

Bambang Triatmodjo



PERENCANAAN BANGUNAN PANTAI



Buku Perencanaan Bangunan Pantai ini mendapatkan
Hibah Penulisan Buku Teks Tahun 2011 dari
DP2M Kemendikbud Republik Indonesia.

Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai pantai yang sangat panjang yaitu sekitar 80.000 km. Banyak permasalahan yang timbul di kawasan tersebut, seperti erosi dan sedimentasi pantai, pendangkalan dan pembelokan muara sungai, dsb. Erosi pantai dapat menimbulkan kerugian sangat besar dengan rusaknya kawasan pemukiman dan fasilitas umum. Perlu perlindungan terhadap kerusakan pantai, yang dapat dilakukan secara alami atau membuat bangunan pelindung pantai seperti revetmen, dinding pantai, pemecah gelombang, dan/atau groin serta pengisian pasir.

Buku ini mempelajari berbagai teori untuk merencanakan bangunan pelindung pantai. Pengalaman penulis di dalam melaksanakan pekerjaan dan penelitian tentang perlindungan pantai dituangkan dalam buku ini. Buku ini dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa S1, S2 maupun para praktisi dalam membantu pemahaman tentang masalah kepantaian terutama dalam merencanakan bangunan pantai.

Buku ini dirasakan sangat bermanfaat untuk para ilmuwan muda. Uraian dapat dimengerti dan contoh-contoh detail sangat membantu serta membangkitkan ketertarikan pada bidang ini.

Majelis Guru Besar Universitas Gadjah Mada

Buku Perencanaan Bangunan Pantai ditulis dengan bahasa dan tata tulis yang sangat baik dan mudah dipahami, cocok untuk buku ajar. Berisi pengalaman Penulis dalam perencanaan bangunan pantai, sehingga juga bisa digunakan sebagai referensi bagi para praktisi di bidang Teknik Pantai.

Prof. Ir. Radiana Triatmadja, Ph.D.

Guru Besar Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM.



Bambang Triatmodjo adalah Guru Besar Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Telah menulis 10 buku bidang teknik sipil dan satu novel.



Kavling Madukismo 28 Seturan,
Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 485512; 7482596

ISBN 979-8541-58-8



DAFTAR ISI

PRAKTATA	v
DAFTAR ISI	vii
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Pantai di Indonesia	1
1.2. Ilmu Teknik Pantai	2
1.3. Definisi Pantai	4
1.4. Potensi Daerah Pantai	6
1.5. Permasalahan Daerah Pantai	15
 II. GELOMBANG	 21
2.1. Pendahuluan	21
2.2. Teori Gelombang Airy	22
2.3. Refraksi Gelombang	28
2.4. Difraksi Gelombang	33
2.4.1. Hitungan difraksi gelombang	33
2.4.2. Gelombang laut dalam ekivalen	46
2.5. Refleksi Gelombang	47
2.6. Gelombang Pecah	49
2.7. Gelombang Alam	53
2.8. Pembangkitan Gelombang	57
2.9. Pemilihan Gelombang Rencana	62
2.10. Arus di Dekat Pantai	69
2.11. Transpor Sedimen Pantai	71
2.12. Gaya Gelombang Pada Dinding Vertikal	73
 III. ELEVASI MUKA AIR RENCANA	 81
3.1. Pendahuluan	81
3.2. Pasang Surut	82
3.2.1. Kurva pasang surut	83
3.2.2. Pembangkitan pasang surut	83

3.2.3. Tipe pasang surut.....	87
3.2.4. Pasang surut purnama dan perbani	89
3.2.5. Beberapa definisi elevasi muka air.....	90
3.2.6. Elevasi muka air pasang surut rencana	91
3.3. Kenaikan Muka Air Karena Gelombang (<i>Wave Set-up</i>).....	92
3.4. Kenaikan Muka Air Karena Angin (<i>Wind Set-up</i>).....	95
3.5. Pemanasan Global	98
3.6. Elevasi Muka Air Laut Rencana	99
IV. BANGUNAN PANTAI	101
4.1. Pendahuluan	101
4.2. Perlindungan Pantai.....	102
4.3. Perlindungan alami.....	105
4.4. Perlindungan buatan	108
4.5. Revetment, dinding pantai dan dinding penahan.....	111
4.5.1. Revetment.....	112
4.5.2. Tembok laut (<i>seawall</i>)	115
4.5.3. Dinding penahan tanah (<i>bulkheads</i>)	119
4.6. Groin.....	119
4.6.1. Fungsi groin.....	120
4.6.2. Tipe groin	121
4.6.3. Perencanaan groin.....	123
4.6.4. Beberapa bentuk groin.....	129
4.7. Jetty	132
4.8. Pemecah Gelombang	137
4.8.1. Pemecah Gelombang Lepas Pantai.....	137
4.8.2. Proses Pembentukan <i>Salient</i> dan Tombolo.....	138
4.8.3. Beberapa bentuk pemecah gelombang lepas pantai	140
4.8.4. Perubahan garis pantai di belakang pemecah gelombang....	140
4.8.5. Perencanaan pemecah gelombang lepas pantai	148
4.8.6. Pemecah gelombang sambung pantai.....	151
4.9. Penambahan Suplai Pasir di Pantai (<i>sand nourishment</i>)	154
4.10. Bangunan Pelindung Pantai Berlumpur.....	155
4.10.1. Alat Pemecah Ombak (APO).....	155
4.10.2. Perlindungan pantai di Kabupaten Kutai Kertanegara.....	156
4.10.3. Pantai Handil Baru Muara	158
BAB V. DESAIN STRUKTUR BANGUNAN PANTAI.....	163
5.1. Pendahuluan	163
5.2. Metode Pelaksanaan Pekerjaan.....	164

