



D. Bambang Setiono Adi, dkk.

JILID 2

Nautika Kapal Penangkap Ikan

untuk
Sekolah Menengah Kejuruan



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

D. Bambang S. A., dkk.

NAUTIKA KAPAL PENANGKAP IKAN JILID 2

untuk SMK

D. Bambang Setiono Adi
Indra Kusna Djaja

NAUTIKA KAPAL PENANGKAP IKAN

SMK

JILID 2



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi Undang-undang

NAUTIKA KAPAL PENANGKAP IKAN

Untuk SMK

JILID 2

Penulis : D. Bambang Setiono Adi
Indra Kusna Djaja

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

ADI n ADI, D. Bambang Setiono
Nautika Kapal Penangkap Ikan untuk SMK Jilid 2/oleh D.
Bambang Setiono Adi, Indra Kusna Djaja ---- Jakarta : Direktorat
Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal
Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen
Pendidikan Nasional, 2008.
xx, 269 hlm
Daftar Pustaka : LAMPIRAN A,
ISBN : 978-602-8320-77-1
ISBN : 978-602-8320-79-5

Diterbitkan oleh

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah

Departemen Pendidikan Nasional

Tahun 2008

KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, telah melaksanakan kegiatan penulisan buku kejuruan sebagai bentuk dari kegiatan pembelian hak cipta buku teks pelajaran kejuruan bagi siswa SMK. Karena buku-buku pelajaran kejuruan sangat sulit di dapatkan di pasaran.

Buku teks pelajaran ini telah melalui proses penilaian oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebagai buku teks pelajaran untuk SMK dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penulis yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para pendidik dan peserta didik SMK. Buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkan *soft copy* ini diharapkan akan lebih memudahkan bagi masyarakat khususnya para pendidik dan peserta didik SMK di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri untuk mengakses dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, 17 Agustus 2008
Direktur Pembinaan SMK

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dengan tersusunnya buku Nautika Kapal Penangkapan Ikan ini semoga dapat menambah khasanah referensi khususnya di bidang kemaritiman di Indonesia.

Isi buku ini sengaja disajikan secara praktis dan lengkap sehingga dapat membantu para siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), mahasiswa, guru serta para praktisi industri. Adapun penekanan dan cakupan bidang yang dibahas dalam buku ini sangat membantu dan berperan sebagai sumbangsih pemikiran dalam mendukung pemecahan permasalahan yang selalu muncul didalam pelaksanaan operasional kapal penangkapan ikan.

Oleh karena itu, buku ini disusun secara integratif meliputi ilmu pelayaran dan ilmu kelautan yang saling mendukung sehingga skill yang diperlukan terkait satu dengan lainnya. Secara tuntas, kualitas maupun manajemen proses operasional standar yang berlaku di tingkat internasional termasuk didalam wilayah pembahasan.

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu materi naskah serta dorongan semangat dalam penyelesaian buku ini. Kami sangat berharap dan terbuka untuk masukan serta kritik konstruktif dari para pembaca sehingga dimasa datang buku ini lebih sempurna dan implementatif.

Tim Penulis



DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii

JILID 1

BAB. I. PELAYARAN DATAR	1- 83
1.1. Pendahuluan	1
1.2. Bentuk Bumi Dan Nama Bagian-bagiannya	1
1.2.1. Bentuk Bumi	1
1.2.2. Definisi lingkaran di bumi	2
1.2.3. Koordinat di bumi	4
1.2.4. Lintang	5
1.2.5. Bujur	7
1.2.6. Jajar-jajar istimewa dan daerah iklim	9
1.2.7. Ukuran Bumi	9
1.2.8. Pembagian Mata Angin	10
1.3. Menjangka Peta	12
1.3.1. Pengertian Peta Laut	12
1.3.2. Proyeksi Peta	13
1.3.3. Peta Mercator	15
1.3.4. Skala Peta	17
1.3.4.1. Pembagian Peta Menurut Kegunaan dan Skalanya	18
1.3.4.2. Keterangan umum/detail Peta Laut	19
1.3.5. Penerbitan Navigasi (Publikasi Navigasi)	21
1.3.6. Meninggalkan Pelabuhan dan Dalam Pelayaran	22
1.3.7. Benda Bantu Navigasi	28
1.3.8. Sistim Pelampung	28
1.3.9. Pasang Surut	35
1.4. Arah-arrah Di Bumi	39
1.4.1. Arah Us, Arah Um, Arah Up)	39
1.4.2. Variasi	39
1.4.3. Deviasi	41
1.4.4. Salah Tunjuk (Sembir)	42
1.4.5. Haluan Sejati (Hs), Haluan Magnet (Hm), Haluan Pedoman (Hp)	45
1.4.6. Posisi Duga, Salah Duga, Hasil Pelayaran	48

