



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN - FMARTECH
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KELAUTAN

**Kode
Dokumen:**
2.3.2.3.5.3.1

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
FISIKA GELOMBANG LAUT	MO234302	Hidrodinamika Bangunan Laut	T= 3 sks	P= 0	3	19 Desember 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Sujantoko, S.T., M.T.; Ir. Wisnu Wardhana ,M.Sc., Ph.D		Ir. Murdjito M.Sc. Eng		Herman Pratikno, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu bekerja mandiri atau bersama tim dalam menyelesaikan tugas-tugas rekayasa kelautan dalam bentuk <i>case-or-project-based learning</i> dan mempresentasikannya				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis gelombang laut, mekanisme terbentuknya gelombang oleh aksi angin, faktor-faktor geografis, penjalaran dan peradamaannya, serta klasifikasi kondisi laut (sea state)				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu memahami daerah validitas (<i>region of validity</i>) penerapan sejumlah teori gelombang untuk perancangan bangunan laut				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu memahami konsep teori, formulasi matematis dan penerapannya dalam memodelkan gelombang laut reguler sesuai dengan teori Airy serta Stokes Orde-2, -3 dan 5				
	CPMK-4	Mahasiswa mampu memahami konsep gelombang acak, formulasi matematis gelombang acak sebagai superposisi gelombang-gelombang reguler, penerapan metode statistik dalam analisis gelombang acak dalam kurun waktu pendek dan kurun waktu panjang				
	CPMK-5	Mahasiswa mampu memahami konsep, analisis dan formulasi spektra gelombang, serta penerapannya dalam perancangan bangunan laut				
	CPMK-6	Mahasiswa mampu memahami konsep dan komputasi gelombang ekstrim untuk perancangan bangunan laut dengan menerapkan teori stokastik dengan analisis gelombang acak kurun waktu pendek dan kurun waktu panjang				
CPMK-7	Mahasiswa mampu memahami fenomena dan karakteristik gelombang pantai					

	CPMK-8	Mahasiswa mampu memahami konsep, formulasi matematis dan penerapannya dalam memodelkan dan memprediksi gelombang pantai, mencakup surf zone, swash zone, wave shoaling, wave breaking, refraksi, difraksi dan refleksi																				
	CPMK-9	Mahasiswa mampu memahami konsep, formulasi matematis, pemodelan dan prediksi gelombang ekstrim untuk diterapkan dalam perancangan struktur pantai																				
	Matrik CPL – CPMK <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CPMK-1</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-2</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-3</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-4</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-5</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-6</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-7</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-8</td><td>V</td></tr> <tr><td>CPMK-9</td><td>V</td></tr> </tbody> </table>		CPMK	CPL-4	CPMK-1	V	CPMK-2	V	CPMK-3	V	CPMK-4	V	CPMK-5	V	CPMK-6	V	CPMK-7	V	CPMK-8	V	CPMK-9	V
CPMK	CPL-4																					
CPMK-1	V																					
CPMK-2	V																					
CPMK-3	V																					
CPMK-4	V																					
CPMK-5	V																					
CPMK-6	V																					
CPMK-7	V																					
CPMK-8	V																					
CPMK-9	V																					
Deskripsi Singkat MK	<p>Bagian pertama mata kuliah ini membahas jenis-jenis dan mekanisme terbentuknya gelombang laut, khususnya akibat aksi dari hembusan angin, dengan mempertimbangkan kondisi geografis serta bentangan aksi angin atau fetch length serta mekanisme peredaman dan perambatannya. Selanjutnya dikemukakan tentang teori gelombang reguler dan region validity nya untuk perairan dalam, menengah dan dangkal. Formulasi matematis gelombang reguler disampaikan dengan mengacu pada teori dari Airy serta Stokes Orde-2, -3 dan -5. Bagian kedua mengetengahkan teori stokastik gelombang laut riil yang bersifat acak (random waves), dengan mengangkat aspek analisis gelombang kurun waktu pendek, analisis gelombang kurun waktu panjang dan formulasi spektra gelombang. Bagian ketiga menyampaikan tentang mekanisme dan perilaku gelombang pantai, serta teori-teori dan formulasi matematis yang terkait.</p>																					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis-jenis gelombang laut, mekanisme terbentuknya, peredaman dan perambatan gelombang laut, klasifikasi kondisi laut (sea state); 2. Parameter gelombang reguler dan daerah validitas (region of validity) teori gelombang; 3. Teori gelombang Airy berikut perhitungan dan penggambaran parameter, profil, kecepatan, dan percepatan gelombangnya; 4. Teori gelombang Stokes Orde-2, -3 dan -5, berikut perhitungan dan penggambaran parameter, profil, kecepatan, dan percepatan gelombangnya; 5. Teori gelombang acak, time history gelombang acak dan analisis kurun waktu pendek, spektra gelombang, data sebaran gelombang dan analisis gelombang kurun waktu panjang, perhitungan prediksi gelombang ekstrim dengan analisis kurun waktu pendek dan kurun waktu panjang untuk perancangan bangunan lepas pantai; 6. Teori gelombang pantai, surf zone, swash zone, wave shoaling, deformasi gelombang (refraksi, difraksi, refleksi), gelombang pecah, perhitungan prediksi gelombang ekstrim untuk perancangan struktur pantai. 																					
Pustaka	Utama :																					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valentine, H.R., <i>Applied Hydrodynamics</i>, Butterworth, London, 1969 																					

