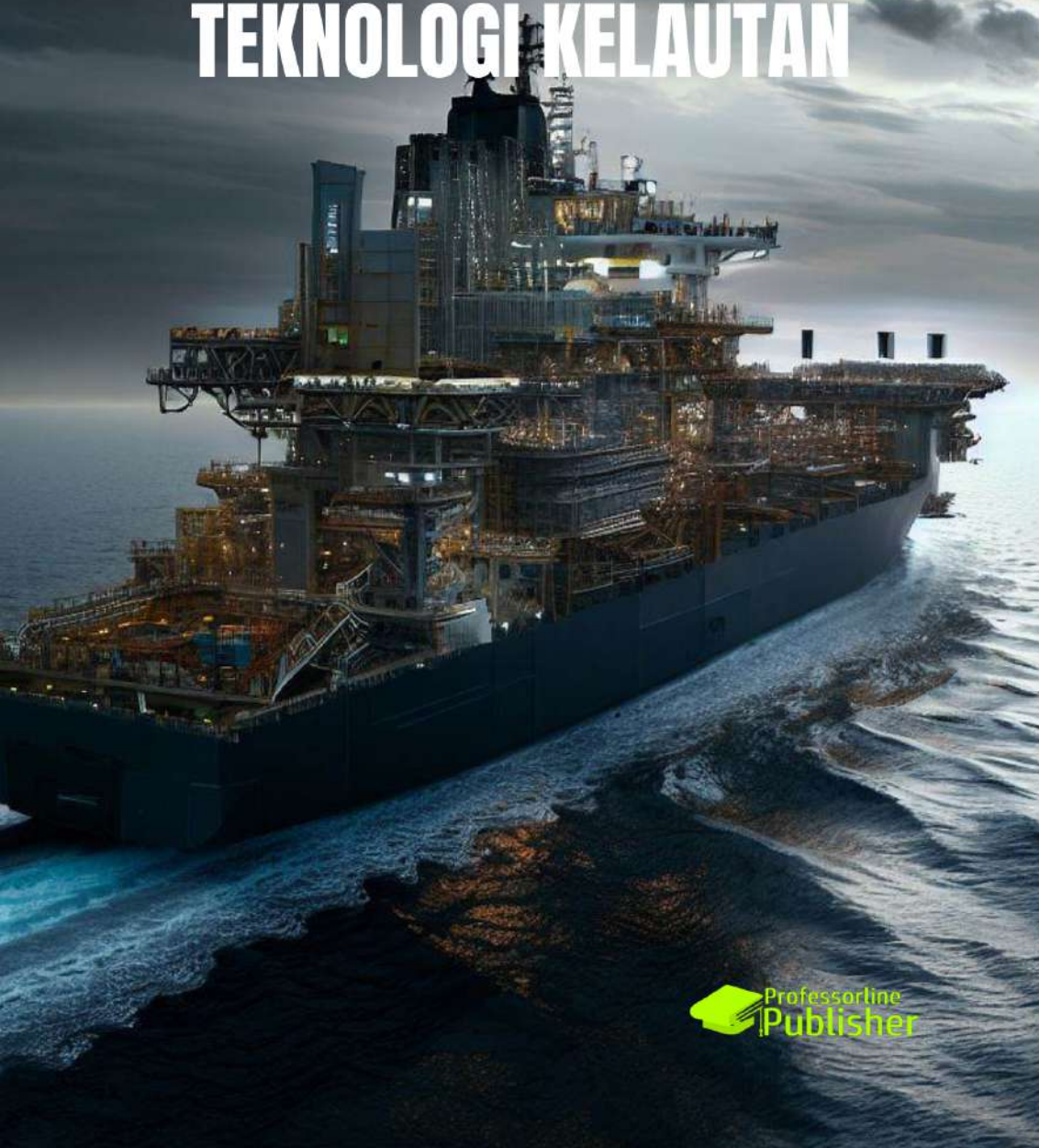


Habibi Palippui | Juswan Sade

PENGANTAR TEKNOLOGI KELAUTAN



PENGANTAR TEKNOLOGI KELAUTAN

Penulis : **Habibi Palippui, Juswan Sade**

Penyunting : **Fuad Mahfud Assidiq**

Tata sampul : **Rezkiawati**

Tata isi : **Widya Astuti Rinduwati**

Cetakan Pertama, **Juni 2023**

ISBN **XXX-XXX-XX-XXXX-X**

Penerbit **Professorline**

📍 Jl. Dg. Ngadde Raya, Parangtambung, Makassar,
Sulawesi Selatan, Indoneisa

✉ professorline123@gmail.com
adminbook@professorline.com

☎ +62 853-4177-7525

🌐 www.professorline.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
baik secara elektronik maupun mekanik tanpa izin tertulis

Penerbit Professorline.