1.4.7.	Rimban	52
1.4.8.	Pembagian Jaga Laut	54
1.4.9.	Menghitung Kecepatan dan Jarak	57
1.5.	Menentukan Posisi Kapal	59
1.5.1.	Maksud dan Tujuan Penentuan Posisi Kapal	59
1.5.2.	Prinsip Penentuan Posisi Kapal	59
1.5.3.	Syarat-syarat Dalam Mengambil Baringan	60
1.5.4.	Macam-macam garis baringan	60
1.5.5.	Penentuan Tempat dengan Baringan Baringan	62
1.5.5.1.	Pengelompokan Baringan Benda	62
1.5.5.2.	Baringan Silang	63
1.5.5.3.	Baringan Silang Dengan Tiga Buah Benda Baringan	66
1.5.5.4.	Baringan Silang Dengan Geseran	68
1.5.5.5.	Baringan Dengan Geseran	70
1.5.5.6.	Baringan Dengan Sudut Berganda	73
1.5.5.7.	Baringan Empat Surat (45°)	76
1.5.5.8.	Baringan Istimewa	78
1.5.5.9.	Baringan Dengan Peruman	81

BAB. II PELAYARAN ASTRONOMIS DAN ELEKTRONIK..... 89-124

2.1.	Pelayaran Elektronik	89
2.1.1.	Pengertian Dasar	89
2.1.2.	Cara mengoperasikan RDF	89
2.1.2.1.	Cara mengoperasikan pesawat	92
2.1.2.2.	Baringan Radio dan Cara Melukis Baringan	93
2.1.3.	Cara mengoperasikan RADAR	96
2.1.3.1.	Radar Sebagai Alat Penentu Posisi Kapal	99
2.1.3.2.	Cara Penentuan Posisi Kapal dengan Pengamatan Radar..	100
2.1.3.3.	Pengoperasian Pesawat Radar	103
2.1.4.	Mengenal Satelit Navigasi	108
2.1.4.1.	Keuntungan dan kerugian Satelite Navigasi	109
2.2.	Dasar-dasar Navigasi Astronomis	109
2.2.1.	Mengenal beberapa definisi	110
2.2.2.	Lukisan Angkasa	114

BAB.III. PERALATAN NAVIGASI 125-162

3.1.	Peralatan Navigasi Biasa	125
3.1.1.	Jenis, Sifat dan Fungsi	125
3.1.2.	Alat Menjangka Peta	125
3.1.3.	Peruman	126
3.1.4.	Topdal	129

3.1.5.	Kompas	133
3.1.6.	Sextan	141
3.1.7.	Alat-alat Baringan	146
3.1.8.	Barometer	149
3.1.9.	Termometer	152
3.1.10.	Hygrometer	155
3.1.11.	Anemometer	156
3.1.12.	Cronometer	157
3.2.	Peralatan Navigasi Elektronik	158
3.2.1.	Echosounder	158

