiswa diharapkan mempunyai dasar yang baik untuk pengembangan diri, baik dalam hal teori gelombang seismik, sumber gempa, parameter gempa maupun resiko gempa.			
<b>Mata Kuliah Terkait</b>	...			
<b>Pustaka</b>	1. Stein, S and Wysession, M : "An Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth Structure", Blackwell Publishing, 2003			
	2. Lay, T and T.C. Wallace: "Modern Global Seismology", Academic Press, 1995.			
	3. Oliviera, C. S., Roca, A and Goula, X : "Assesing and Managing Earthquake Risk", Springer, 2006.			

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan
1.		Gelombang seismik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip dasar penalaran gelombang seismik.</li> <li>Fasa-fasa gelombang seismik dari gempa</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami prinsip dasar penalaran gelombang seismik dari gempa serta fasa-fasa gelombangnya	Buku I bab 2 Buku II bab 2,3, dan 4
2.		Tektonik, gempa dan pensesaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teori tektonik lempeng</li> <li>Mekanisme terjadinya gempa</li> <li>Mekanisme fokus</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami teori tektonik lempeng, mekanisme terjadinya gempa dan mekanisme focus.	Buku I bab 4 Buku II bab 8
3.		Parameter gempa I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiposenter dan waktu kejadian</li> <li>Magnitudo</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami penentuan hiposenter, waktu kejadian dan magnitudo	Buku I bab 4 dan 7 Buku II bab 6 dan 9

Mg#	Tgl.	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang Relevan	
4.		Parameter gempa II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energi</li> <li>Intensitas</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami penentuan energi dan intensitas	Buku I bab 4 Buku II bab 9	
5.		Seismisitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebaran pusat gempa</li> <li>Hubungan Gutenberg-Richter</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami sebaran pusat gempa dan hubungan Gutenberg-Richter	Buku I bab 4 Buku II bab 9	
6.		Analisis resiko gempa I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar risk, hazard dan vulnerability.</li> <li>Earthquake hazard dan Strong motion</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami konsep dasar risk, hazard dan vulnerability, dan memahami hubungan antara Earthquake hazard dan Strong motion.	Buku III bab 2	
7.		Analisis resiko gempa II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Earthquake hazard dan Strong motion</li> <li>Vulnerability assessment</li> </ul>	Mengenal, mengerti, memahami hubungan antara Earthquake hazard dan Strong motion, dan Vulnerability assessment	Buku III bab 2	
8.		Ujian Tengah Semester				
9.		Presentasi makalah	Gelombang seismik I		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
10.		Presentasi makalah	Gelombang seismik II		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
11.		Presentasi makalah	Sumber dan parameter gempa I		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
12.		Presentasi makalah	Sumber dan parameter gempa II		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
13.		Presentasi makalah	Seismisitas I		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
14.		Presentasi makalah	Analisis resiko gempa I		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
15.		Presentasi makalah	Analisis resiko gempa II		<i>Publikasi/paper terkini</i>	
16.		Ujian Akhir Semester				

## 6. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB6136 Geodinamika Lanjut

<b>Kode Kuliah</b> SB6136	<b>Kredit :</b> 3 SKS	<b>Semester :</b> III	<b>KBK/Bidang Keahlian:</b> Sains Kebumihan / Seismologi	<b>Sifat:</b> Pilihan
<b>Sifat kuliah</b>	Kuliah			
<b>Kelompok Kuliah</b>	Matakuliah Keahlian			
<b>Course Title (Indonesian)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Geodinamika Lanjut			
<b>Course Title (English)</b> <b>Nama Matakuliah</b>	Advanced Geodynamics			
<b>Short Description</b> <b>Silabus ringkas</b>	Dinamika bumi (pergerakan lempeng global) yang meliputi mekanisme penggerak plume sebagai driving force untuk proses tektonik di permukaan, heat flow, vulkanisme (hot spot), dan konveksi mantel. Proses subduksi, sesar transform dan tumbukan antar kontinen / busur kepulauan. Earth dynamics (global plate motion) including plume as a driving force for tectonic processes at Earth's surface, heat flow, volcanism (hot spot), and mantle convection. Subduction processes, transform fault, and continental / arc-arc collision.			
<b>Silabus Lengkap</b>	Mata Kuliah Geodinamika Lanjut berisikan pemahaman tentang pergerakan lempeng yang meliputi mekanisme penggerakannya, yaitu plume sebagai driving force untuk proses tektonik di permukaan, heat flow, vulkanisme (hot spot), dan konveksi mantel. Proses subduksi, triple junction, graben, sesar transform dan tumbukan antar kontinen / busur kepulauan yang dirangkum dalam Siklus Wilson. Understanding of the plate motion that includes its mechanism i.e. plume as the driving force for surface tectonic processes, heat flow, volcanism (hot spot), and mantle convection. Processes of subduction, triple junction, graben, transform fault and continental/arc-arc collision as summarized within the Wilson cycle.			
<b>Goals</b> <b>Tujuan Instruksional Umum (TIU)</b>	Mahasiswa dapat memahami serta menjelaskan pergerakan lempeng bumi dan implikasi tektoniknya			
<b>Outcomes</b> <b>Luaran</b>	Mahasiswa diharapkan mempunyai dasar yang baik untuk studi / riset lanjut dalam aspek yang terkait dengan pergerakan lempeng benua dan samudera.			
<b>Pustaka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fowler, C.M.R.: "The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics", Cambridge University Press, Cambridge, 1990.</li> <li>2. Gubbins, D.: "Seismology and Plate Tectonics", Cambridge University Press, Cambridge, 1990.</li> <li>3. Richards, M.A., Gordon, R.G. and Van der Hilst, R.D.: "The History and Dynamics of Global Plate Motions", American Geophysical Union, Washington, 2000.</li> <li>4. Turcotte, D.L. and Schubert, G.: "Geodynamics: Applications of Continuum Physics to Geological Problems", John Wiley and Sons, New York, 1982.</li> </ol>			

Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
1.	Konsep tektonik lempeng	- Lempeng samudera dan benua - Tektonik	Mendalami dasar-dasar mengenai tektonik lempeng	<i>Turcotte and Schubert (bab 1)</i>
2.	Tektonik lempeng modern	- Perkembangan Teori Tektonik Lempeng - Bukti-bukti pendukung	Mengenal dan memahami perkembangan teori tektonik lempeng terkini / modern	<i>Fowler (bab 2 dan 3)</i>
3.	Konveksi mantel I: Konveksi dangkal	- Bentuk transfer panas - Prinsip terjadinya konveksi fluida	Memahami prinsip terjadinya konveksi fluida	<i>Fowler (bab 7)</i>
4.	Konveksi mantel II: Satu lapis	- Jenis-jenis konveksi mantel bumi - Konveksi seluruh mantel	Memahami argumentasi dari whole mantle convection	<i>Fowler (bab 7)</i>
5.	Konveksi mantel III: Dua lapis	- Kontras viskositas - Zona transisi mantel - Konveksi berlapis	Memahami keberadaan dari zona transisi mantel bumi	<i>Fowler (bab 7)</i>
6.	Konveksi mantel IV: Konveksi hibrid	- Rekonsiliasi model-model konveksi - Diskontinuitas 660-km	Mengenal dan mendalami rekonsiliasi antara konveksi satu lapis vs dua lapis	<i>Fowler (bab 7)</i>
7.	Plume I: Distribusi dan morfologi	- Distribusi plume di bumi - Morfologi dan pertumbuhan plume	Mengenal dan memahami secara mendalam proses terbentuknya plume (upwelling)	<i>Fowler (bab 8)</i>
8.	-	-	UTS	
9.	Plume II: Sumber	- Implikasi keberadaan plume - Hubungannya dengan proses	Menggali hubungan antara keberadaan plume dengan proses subduksi	<i>Fowler (bab 8)</i>

**Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB**      **Kur2013-Sains Kebumihan**      **Halaman 56 dari 58**

Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB

Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumihan ITB.

Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.



Mg	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka yang relevan
	penggerak untuk proses tektonik di permukaan	tektonik / subduksi	(downwelling)	
10.	Hotspot dan pergerakan lempeng	- Distribusi hotspot - Implikasi thd pergerakan lempeng dan umur subduksi	Menggali hubungan antara keberadaan hotspot dengan proses pergerakan lempeng dan penentuan usia batuan	<i>Fowler (bab 9)</i>
11.	Presentasi I	- Dinamika kontinen dan deformasi antar lempeng	Menggali secara mendalam mengenai dinamika kontinen dan deformasi antar lempeng dari literatur terkini dan mempresentasikannya	<i>Publikasi/pa per terkini</i>
12.	Presentasi II	- Tektonik dan dinamika dari suatu benua	Menggali secara mendalam tentang tektonik dan dinamika suatu benua dari literatur terkini dan mempresentasikannya	<i>Publikasi/pa per terkini</i>
13.	Presentasi III	- Tomografi seismik dan aliran mantel global	Menggali secara mendalam tentang tomografi seismik dan pola aliran mantel global dari literatur terkini dan mempresentasikannya	<i>Publikasi/pa per terkini</i>
14.	Presentasi IV	- Hotspot dan pergerakan lempeng	Menggali secara mendalam tentang hotspot dan pergerakan lempeng benua dan samudera dari literatur terkini dan mempresentasikannya	<i>Publikasi/pa per terkini</i>
15.	Review seluruh bahan kuliah dan presentasi	- Review kuliah - Tomogram seismik - Pemodelan fisik dan numerik untuk aliran mantel bumi	Menganalisis dan membuat sintesa dari interpretasi tomogram seismik, model fisis dan model numerik dalam hubungannya dengan dinamika bumi	<i>Publikasi/pa per terkini</i>
16.	-	-	UAS	

## 7. Silabus dan Satuan Acara Pengajaran (SAP) SB 6XXX Tomografi Seismik

<b>Bidang Akademik dan Kemahasiswaan ITB</b>	<b>Kur2013-Sains Kebumian</b>	<b>Halaman 58 dari 58</b>
Template Dokumen ini adalah milik Direktorat Pendidikan - ITB Dokumen ini adalah milik Program Studi Sains Kebumian ITB. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Dirdik-ITB dan SB-ITB.		