**Habibi Palippui
Juswan Sade**

PENGANTAR TEKNOLOGI KELAUTAN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I TEKNIK DAN DINAMIKA POTENSI KELAUTAN INDONESIA	1
1.1 Tinjauan Teknik Kelautan	1
1.1.1 Sejarah Perkembangan Akustik Kelautan Secara Global	1
1.1.2 Perkembangan Akustik Kelautan Indonesia.....	2
1.1.3 Sejarah Alat Akustik <i>Echosounder</i>	3
1.1.4 Sistem Kerja Echosounder	5
1.1.5 Susunan Alat <i>Echosounder</i>	6
1.2 Penerapan Teknologi <i>Hidroakustik</i> Di Bidang Ilmu dan Teknologi Kelautan.....	8
1.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Nilai Target <i>Strength</i> (TS) Ikan	9
1.2.2 Sistem Sonar (Sound Navigation and Ranging).....	11
1.3 Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penentuan Daerah Pengoperasian Alat Tangkap Gombang	12
1.3.1 Ruang Lingkup Sistem Informasi Geografis (SIG)	13
1.3.2 Sudut Pandang SIG.....	14
1.3.3 Kemampuan SIG	14
1.3.4 Sistem Kerja Sistem Informasi Geografis (SIG)	15
1.4 Potensi Kelautan Indonesia.....	16
1.4.1 Jenis Sumber Daya Laut	17
1.4.2 Ancaman Terhadap Sumber Daya Laut	21
1.4.3 Pengelolaan Sumber daya Pesisir dan Laut	23
1.5 Ahli Teknik Kelautan	23
1.5.1 Peran dan Tanggung Jawab Ahli Kelautan	24
1.5.2 Keterampilan dan Pengetahuan Ahli Kelautan.....	24
1.5.3 Kepribadian Ahli Kelautan	25
1.6 Soal Latihan	25
1.7 Kesimpulan	26
BAB II LINGKUNGAN LAUT DAN PENYEBARAN MINYAK DAN GAS.....	28
2.1 Lingkungan Laut	28
2.1.1 Ekosistem Laut	29
2.1.2 Ekosistem Pantai	32

2.1.3	Ekosistem Terumbu Karang	33
2.1.4	Ekosistem Estuaria	36
2.1.5	Ekosistem Tumbuhan Lamun	39
2.2	Lautan Dunia	41
2.2.1	Negara Maritim Terbesar dan Posisi Strategis Indonesia	41
2.2.2	Potensi Prospektif Sumber Kekayaan Laut	43
2.3	Relief Dasar Laut	46
2.3.1	Berdasarkan Kecuraman	47
2.3.2	Berdasarkan Kedalaman	47
2.3.3	Berdasarkan Bentuk	48
2.4	Sifat Kimia Air Laut	49
2.4.1	Salinitas (Kadar Garam)	49
2.4.2	Suhu Air Laut	51
2.4.3	Warna Air Laut	54
2.4.4	pH	57
2.4.5	Oksigen Terlarut	59
2.4.6	Nutrien	61
2.5	Sifat Fisik Air Laut	64
2.5.1	Massa Jenis	64
2.5.2	Arus Laut	68
2.5.3	Pasang Surut	72
2.5.4	Gelombang Laut	76
2.6	Sistem Perminyakan (<i>Petroleum System</i>)	78
2.6.1	Batuan Sumber/Induk (<i>Source Rock</i>)	79
2.6.2	Keadaan dan Cara Terdapatnya Minyak Bumi dalam Reservoir	90
2.6	Soal Latihan	92
2.7	Kesimpulan	93
BAB III	CRUDE OIL, DASAR APUNG, GEOMETRI KAPAL, CARENA, DAN KOEFISIEN BENTUK KAPAL	98
3.1	Minyak dan Gas Bumi	98
3.1.1	Hakekat Minyak dan Gas Bumi	99
3.2	Proses Penyiapan <i>Crude Oil</i>	109
3.2.1	Pemisahan Senyawa-Senyawa yang Tidak Diinginkan	109
3.3	Pengolahan Minyak Bumi	112
3.3.1	Proses Distilasi	112
3.3.2	Proses <i>Treating</i>	126
3.3.3	Proses Kristalisasi	131