BAB. IV. OLAH GERAK DAN PENGENDALIAN KAPAL 163-216

4.1.	Cara dan Prosedur Olah Gerak Kapal	163
4.2.	Sarana Olah Gerak Kapal	163
4.2.1.	Tenaga penggerak (mesin)	163
4.2.2.	Baling-baling	173
4.3.	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Olah Gerak Kapal	179
4.3.1.	Pengaruh bekerjanya baling-baling	180
4.3.1.1.	Kapal diam, mesin maju, kemudi tengah-tengah	180
4.3.1.2.	Kapal diam, mesin mundur, kemudi tengah-tengah	181
4.3.1.3.	Kapal berhenti terapung, mesin mundur, kemudi tengah-tengah	182
4.3.1.4.	Kapal sudah mundur, baling-baling mundur, kemudi tengah tengah	183
4.3.1.5.	Kapal sudah maju, baling-baling berputar maju, kemudi tengah-tengah	183
4.3.1.6.	Kapal maju, kemudi disimpangkan kekanan	184
4.3.1.7.	Kapal maju, kemudi disimpangkan kekiri	184
4.3.1.8.	Kapal mundur, kemudi disimpangkan kekanan	185
4.3.1.9.	Kapal mundur, kemudi disimpangkan kekiri	186
4.3.2.	Sarat Kapal	186
4.3.3.	Trim dan List kapal	187
4.3.4.	Keadaan Laut	187
4.3.5.	Pengaruh Laut.....	188
4.3.6.	Pengaruh arus	189
4.3.7.	Keadaan Perairan	189
4.4.	Berlabuh jangkar	190
4.4.1.	Persiapan kapal sebelum berlabuh jangkar	190
4.4.2.	Pemeliharaan tempat berlabuh	190
4.4.3.	Pelaksanaan labuh jangkar	191

4.4.4.	Menentukan panjang rantai jangkar yang diarea	192
4.4.5.	Berangkat dari tempat berlabuh jangkar	192
4.5.	Menyandarkan kapal pada dermaga	193
4.5.1.	Sandar kanan dan kiri di dermaga	194
4.5.1.1.	Sandar pada dermaga tanpa arus/angin	194
4.5.1.2.	Sandar pada dermaga dengan arus/angin	196
4.5.1.2.1.	Sandar pada dermaga dengan aurs dari depan	196
4.5.1.2.2.	Sandar pada dermaga dengan arus dari bvelakang	198
4.5.1.2.3.	Sandar padsa dermaga dengan angin dari darat	199
4.5.1.2.4.	Sandar pada dermaga dengan angin dari laut	200
4.5.1.2.5.	Sandar pada dermaga mendapat angin dari laut tanpa pelampung kepil	201
4.5.2.	Berangkat/Lepas dermaga	202
4.5.2.1.	Tanpa arus	202
4.5.2.2.	Dengan arus	205
4.5.2.3.	Dengan angin	206
4.6.	Olah Gerak Kapal dilaut	208
4.6.1.	Cuaca buruk	208
4.6.2.	Berlayar dalam ombak	210
4.7.	Olah gerak dalam keadaan khusus	211
4.7.1.	Kapal Kandas	211
4.8.	Identifikasi sistem kemudi manual dan otomatis	212
4.8.1.	Persyaratan Penataan kemudi	212
4.8.1.1.	Persyaratan penataan kemudi kapal barang dan kapal penumpang	213
4.8.1.2.	Penataan kemudi dan penggeraknya	213
4.8.1.2.1.	Penataan kemudi tangan	214
4.8.1.2.2.	Mesin kemudi elektrohidrolik	214
4.8.1.2.3.	Kemudi dengan penerus gerak dari rantai	215

JILID 2

BAB. V. GEOGRAFI DAN METEOROLOGI TERAPAN 217-254

5.1.	Pendahuluan	217
5.1.1.	Pengertian	217
5.1.2.	Matahari Sebagai Sumber Energi.....	217
5.1.3.	Gerakan dan Revolusi Bumi	217
5.1.4.	Lingkaran Tropik dan Kutub	218
5.2.	Atmosfer Bumi	219
5.2.1.	Susunan Atmosfer Bumi	219