2. McCormick, M.E., *Ocean Engineering Wave Mechanics*, John Wiley & Sons Inc., New York, 1973
3. Lé Méhauté, B., *An Introduction to Hydrodynamics and Water Waves*, Springer Verlag, Berlin, 1976
4. Sharpkaya, T. and Issacson, M., *Mechanics of Wave Forces on Offshore Structures*, Van Nostrand Reinhold, 1981
5. Chakrabari, S.K., *Hydrodynamics of Offshore Structures*, Springer-Verlag, Berlin, 1990
6. Djatmiko, E.B., *Perilaku dan Operabilitas Bangunan Laut di Atas Gelombang Acak*, ITS Press, Surabaya, 2012
7. Pratikto, W.A., Armono, H.D. dan Suntoyo, *Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut*, BPFE, Yogyakarta, 1997
8. Sorensen, R.M., *Basic Wave Mechanics: For Coastal and Ocean Engineers*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1993
9. Nielsen, P., *Coastal and Estuarine Processes*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2012
10. Holthuisen, L.H., *Waves in Oceanic and Coastal Waters 1st Ed.*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007
11. Huang, H., *Dynamics of Surface Waves in Coastal Waters*, Springer, Dordrecht, 2009
12. Goda, Y., *Random Seas and Design of Maritime Structures 2nd Ed.*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 1999
13. Sundar, V., *Ocean Wave Mechanics: Application on Marine Structures*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2016
14. Hudspeth, R.T., *Waves and Wave Forces On Coastal and Ocean Structures*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 2006
15. U.S. Army Corps of Engineers, *Coastal Engineering Manual: Water Wave Mechanics*, Washington D.C., 2008
16. Kamphuis, J.W., *Introduction to Coastal Engineering and Management*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 2002

Pendukung :

Buku-buku, makalah ilmiah dan artikel umum ataupun elektronik yang terkait dan relevan dengan kajian gelombang laut dan pantai.

Dosen Pengampu : Sujantoko, S.T., M.T.; Dr.Eng. M.Zikra, ST.,M.Sc.; Dr. Eng. Shade Rahmawati , ST.,MT.

Matakuliah syarat : Mekanika Fluida, Oseanografi 1

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan Jenis-jenis gelombang laut, mekanisme terbentuknya, peredaman dan perambatan gelombang	Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan Jenis-jenis gelombang laut, mekanisme terbentuknya, peredaman dan	Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;	1. Materi bentuk ppt. 2. Diskusi 3. Estimasi waktu: 150"	Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom	Jenis-jenis gelombang laut; mekanisme terbentuknya, peredaman dan perambatan gelombang laut;	2%