3.3.4	Proses Ekstraksi	135
3.3.5	<i>Catalytic Cracking</i>	140
1.3.6	<i>Catalytic Reforming</i>	145
3.3.7	Polimerisasi	147
3.3.8	Isomerisasi.....	150
3.4	Hukum Archimedes	152
3.4.1	Benda Terapung di dalam Zat Cair	153
3.4.2	Benda Melayang di dalam Zat Cair	154
3.4.3	Benda Tenggelam di dalam Zat Cair.....	154
3.5	Geometri Kapal.....	155
3.5.1	<i>Perpendicular</i>	157
3.5.2	<i>Length</i>	157
3.5.3	<i>Amidship dan Midship Section</i>	157
3.5.8.	<i>Molded</i>	158
3.5.9	<i>T (Draft)</i>	158
3.5.10	<i>Keel Point</i>	158
3.5.11	<i>Molded Base Line</i>	158
3.5.12	<i>Sheer</i>	158
3.5.13	<i>Camber</i>	158
3.5.14	<i>Rise Of Floor</i>	159
3.5.15	Centreline Plane/Middle Line Plane	159
3.5.16	<i>Freeboard</i>	159
3.5.17	PMB (Parallel Middle Body).....	159
3.6	<i>Carena</i> , dan Koefisien Bentuk Kapal.....	159
3.6.1	Displasmen	160
3.6.2	SAC (<i>Sectional Area Curve</i>).....	161
3.6.3	Koefisien Bentuk Kapal.....	162
3.7	Soal Latihan	165
3.8	Kesimpulan	165
BAB IV	RAGAM WAHANA LAUT DAN STRUKTUR <i>OFFSHORE</i>	168
4.1	Ragam Wahana Laut.....	168
4.1.1	Bangunan Pantai	168
4.1.2	Bangunan/Anjungan Lepas Pantai	172
4.1.3	Pelabuhan dan Dermaga.....	175
4.1.2	Sistem Transportasi Luat.....	182
4.2	Operasi Pengeboran Lepas Pantai	191
4.2.1	<i>Swamp Barge</i>	192

4.2.2	<i>Drillships</i>	193
4.2.3	<i>Jack-Up Rig</i>	194
4.2.4	Perkembangan Metode Pengeboran.....	196
4.2.5	Kegiatan Sebelum Operasi Pengeboran	197
4.2.6	Jenis-Jenis Pengeboran	202
4.2.7	Keselamatan Kerja Di Operasi Pengeboran.....	213
4.3	Struktur <i>Offshore</i>	222
4.3.1	Bangunan Terpancang	222
4.3.2	Bangunan Terikat (<i>Compliant Platform</i>)	222
4.3.3	Bangunan Terapung (<i>Mobile Offshore Unit</i>).....	229
4.3.4	Beban yang Bekerja pada <i>Offshore</i>	232
4.4	Soal Latihan	233
4.5	Kesimpulan	234
BAB V APLIKASI KELAUTAN DAN FENOMENA PANTAI.....		237
5.1	Instrumen Aplikasi Kelautan	237
5.1.1	Pengikatan Titik Referensi ke Bench Mark.....	237
5.1.2	Pembuatan Titik Tetap (<i>Beacon</i>)	238
5.1.3	Pengukuran Kedalaman Jalur <i>Sounding</i> dan Jalur Silang	239
5.1.4	Pengukuran Pasang Surut	239
5.1.5	Penggambaran	239
5.1.6	Tinggi, Periode, dan Arah Gelombang	240
5.1.7	Instrumen Pasang Surut	240
5.1.8	Kecepatan dan Arah Arus.....	241
5.1.9	Salinitas dan Suhu Pengukuran	242
5.1.10	Komposisi Kimia Air Laut.....	242
5.1.11	Distribusi Butir Sedimen	242
5.2	Pembentukan Pantai	242
5.2.1	Asal Usul Lautan.....	243
5.2.2	Komposisi Daratan dan Lautan	245
5.2.3	Massa Daratan dan Lautan	246
5.2.4	Jenis Pantai	252
5.2.5	Klasifikasi Pantai.....	253
5.2.6	Jenis Bangunan Pelindung Pantai.....	253
5.2.7	Bangunan Lepas Pantai	261
5.2.8	Klasifikasi Bangunan Lepas Pantai	262
5.2.9	Sistem Bangunan Lepas Pantai	263
5.3	Sedimen Dasar Laut	265