5.2.2.	Temperatur dipermukaan Bumi	220
5.2.3.	Alat-alat Ukur	220
5.3.	Tekanan Udara / Atmosfer	221
5.3.1.	Satuan dan Pengukuran tekanan Udara	222
5.3.2.	Pembagian Tekanan Udara Dipermukaan Bumi	223
5.3.3.	Alat-alat Ukur Tekanan Udara	224
5.4.	Lembab Udara (Basah Udara)	225
5.4.1.	Alat-alat Ukur	226
5.5.	Arus Angin	226
5.5.1.	Gerakan dan Terjadinya Arus	226
5.5.2.	Macam-macam Angin	229
5.6.	Awan dan Kabut	230
5.7.	Pengamatan Cuaca Dilaut	233
5.7.1.	Menyusun Berita Cuaca	234
5.8.	Oceanografi	243
5.8.1.	Luas Samudera	243
5.8.2.	Batas-batas Samudera	244
5.8.3.	Kedalaman Samudera	245
5.8.4.	Continental Margin	246
5.8.5.	Sedimen atau Endapan	246
5.8.6.	Gerakan Air Laut	247
5.8.6.1.	Ombak, Gelombang, Alun	248
5.8.6.2.	Cara Mengukur Tinggi Gelombang	250
5.8.6.3.	Cara Mengukur Panjang Gelombang	251
5.8.6.4.	Macam-macam Gelombang	251
5.8.6.5.	Arus laut	252
5.8.7.	Sifat-sifat Fisik dan Kimia Air Laut	252
BAB. VI.	KESEIMBANGAN KAPAL (STABILITAS).....	255-294
6.1.	Pengertian Dasar	255
6.2.	Stabilitas Awal	258
6.2.1.	Titik Berat Kapal (G)	258
6.2.2.	Titik Tekan/Apung (B)	259
6.2.3.	Titik Metasentrum (M)	259
6.3.	Teori Koppel dan Hubungannya dengan Stabilitas Kapal ...	260
6.4.	Macam Keadaan Stabilitas	264

6.4.1.	Stabilitas Mantap atau Positif	264
6.4.2.	Stabilitas Goyah atau Negatif	265
6.4.3.	Stabilitas Netral	265
6.5.	Cara Memperhitungkan Stabilitas Kapal	271
6.6.	Olengan Kapal	288

BAB.VII. PENANGANAN DAN PENGATURAN MUATAN KAPAL... 295-338

7.1.	Pendahuluan	295
7.1.1.	Umum	297
7.1.2.	Kapal Penumpang	296
7.1.3.	Kapal Barang	297
7.1.4.	Kapal Peti Kemas	298
7.1.5.	Kapal Tanker	299
7.1.6.	The Bulk Carrier	300
7.2.	Peralatan Bongkar Muat	301
7.2.1.	Batang Pemuat	301
7.2.2.	Alat Bantu Bongkar Muat	305
7.2.3.	Alat Penunjang Bongkar Muat	307
7.3.	Azas-azas Pemuatan/Pemadatan	311
7.3.1.	Melindungi Kapal (to protect the ship)	312
7.3.2.	Melindungi Muatan (to protect the cargo)	314
7.3.3.	Peranginan (ventilasi)	316
7.4	Jenis Muatan Berdasarkan Sifatnya (kwalitas).....	316
7.4.1.	Muatan Basah (wet cargo)	316
7.4.2.	Muatan Kering (dry cargo)	317
7.4.3.	Muatan Kotor/Berdebu (dirty/Dusty cargo)	317
7.4.4.	Muatan Bersih (clean cargo)	317
7.4.5.	Muatan Berbau (odorous cargo)	317
7.4.6.	Muatan Bagus/Enak (delicate cargo)	317
7.4.7.	Muatan Berbahaya	317
7.5.	Bongkar Muat	318
7.5.1.	Operasi Bongkar Muat	321
7.5.1.1.	Jasa Bongkar Muat	321
7.5.1.2.	Pemuatan/Pemadatan	322
7.5.1.3.	Pembagian Jenis Muatan	322
7.5.1.4.	Pemadatan Muatan di Kapal	323
7.5.1.5.	Perencanaan Pemadatan Muatan (stowage plan)	323
7.5.1.6.	Cara Penyusunan Pemadatan/Pemuatan di Kapal	325
7.5.1.7.	Pemuatan Beberapa Jenis Muatan	333