	laut, klasifikasi kondisi laut (<i>sea state</i>) (CP-MK 1)	perambatan gelombang laut, klasifikasi kondisi laut (<i>sea state</i>)				klasifikasi kondisi laut (<i>sea state</i>) [1,2,3]	
2, 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan profil dan parameter umum gelombang reguler; 2. Mahasiswa dapat menghitung parameter untuk menentukan teori gelombang dalam region of validity; (CP-MK 2) 3. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan persamaan gelombang Airy untuk perairan dalam, menengah dan dangkal; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dan kedalaman dalam menjelaskan profil dan parameter gelombang reguler; 2. Ketepatan dalam menghitung parameter untuk menentukan teori gelombang dalam region of validity; 3. Ketepatan dalam menjelaskan persamaan gelombang Airy untuk perairan dalam, menengah dan dangkal; 4. Ketepatan dalam melakukan perhitungan dan menggambarkan profil, pola kecepatan dan percepatan gelombang dengan teori Airy untuk perairan dalam, menengah dan dangkal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas; 2. Tugas mandiri perhitungan gelombang Airy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paparan teori 2. Handout 3. Contoh dan prosedur perhitungan 4. Diskusi 5. Estimasi waktu: 2x150" 	Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka dikelas, maka pelaksanaan melalui zoom	Profil dan parameter gelombang reguler; region of validity penerapan teori gelombang; Teori gelombang Airy: potensial kecepatan; hubungan dispersi; frekuensi; kecepatan laju (<i>wave celerity</i>); persamaan-persamaan profil, kecepatan partikel, percepatan partikel gelombang untuk perairan dalam, menengah dan dangkal. [1,2,3,6]	6%
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan persamaan gelombang Stokes Orde- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dalam menjelaskan persamaan gelombang Stokes Orde-2 untuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paparan teori 2. Handout 3. Contoh dan prosedur perhitungan 	Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom	Teori gelombang Stokes Orde-2: potensial kecepatan; hubungan disperse; frekuensi; kecepatan	6%

	<p>2 untuk perairan dalam dan menengah;</p> <p>2. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan menggambarkan profil, pola kecepatan dan percepatan gelombang dengan teori Stokes Orde-2 untuk perairan dalam, menengah dan dangkal.</p> <p>(CP-MK 4)</p>	<p>perairan dalam dan menengah;</p> <p>2. Ketepatan dalam melakukan perhitungan dan menggambarkan profil, pola kecepatan dan percepatan gelombang dengan teori Stokes Orde-2 untuk perairan dalam dan menengah.</p>	<p>2. Tugas mandiri perhitungan gelombang Stokes Orde-2.</p>	<p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>		<p>laju; koefisien gelombang; persamaan-persamaan profil, kecepatan partikel, percepatan partikel gelombang untuk perairan dalam dan menengah.</p> <p>[1,2,3,4,5]</p>	
5	<p>1. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan persamaan gelombang Stokes Orde-3 untuk perairan dalam dan menengah;</p> <p>2. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan menggambarkan profil, pola kecepatan dan percepatan gelombang dengan teori Stokes Orde-3 untuk perairan dalam, menengah dan dangkal;</p> <p>3. Mahasiswa dapat memahami persamaan gelombang Stokes Orde-5 dan prinsip perhitungannya.</p> <p>(CP-MK 4)</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjelaskan persamaan gelombang Stokes Orde-3 untuk perairan dalam dan menengah;</p> <p>2. Ketepatan dalam melakukan perhitungan dan menggambarkan profil, pola kecepatan dan percepatan gelombang dengan teori Stokes Orde-3 untuk perairan dalam dan menengah;</p> <p>3. Ketepatan dalam menjelaskan persamaan gelombang Stokes Orde-5 dan prinsip perhitungannya.</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;</p> <p>2. Tugas mandiri perhitungan gelombang Stokes Orde-3.</p>	<p>1. Paparan teori</p> <p>2. Handout</p> <p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>1. Teori gelombang Stokes Orde-3: potensial kecepatan; hubungan disperse; frekuensi; kecepatan laju; koefisien gelombang; persamaan-persamaan profil, kecepatan partikel, percepatan partikel gelombang untuk perairan dalam dan menengah.</p> <p>2. Teori gelombang Stokes Orde-5: persamaan dan koefisien.</p> <p>[1,2,3,4,5]</p>	

<p>6-7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan prosedur umum perekaman, parameter statistik dan penggambaran profil gelombang acak. 2. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan serta menghitung dan menggambarkan distribusi tinggi, periode, dan elevasi gelombang acak; 3. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan penerapan analisis Fourier untuk me-mentukan persamaan gelombang acak; 4. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan prinsip komputasi untuk memperoleh spectra gelombang dengan mengguna-kan algoritma FFT. 5. Mahasiswa dapat memahami dan me-lakukan perhitungan dengan formula spektra untuk me-mentukan nilai-nilai statistik gelombang acak, termasuk nilai ekstrim 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan dalam menjelaskan prosedur umum perekaman, parameter statistik dan penggambaran profil gelombang acak. 2. Ketepatan dalam menjelaskan serta menghitung dan menggambarkan dis-tribusi tinggi, periode, dan elevasi gelombang acak; 3. Ketepatan dalam menjelaskan penerapan analisis Fourier untuk menentukan persamaan gelombang acak; 4. Ketepatan dalam menje-laskan prinsip komputasi untuk memperoleh spectra gelombang dengan meng-gunakan algoritma FFT. Ketepatan dalam menjelaskan dan memilih formula spektra gelombang serta menggunakannya dalam perhitungan nilai-nilai stokastik gelombang acak, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pertanyaan-pertanyaan lang-sung di kelas; 2. Tugas mandiri perhitungan ge-lombang nilai-nilai stokastik, termasuk nilai ekstrim gelom-bang, berdasar-kan analisis spektra. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paparan teori 2. Handout 3. Contoh dan prosedur perhitungan 4. Diskusi 5. Estimasi waktu: 2x150" 	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>Analisis gelombang kurun waktu pendek: perekaman gelombang acak; profil gelombang acak (<i>time history</i>); parameter statistik gelombang acak; distribusi tinggi, periode, dan elevasi gelombang acak; analisis Fourier; persamaan gelombang acak; analisis dengan FFT; spektra gelombang; persamaan nilai-nilai sto-kastik dan ekstrim gelom-bang acak. [4,5,6]</p>	<p>8%</p>
-------------------	---	---	--	---	---	---	------------------