5.2.1. Pekerjaan Persiapan.....	164
5.2.2. Survey Lapangan.....	166
5.2.3. Perencanaan awal bangunan pantai.....	170
5.2.4. Detail desain.....	173
5.3. Perencanaan Struktur Bangunan Pantai	173
5.4. Gelombang di Lokasi Bangunan.....	175
5.4.1. Kondisi Gelombang pada bangunan pantai.....	176
5.4.2. Penentuan gelombang di lokasi bangunan	177
5.5. Bangunan Pantai Sisi Miring.....	180
5.5.1. Struktur bangunan sisi miring	181
5.5.2. Unit lapis lindung.....	182
5.5.3. Stabilitas unit lapis lindung.....	184
5.5.4. Dimensi pemecah gelombang sisi miring	187
5.5.5. Stabilitas fondasi tumpukan batu dan pelindung kaki.....	197
BAB VI. MUARA SUNGAI.....	207
6.1. Pendahuluan	207
6.2. Morfologi Muara Sungai.....	208
6.2.1. Muara yang didominasi gelombang laut	208
6.2.2. Muara yang didominasi debit sungai.....	213
6.2.3. Muara yang didominasi pasang surut.....	215
6.3. Strategi Pengelolaan Muara Sungai	216
6.4. Tinjauan Dampak Lingkungan.....	220
6.5. Penanganan Muara Sungai Opak	222
6.5.1. Strategi Pengelolaan Muara Sungai Opak.....	224
BAB VII. TINGKAT KERUSAKAN PANTAI	231
7.1. Pendahuluan	231
7.2. Lokasi Studi	232
7.3. Kondisi Pantai Sumatra.....	233
7.4. Rencana Pelaksanaan Pekerjaan.....	236
7.5. Survei	236
7.5.1. Inventarisasi permasalahan pantai.....	238
7.5.2. Inventarisasi sumberdaya dan fasilitas di daerah pantai.....	239
7.5.3. Inventarisasi data pendukung	239
7.6. Penyusunan Tingkat Kerusakan Pantai	240
7.6.1. Tolok ukur kerusakan daerah pantai	240
7.6.2. Bobot tingkat kerusakan dan tingkat kepentingan.....	245
7.6.3. Prosedur Pembobotan dan Penentuan Urutan Prioritas.....	246
7.7. Hasil Inventarisasi Kerusakan Pantai	247

7.8. Tingkat Kerusakan dan Prioritas Penanggulangan Kerusakan	249
7.9. Pola Pengamanan Pantai.....	249
7.10. Kriteria Pola Pengamanan Pantai	251
BAB VIII. STUDI KASUS	255
8.1. Pendahuluan	255
8.2. Review Studi Terdahulu	257
8.2.1. Detail Desain Muara Sungai Serang.....	258
8.2.2. Java Flood Control Project	259
8.2.3. Studi Pembangunan Pelabuhan Perikanan Glagah	259
8.3. Perencanaan Pemecah Gelombang Sisi Timur	263
8.3.1. Data Perencanaan	263
8.3.2. Gelombang di lokasi Bangunan.....	273
8.3.3. Tinggi Muka Air Rencana	276
8.3.4. Penentuan Gelombang Rencana	277
8.3.5. Penentuan Elevasi Puncak Pemecah Gelombang	279
8.3.6. Penentuan Berat lapis Lindung	279
8.3.7. Dimensi Pemecah Gelombang.....	281
8.3.8. Pelindung kaki	281
8.3.9. Gambar-gambar Perencanaan	281
8.4. Pentahapan Pelaksanaan Pekerjaan	282
DAFTAR PUSTAKA	291
LAMPIRAN	295