BAB. VIII. KOMUNIKASI DAN MERSAR	339-384
8.1. Pengertian	339
8.2. Definisi-definisi	341
8.3. Cara-cara Berisyarat	342
8.4. Instruksi-instruksi Umum	344
8.5. Pengisyaratan Dengan Bendera	350
8.6. Cara Menggunakan Ular Ular Pengganti.....	351
8.7. Prosedur isyarat Bendera	352
8.8. Bendera-bendera Huruf	355
8.9. Ular Ular Angka	356
8.10. Pengisyaratan dengan Cahaya	358
8.10.1. Prosedur Pengisyaratan dengan Cahaya	362
8.11. Prosedur Pengisyaratan dengan Telephoni	363
8.12. Pprosedur-prosedur Radio Telephoni	364
8.13. Berita Darurat, Penting dan Keamanan Komunikasi dengan Radio Telegraphy	365
8.14. Semboyan Radio Telegraphy	366
8.15. Semboyan Bahaya Radio Telephoni	367
8.16. Pengisyaratan dengan Bendera-bendera Tangan atau Lkengan-lengan	368
8.17. Prosedur Pengisyaratan dengan Semaphore	372
8.18. Prosedur Pengisyaratan Morse dengan Bendera-bendera Tangan/Lengan	372
8.19. Pengisyaratan dengan Bunyi	374
8.19.1. Simbol-simbol Morse dan Tabel-tabel Fonetik	375
8.20. Isyarat-isyarat Satu Huruf	380

8.20.1. Isyarat Satu Huruf dengan Pelengkap-pelengkap	381
8.21. Isyarat-isyarat Bahaya	382

BAB. IX. PROSEDUR DARURAT DAN KESELAMATAN..... 385-450

9.1. Keselamatan Pelayaran	385
9.1.1. Peraturan Internasional Pencegahan Tubrukan di Laut.....	385
9.1.2. Bagian A Umum	387
9.1.2.1. Pemberlakuan	387
9.1.2.2. Pertanggungjawaban	387
9.1.3. Bagian B	388
9.1.3.1. Seksi 1, Sikap Kapal Dalam Setiap Kondisi Penglihatan ...	388
9.1.3.1.1. Pemberlakuan	388
9.1.3.1.2. Pengamatan Keliling	388
9.1.3.1.3. Kecepatan Aman	388
9.1.3.1.4. Bahaya Tubrukan	389
9.1.3.1.5. Tindakan Untuk Menghindari Tubrukan	389
9.1.3.1.6. Alur Pelayaran Sempit	390
9.1.3.2. Seksi II, Sikap Kapal Dalam Keadaan Saling Melihat	391
9.1.3.2.1. Pemberlakuan	391
9.1.3.2.2. Kapal Layar	391
9.1.3.2.3. Penyusulan	392
9.1.3.2.4. Situasi Berhadapan	392
9.1.3.2.5. Situasi Bersilangan	393
9.1.3.2.6. Tindakan Kapal Yang Menyilang	393
9.1.3.2.7. Tindakan Kapal Yang Bertahan	393
9.1.3.2.8. Tanggung Jawab Diantara Kapal-kapal	394
9.1.3.2.9. Perlengkapan Bagi Isyarat-isyarat Bunyi	395
9.1.3.2.10. Isyarat-isyarat Olah Gerak dan Isyarat-isyarat Peringatan	395
9.2. Menerapkan Prosedur Darurat	397
9.2.1. Jenis-jenis Keadaan Darurat	397
9.2.1.1. Tubrukan	398
9.2.1.2. Kebakaran / Ledakan	399
9.2.1.3. Kandas	400
9.2.1.4. Kebocoran / Tenggelam	400
9.2.1.5. Orang Jatuh Kelaut	401
9.3. Menggunakan Alat Pemadam Kebakaran	402
9.3.1. Sebab-sebab Terjadinya Kebakaran	402
9.3.2. Jenis dan Macam Alat Pemadam Kebakaran	403
9.3.3. Cara Pemadam Kebakaran	404
9.3.4. Bvahan Pemadam Kebakaran	404