	untuk perancangan bangunan laut. (CP-MK 5)	termasuk nilai ekstrim, untuk perancangan bangunan laut.					
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester						22%
9	<p>1. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan prosedur penyusunan data sebaran gelombang dan dapat memberikan contoh-contohnya;</p> <p>2. Mahasiswa dapat memahami dan mampu menjelaskan persamaan distribusi gelombang kurun waktu panjang dan dapat menggunakannya dalam perhitungan;</p> <p>3. Mahasiswa dapat memahami, mampu menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan prediksi gelombang ekstrim untuk perancangan bangunan laut berdasarkan data sebaran gelombang. (CP-MK 6)</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjelaskan prosedur penyusunan data sebaran gelombang dan memberikan contoh-contohnya;</p> <p>2. Ketepatan dalam menjelaskan persamaan distribusi gelombang kurun waktu panjang dan menggunakannya untuk perhitungan;</p> <p>3. Ketepatan dalam menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan prediksi gelombang ekstrim untuk perancangan bangunan laut berdasarkan data sebaran gelombang.</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;</p> <p>2. Tugas mandiri perhitungan distribusi gelombang dan prediksi gelombang ekstrim dalam kurun waktu panjang.</p>	<p>1. Paparan teori</p> <p>2. Handout</p> <p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>Analisis gelombang kurun waktu panjang: penyusunan data sebaran gelombang; contoh-contoh data sebaran gelombang; persamaan distribusi gelombang dalam kurun waktu panjang; prediksi gelombang ekstrim untuk perancangan bangunan laut berdasarkan data sebaran gelombang. [4,5,6]</p>	5%
10	<p>1. Mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan zona pergerakan dan perilaku gelombang pantai;</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjelaskan tentang zona pergerakan dan perilaku gelombang pantai;</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;</p>	<p>1. Paparan teori</p> <p>2. Handout</p> <p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p>	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>Zonasi gelombang pantai: <i>surf zones</i>, <i>swash zones</i>; perilaku gelombang pantai: <i>wave set up</i>, <i>wave swash</i>, <i>wave run-up</i>,</p>	3%

	2. Mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan tentang <i>wave shoaling</i> , faktor-faktor penentunya dan perhitungannya. (CP-MK 7)	2. Ketepatan dalam menjelaskan dan melakukan perhitungan tentang <i>wave shoaling</i> .	2. Tugas mandiri perhitungan <i>wave shoaling</i>	5. Estimasi waktu: 2x150"		wave capping, wave over topping; Wave shoaling: perubahan tinggi gelombang saat memasuki pantai, efek-efek perubahan kedalaman air, group velocity atau kecepatan laju transport energ, penurunan panjang gelombang, frekuensi konstan, persamaan wave shoaling, koefisien shoaling. [7,8,9]	
11	1. Mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan tentang penyebab dan jenis-jenis deformasi gelombang pantai; 2. Mahasiswa mampu memahami, dapat menjelaskan dan melakukan perhitungan refraksi gelombang, termasuk penyusunan diagram refraksi. (CP-MK 8)	1. Ketepatan dalam menjelaskan tentang penyebab dan jenis-jenis deformasi gelombang pantai; 2. Ketepatan dalam menjelaskan dan melakukan perhitungan refraksi gelombang, termasuk penyusunan diagram refraksi.	1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas; 2. Tugas perhitungan dan penyusunan diagram refraksi.	1. Paparan teori 2. Handout 3. Contoh dan prosedur perhitungan 4. Diskusi 5. Estimasi waktu: 2x150"	Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom	Deformasi gelombang pantai: penyebab dan jenis-jenisnya (refraksi, difraksi, refleksi). Refraksi gelombang: fenomena (<i>wave feels bottom, wave celerity variation, wave crest bend and steeper</i>); refraksi konvergen dan divergen; persamaan refraksi gelombang; koefisien refraksi; asumsi dan penyusunan diagram refraksi; tinggi gelombang transisi. [7,10,11,13, 14,15,16]	6%
12	1. Mahasiswa mampu memahami, dapat menjelaskan dan	1. Ketepatan dalam menjelaskan dan melakukan perhitu-	1. Pertanyaan-pertanyaan	1. Paparan teori 2. Handout	Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas,	Difraksi gelombang pantai: proses difraksi; pentingnya	5%