5.3.1	Proses Terjadinya Angkutan	265
5.3.2	Permasalahan Pantai dan Muara Terkait <i>Littoral Process</i>	266
5.3.3	Jenis Sedimen Laut	268
5.4	Reklamasi dan Pengerukan Pantai	269
5.4.1	Tipologi Kawasan Reklamasi	270
5.4.2	Tujuan dan Manfaat Reklamasi	271
5.4.3	Sistem Reklamasi Pantai	272
5.4.4	Material Urugan Reklamasi	273
5.4.5	Sumber Material Reklamasi	274
5.4.6	Pengerukan Pantai	274
5.5	Soal Latihan	282
5.6	Kesimpulan	282
	DAFTAR PUSTAKA	287

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Echosounder	4
Gambar 1.2 Transmitter	6
Gambar 1.3 Oscillator.....	7
Gambar 1.4 Amplifier.....	7
Gambar 1.5 Recorder	8
Gambar 1.6 Hidroakustik.....	9
Gambar 1.7 Sistem Informasi Geografis	13
Gambar 2.1 Wilayah Laut Menurut Kedalaman	30
Gambar 2.2 Pembagian Wilayah Laut	31
Gambar 2.3 Ekosistem Terumbu Karang	34
Gambar 2.4 Tipe-Tipe Terumbu Karang	36
Gambar 2.5 Ekosistem Estuaria.....	39
Gambar 2.6 Padang Lamun	40
Gambar 2.7 Relief Dasar Laut.....	46
Gambar 2.8 Relief Dasar Laut Berdasarkan Kecuraman.....	47
Gambar 2.9 Relief Dasar Laut Berdasarkan Kedalaman	48
Gambar 2.10 Relief Dasar Laut Berdasarkan Bentuk.....	49
Gambar 2.11 Salinitas	50
Gambar 2.12 Sebaran Suhu Secara Vertikal, (A) Lapisan Hangat, (B) Lapisan Termoklin, dan (C) Lapisan Dingin	52
Gambar 2.13 Sebaran Suhu di Daerah Temperate dan Kutub	53
Gambar 2.14 Lautan Berwarna Biru.....	54
Gambar 2.15 Lautan Berwarna Kuning.....	55
Gambar 2.16 Lautan Berwarna Hijau	55
Gambar 2.17 Lautan Berwarna Putih.....	56
Gambar 2.18 Lautan Berwarna Ungu	56
Gambar 2.19 Lautan Berwarna Hitam.....	57
Gambar 2.20 Lautan Berwarna Merah	57
Gambar 2.21 Pengaruh Kedalaman Terhadap Kadar Oksigen Terlarut.....	60
Gambar 2.22 Siklus Nitrogen	61
Gambar 2.23 Siklus Fosfor.....	62
Gambar 2.24 Siklus Sulfur.....	63
Gambar 2.25 Siklus Karbon	64
Gambar 2.26 Hubungan Massa Jenis dengan Temperatur	65
Gambar 2.27 Hubungan Temperatur-Salinitas-Massa Jenis	66