9.3.4.1. Bahan Pemadam Air.....	404
9.3.4.2. Bahan Pemadam Busa (Foam)	405
9.3.4.3. Bahan Pemadam Gas CO ₂	405
9.3.4.4. Bahan Pemadam Tepung (powder) Kimia Kering (dry chemical)	406
9.3.5. Alat Pemadam Kebakaran	406
9.3.6. Instalasi CO ₂	408
9.3.6.1. Portable Extinguisher Fire	408
9.3.7. Sijil Kebakaran	414
9.4. Menggunakan Peralatan Penolong	414
9.4.1. Jenis dan Fungsi Alat Penolong	414
- Sekoci Penolong	415
- Rakit Penolong	415
- Pelampung Penolong	415
- Baju Penolong	415
- Peralatan Apung	415
- Peralatan Pelempar Tali	416
- Alat Isyarat Bahaya	416
9.4.2. Sekoci Penolong	416
9.4.2.1. Bagian-bagian Sekoci Penolong	416
9.4.2.1.1. Lunas keel)	416
9.4.2.1.2. Linggi	417
9.4.2.1.3. Gading (fream)	417
9.4.2.1.4. Kulit (shell)	417
9.4.2.1.5. Peralatan dan Perlengkapan pada Sekoci Penolong	417
9.4.2.1.5.1. Peralatan-peralatan Yang Terdapat disekoci	417
9.4.2.1.5.2. Perlengkapan Sekoci Penolong	419
9.4.2.1.5.3. Jenus-jenis Sekoci Penolong	422
9.4.3. Rakit Penolong	426
9.4.4. Pelampung Penolong	426
9.4.5. Baju Penolong	428
9.5. Memberikan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan	429
9.5.1. Struktur Tubuh Manusia	429
9.5.2. Sistem Tulang Kerangka	430
9.5.3. Sistem Otot	431
9.5.4. Sistem Jantung dan Peredaran Darah	433
9.5.5. Sistem Pencernaan	434
9.5.6. PPPK dan PMD	434
9.5.7. Keracunan	436
9.5.8. Pernafasan Buatan	437
9.5.9. Teknik Membalut	439

JILID 3

BAB. X. PERLENGKAPAN KAPAL DAN TALI TEMALI 451-488

10.1. Pendahuluan	451
10.2. Identifikasi Jenis, Bahan, Sifat dan Fungsi Tali	451
10.3. Prosedur dan Proses Pembuatan Tali	454
10.3.1. Tali Serat (Fibre Rope)	454
10.3.2. Tali Kawat Baja (Wire Rope)	455
10.4. Ukuran dan Kekuatan Tali	456
10.5. Pemeliharaan dan Perawatan Tali	456
10.5.1. Tali Serat Nabati	457
10.5.2. Tali Kawat Naja	457
10.6. Blok	460
10.6.1. Bagian Utama Takal/Katrol	460
10.6.2. Klasifikasi dan Ukuran Blok	461
10.6.3. Type Blok	462
10.6.4. Pemeliharaan dan Perawatan Blok	464
10.7. Takal / Katrol	464
10.7.1. Bagian Utama Takal / Katrol	464
10.7.2. Jenis dan Macam Takal / Katrol	465
10.7.3. Prosedur Menyiapkan Tali Ulang	468
10.7.4. Pemeliharaan Takal / Katrol	469
10.7.5. Contoh Perhitungan Takal / Katrol	469
10.8. Takal Dasar (Alat Berlabuh Jangkar)	472
10.8.1. Jangkar	473
10.8.2. Rantai Jangkar	478
10.8.3. Merkah/Tanda pada Segel	480
10.8.4. Rantai Pelopor	482
10.8.5. Stoper (Penahan Rantai Jangkar)	482
10.8.6. Derek Jangkar / Windless	483
10.8.7. Ceruk Rantai Jangkar /Bak Rantai Jangkar (Chain Locker).	484
10.8.8. Pemeliharaan Takal Dasar	484
10.8.9. Bolder (Bollard)	486