	<p>melakukan perhitungan difraksi gelombang pantai, termasuk penyusunan diagram difraksi.</p> <p>2. Mahasiswa mampu memahami, dapat menjelaskan dan melakukan perhitungan kombinasi refraksi dan difraksi.</p> <p>(CP-MK 8)</p>	<p>ngan difraksi gelombang pantai, termasuk penyusunan diagram difraksi.</p> <p>2. Ketepatan dalam menjelaskan dan melakukan perhitungan kombinasi refraksi dan difraksi.</p>	<p>langsung di kelas;</p> <p>2. Tugas perhitungan dan penyusunan diagram difraksi.</p> <p>3. Tugas perhitungan kombinasi refraksi dan difraksi.</p>	<p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>	<p>maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>perhitungan efek-efek difraksi, persamaan Helmholtz, diagram difraksi.</p> <p>Kombinasi refraksi dan difraksi.</p> <p>[7,10,11,13,14,15,16]</p>	
13	<p>1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan terjadinya refleksi gelombang pantai serta parameter-parameternya;</p> <p>2. Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan refleksi gelombang.</p> <p>(CP-MK 8)</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjelaskan terjadinya refleksi gelombang pantai serta parameter-parameternya;</p> <p>2. Ketepatan dalam menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan refelksi gelombang.</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;</p> <p>2. Tugas perhitungan refleksi gelombang pantai</p>	<p>1. Paparan teori</p> <p>2. Handout</p> <p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>Refleksi gelombang pantai: parameter, kemiringan, kekasaran, permeabilitas pantai atau struktur, ketajaman gelombang, sudut gelombang mendekat.</p> <p>[7,10,11,13,16]</p>	3%
14	<p>1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan terjadinya refleksi gelombang pantai serta parameter-parameternya;</p> <p>2. Mahasiswa mampu menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan refelksi gelombang.</p> <p>(CP-MK 6)</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjelaskan terjadinya refleksi gelombang pantai serta parameter-parameternya;</p> <p>2. Ketepatan dalam menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan refelksi gelombang.</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;</p> <p>2. Tugas perhitungan refleksi gelombang pantai</p>	<p>1. Paparan teori</p> <p>2. Handout</p> <p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>Gelombang pecah: mekanisme, kriteria, tinggi gelombang saat pecah, jarak dari pantai ke area gelombang pecah, jenis-jenis gelombang pecah (<i>spilling, plunging, surging, collapsing</i>).</p> <p>[7,10,11,13,16]</p>	4%

15	<p>1. Mahasiswa mampu memahami prosedur dan perhitungan gelombang ekstrim untuk perancangan struktur pantai;</p> <p>2. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan fenomena perilaku dan karakteristik gelombang di atas arus. (CP-MK 9)</p>	<p>1. Ketepatan dalam menjelaskan prosedur dan melakukan perhitungan gelombang ekstrim untuk perancangan struktur pantai;</p> <p>2. Ketepatan dalam menjelaskan fenomena perilaku dan karakteristik gelombang di atas arus.</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan langsung di kelas;</p> <p>2. Tugas perhitungan gelombang ekstrim untuk perancangan struktur pantai.</p>	<p>1. Paparan teori</p> <p>2. Handout</p> <p>3. Contoh dan prosedur perhitungan</p> <p>4. Diskusi</p> <p>5. Estimasi waktu: 2x150"</p>	<p>Pada kondisi tidak dapat dilaksanakan tatap muka di kelas, maka pelaksanaan melalui zoom</p>	<p>Perhitungan gelombang ekstrim untuk perancangan struktur pantai; Fenomena perilaku dan karakteristik gelombang di atas arus. [7,10,11,13,16]</p>	4%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						20%