Gambar 2.28 Rerata Temperatur Permukaan, Salinitas dan Massa Jenis Perairan Laut Dunia Berdasarkan Garis Lintang	66
Gambar 2.29 Profil Massa Jenis Secara Vertikal di Berbagai Lintang	67
Gambar 2.30 Arus yang Dipengaruhi Gaya Coriolis	69
Gambar 2.31 Arus Geostropik.....	70
Gambar 2.32 Sistem Arus Utama yang Terdapat di Dunia.....	71
Gambar 2.33 <i>Great Conveyor Belt</i>	72
Gambar 2.34 Pasang Surut.....	73
Gambar 2.35 Dua Buah Tonjolan Massa Air di Permukaan Bumi	75
Gambar 2.36 Komponen-Komponen Dasar Gelombang	76
Gambar 2.37 Tipe Gelombang Pecah.....	77
Gambar 2.38 Genesis Batuan Induk (Batuan Sumber) Pembentuk Minyak dan Gas Bumi	80
Gambar 2.39 Pembentukan Hidrokarbon dari Sisa Organik dan Tumbuhan dalam Batuan Induk hingga Terkumpul di dalam Batuan Reservoir	86
Gambar 2.40 Sistem Perminyakan (Struktur dan Stratigrafi).....	89
Gambar 3.1 Skema Pemisahan Air	110
Gambar 3.2 Skema Pemisahan Gas-Gas.....	110
Gambar 3.3 Skema <i>Desalter</i>	111
Gambar 3.4 Skema Aliran Unit Distilasi Mentah/Distilasi Atmosfer	113
Gambar 3.5 Skema Alur Distilasi Vakum	119
Gambar 3.6 Skema Alur Distilasi Bertekanan	126
Gambar 3.7 <i>Caustic Washing</i> untuk Cairan	127
Gambar 3.8 <i>Caustic Washing</i> untuk Gas	127
Gambar 3.9 <i>Acid Treating</i>	128
Gambar 3.10 Dasar Reaksi Merox Treating.....	129
Gambar 3.11 <i>Merox Treating</i>	130
Gambar 3.12 Skema Alur <i>Distilat Hidrodesulfurisasi</i>	131
Gambar 3.13 Pembuatan <i>Parafine Wax</i> dengan <i>Filter Press</i>	133
Gambar 3.14 <i>Filter Drum</i>	135
Gambar 3.15 Proses Ekstraksi <i>Edeleanu</i>	136
Gambar 3.16 Proses Ekstraksi <i>Furfural</i>	137
Gambar 3.17 Proses Ekstraksi <i>Udex</i>	138
Gambar 3.18 Proses <i>Extraction Propane Deasphalting</i>	139
Gambar 3.19 Proses Distilasi Ekstraktif	140
Gambar 3.20 <i>Unit Catalitic Reforming</i>	146

Gambar 3.21 <i>Process Flow Diagram Catalytic Reforming-CCR</i> (Seksi Reaktor) [15].....	147
Gambar 3.22 <i>Process Flow Diagram Catalytic Reforming-CCR</i>	147
Gambar 3.23 Unit Polimerisasi.....	150
Gambar 3.24 Unit Isomerisasi <i>Xylene</i>	152
Gambar 3.25 Benda Terapung.....	153
Gambar 3.26 Benda Melayang	154
Gambar 3.27 Benda Tenggelam	155
Gambar 3.28 Bagian-Bagian Kapal.....	155
Gambar 3.29 Struktur Kapal.....	156
Gambar 3.30 Displasmen.....	160
Gambar 3.31 <i>Light Displacement</i>	161
Gambar 3.32 <i>Load Displacement</i>	161
Gambar 3.33 <i>Sectional Area Curve</i>	162
Gambar 3.34 Koefisien <i>Block</i>	163
Gambar 3.35 Koefisien <i>Midship</i>	163
Gambar 3.36 Koefisien <i>Waterline</i>	164
Gambar 3.37 Koefisien Prismatik Horizontal.....	164
Gambar 3.38 Koefisien Prismatik Vertikal.....	165
Gambar 4.1 <i>Breakwater</i>	169
Gambar 4.2 <i>Concrete Block and Rock Walls</i>	170
Gambar 4.3 <i>Revetment</i>	170
Gambar 4.4 <i>Bulkhead</i>	171
Gambar 4.5 Terumbu Buatan.....	172
Gambar 4.6 <i>Production Platform</i>	173
Gambar 4.7 <i>Accommodation Platform</i>	174
Gambar 4.8 <i>Wellhead Platform</i>	175
Gambar 4.9 Pelabuhan	176
Gambar 4.10 Pelabuhan Terbuka Kapal.....	176
Gambar 4.11 Pelabuhan Tertutup Kapal.....	177
Gambar 4.12 Pelabuhan Umum.....	177
Gambar 4.13 Pelabuhan Khusus Batu Bara	178
Gambar 4.14 Pelabuhan Perikanan	178
Gambar 4.15 Pelabuhan Perminyakan	179
Gambar 4.16 Pelabuhan Penumpang.....	180
Gambar 4.17 Pelabuhan Barang.....	180
Gambar 4.18 Pelabuhan Campuran	181