BAB. XI. PENCEGAHAN POLUSI 489-502

11.1. Peraturan Mengenai Marine Pollution (MARPOL).....	489
11.1.1. Peraturan Untuk Mencegah Terjadinya Pencemaran	491
11.1.2. Peraturan Untuk Menanggulangi Pencemaran.....	493
11.2. Sumber-sumber Pencemaran	495
11.2.1. Penyebab Terjadinya Pencemaran Laut	495
11.2.2. Tumpahan Minyak Kelaut	495
11.2.3. Sebab Terjadinya Tumpahan Minyak Dari Kapal.....	495
11.2.4. Sumber Pemasukan Minyak Ke Lingkungan Laut	496
11.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Tingkat Keparahan Tumpahan Minyak	496
11.4. Pengaruh Pencemaran Minyak	497
11.5. Cara Pembersihan Tumpahan Minyak	498
11.5.1. Secara Mekanik	498
11.5.2. Secara Absorbents	498
11.5.3. Menenggelamkan Minyak	498
11.5.4. Oil Discharge Monitoring (ODM)	499
11.5.5. Oil Content Meter, Meter Supply Homoginezer	500
11.5.6. Oil Water Separator	500
11.6. Melakukan Karantina dan Sanitasi	500

BAB. XII. BANGUNAN KAPAL 503-532

12.1. Pendahuluan	503
12.2. Jenis-jenis Kapal	503
12.3. Pengertian	505
12.4. Bentuk Haluan dan Buritan	507
12.4.1. Macam-macam Bentuk Haluan Kapal	507
12.4.2. Konstruksi Haluan	507
12.4.3. Bentuk-bentuk Buritan Kapal	509
12.4.4. Konstruksi Buritan	510
12.5. Kemudi	512
12.6. Ukuran-ukuran Pokok Kapal	515
12.7. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)	517
12.8. Merkah Kambangan (Plimsoll Mark)	518
12.8.1. Garis Deck (Deck Line)	518
12.9. Penampang Melintang dan Membujur Kapal	521

BAB. XIII. HUKUM LAUT DAN HUKUM PERKAPALAN 533-564

13.1. Hukum Maritim	533
13.2. Peraturan SOLAS	535
13.3. Struktur Solas Convention	537
13.3.1. Alat Komunikasi	537
13.3.2. Keselamatan Navigasi	537
13.3.3. Sertifikasi	538
13.4. International Maritime Organization (IMO)	539
13.4.1. The Maritime Safety Committee (MSC)	540
13.4.2. The Maritime Environment Protection Committee.....	540
13.4.3. The Technical Co-Operation Committee	540
13.5. Sekretariat IMO	540
13.6. Tugas dan Pekerjaan IMO	541
13.7. Struktur Organisasi Kapal	541
13.7.1. Nakhoda Kapal	543
13.7.1.1. Nakhoda Sebagai pemegang Kewibawaan Umum	544
13.7.1.2. Nakhoda Sebagai Pemimpin Kapal	544
13.7.1.3. Nakhoda Sebagai Penegak Hukum	544
13.7.1.4. Nakhoda Sebagai Pegawai Catatan Sipil	545
13.8. Anak Buah Kapal (ABK)	545
13.8.1. Hak-hak Anak Buah Kapal	545
13.8.2. Kewajiban ABK	545
13.9. Peraturan Pengawakan Kapal	546
13.10. Sertifikat Kepelautan	547
13.11. Sertifikat Ketrampilan Pelaut	547
13.12. Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan, Sertifikat Kepelautan, dan Jumlah Awak Kapal	549
13.13. Sertifikat dan Surat Kapal	554
13.14. Pelabuhan	560
13.15. Wilayah Laut	562
13.15.1. Perairan Pedalaman	562
13.15.2. Perairan Kepulauan	562
13.15.3. Laut Teritorial	562
13.15.4. ZEE	563
13.15.5. Laut Bebas	564