Gambar 4.19 Dermaga.....	182
Gambar 4.20 Transportasi Air	183
Gambar 4.21 Angkutan Laut	186
Gambar 4.22 Angkutan Sungai dan Danau	187
Gambar 4.23 Angkutan Perairan Daratan atau Angkutan Perairan Pedalaman	187
Gambar 4.24 Angkutan Penyeberangan.....	188
Gambar 4.25 Angkutan Laut dalam Negeri.....	189
Gambar 4.26 Angkutan Laut Luar Negeri	189
Gambar 4.27 Angkutan Laut Pelayaran Rakyat.....	190
Gambar 4.28 Usaha Bongkar Muat Barang	191
Gambar 4.29 <i>Swamp Barge</i>	193
Gambar 4.30 <i>Drillships (Floater)</i>	193
Gambar 4.31 Bagian-Bagian Peralatan Pengeboran.....	195
Gambar 4.32 Skema <i>Cable Tool Drilling</i>	196
Gambar 4.33 Perangkat Reservoir.....	197
Gambar 4.34 Pembuatan Jalan ke Lokasi Pemboran	198
Gambar 4.35 Persiapan Lokasi Pengeboran	199
Gambar 4.36 Pembuatan <i>Mud Pit</i> Pengeboran	200
Gambar 4.37 Pemasangan <i>Conductor Pipe</i>	200
Gambar 4.38 <i>Water Tank</i>	201
Gambar 4.39 Peta Lokasi Pengeboran	202
Gambar 4.40 Pengeboran Eksplorasi	204
Gambar 4.41 Pengeboran Deliniasi	205
Gambar 4.42 Pengeboran Eksploitasi.....	206
Gambar 4.43 <i>Onshore Drilling</i>	207
Gambar 4.44 <i>Offshore Drilling</i>	207
Gambar 4.45 <i>Straight Hole Drilling</i>	209
Gambar 4.46 <i>Inaccessible Location Drilling</i>	210
Gambar 4.47 <i>Multiple Well Drilling</i>	211
Gambar 4.48 <i>Salt Dome Drilling</i>	212
Gambar 4.49 <i>Side Tracking</i>	212
Gambar 4.50 <i>Relief Well Drilling</i>	213
Gambar 4.51 <i>Fixed Jacket Leg Structure</i>	223
Gambar 4.52 <i>Jack Up Structure</i>	225
Gambar 4.53 <i>Tension Leg Platform</i>	229
Gambar 4.54 <i>Drilling String</i>	230

Gambar 4.55 <i>Drill Pipe</i>	231
Gambar 4.56 Sistem Pengeboran Lepas Pantai	231
Gambar 5.1 Pengikatan Titik Referensi ke <i>Bench Mark</i>	238
Gambar 5.2 Batasan Pantai	243
Gambar 5.3 <i>Ridge</i> dan <i>Rise</i>	246
Gambar 5.4 <i>Trench</i>	247
Gambar 5.5 <i>Abyssal Plain</i>	247
Gambar 5.6 <i>Continental Island</i>	248
Gambar 5.7 <i>Island Arc</i>	248
Gambar 5.8 <i>Mid Oceanic Volcanic Island</i>	249
Gambar 5.9 Variasi Morfologi Atol	250
Gambar 5.10 <i>Seamount</i> dan <i>Guyot</i>	251
Gambar 5.11 Batas-Batas Pantai	251
Gambar 5.12 Tanggul Laut	255
Gambar 5.13 Tembok Laut	256
Gambar 5.14 Perkuatan Lereng	257
Gambar 5.15 Pemecah Gelombang Sisi Miring	258
Gambar 5.16 Pemecah Gelombang Sisi Tegak	258
Gambar 5.17 <i>Krib</i>	259
Gambar 5.18 Proses Pengerukan	276
Gambar 5.19 <i>Trailing Suction Hopper Dredger</i>	277
Gambar 5.20 <i>Grab Dredger</i>	278
Gambar 5.21 <i>Backhoe Dredger</i>	279
Gambar 5.22 <i>Bucket Ladder Dredger</i>	280
Gambar 5.23 <i>Suction Dredger</i>	280
Gambar 5.24 <i>Cutter Suction Dredger</i>	281

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Batuan Induk	81
Tabel 3.1 Susunan Kimia Minyak dan Gas Bumi	100