BAB. XIV. HUKUM LAUT DAN HUKUM PERKAPALAN	565-604
14.1. Melakukan Penangkapan Ikan	565
14.2. Menerapkan Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap	582
14.3. Melakukan Perawatan Alat Tangkap Ikan	589
14.3.1. Merawat Alat Tangkap Ikan dan Peralatan Dek	589
14.3.2. Merawat Alat Bantu Penangkapan Ikan	591
14.4. Menerapkan Prinsip-Prinsip Manajemen Kapal Penangkapan Ikan Konsep Manajemen Kapal Penangkapan Ikan	592
14.5. Menerapkan Hubungan Kemanusiaan dan Tanggung Jawab Sosial di Atas Kapal.....	597
14.5.1. Mengidentifikasi Aspek Umum Hubungan Antar Manusia...	597
14.5.2. Hubungan Antar Manusia Dalam Kehidupan Sosial di Kapal	598
14.5.3. Hubungan Sosial Dalam Lingkungan Kerja	598
14.5.4. Menerapkan Kepemimpinan Diatas Kapal	598
14.6. Tatalaksana Perikanan Yang Bertanggung Jawab	599

LAMPIRAN A. DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN B. DAFTAR TABEL

LAMPIRAN C. DAFTAR GAMBAR

BAB. V. GEOGRAFI DAN METEOROLOGI TERAPAN

5.1. Pendahuluan

5.1.1. Pengertian

Ilmu meteorologi atau ilmu cuaca ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari berbagai gejala dan peristiwa dalam atmosfer (lapisan udara) yang mengelilingi bumi.

Ada beberapa cabang ilmu meteorologi dapat diketahui antara lain :

1. **Klimatologi** ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari keadaan cuaca secara umum.
2. **Meteorologi Synoptik** ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari keadaan cuaca yang digambarkan pada suatu peta, yang kemudian dipakai dasar untuk dapat menerangkan perkembangan cuaca pada waktu mendatang.
3. **Meteorologi penerbangan** ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari keadaan cuaca untuk keperluan pelayanan informasi penerbangan.
4. **Meteorologi Maritime** ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari keadaan cuaca diatas laut untuk keperluan pelayanan informasi maritim.
5. **Meteorologi pertanian** ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari keadaan cuaca untuk keperluan pelayanan informasi pertanian.
6. **Aerologi** ialah ilmu pengetahuan yang mempelajari keadaan cuaca pada lapisan tingkat atas.

5.1.2. Matahari Sebagai Sumber Energi

Matahari merupakan sumber panas dari permukaan bumi dan lapisan udara yang menyelubunginya yang dapat menyebabkan perubahan-perubahan keadaan cuaca di bumi.

Matahari merupakan masa gas yang temperaturnya $\pm 6000^{\circ}$ C dan mempunyai masa 333.000 x masa bumi, matahari juga mengadakan rotasi dengan kala rotasi 25 hari.

5.1.3. Gerakan rotasi dan revolusi bumi

Bumi merupakan planet, secara urut planet-planet yang terdekat dari matahari adalah Mercurius, Venus, bumi Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus dan Pluto. Bumi beredar menurut sumbernya dengan kala rotasi 27,9 jam dan jarak bumi matahari ± 150 juta km.

Gerakan rotasi bumi ini akan mempengaruhi keadaan cuaca dipermukaan bumi, misalnya terjadi siang dan malam, dengan pergantian waktu ± 12 jam, untuk daerah diantara $23,5^{\circ}$ Lintang Utara dan Selatan, dan ± 6 bulan untuk daerah-daerah disekitar kutub Utara dan Selatan, dari tanggal 21 Maret s/d 21 September di daerah kutub Utara mengalami siang hari dan di daerah kutub Selatan mengalami malam hari, dari tanggal, 21 September s/d 21 Maret di daerah kutub Utara mengalami malam hari dan di daerah kutub Selatan mengalami siang hari.

Bumi beredar mengelilingi matahari dengan kala revolusi 365,25 hari (1 tahun) kearah anti clockwise (berlawanan arah jarum jam) dan dengan kecepatan edar rata-rata 18,5 mil/detik.

Oleh karena ekliptika berbentuk elips, maka matahari merupakan salah satu titik pusatnya, jadi jarak bumi matahari tidak selalu tetap melainkan berubah-ubah.

Titik Perihelium ialah dimana bumi beredar terdekat dengan matahari, terjadi pada tanggal 21 Desember. **Titik Aphelium** ialah titik dimana bumi berada terjauh dengan matahari, terjadi pada tanggal 21 juni.

Karena revolusi bumi dan miringnya sumbu bumi terhadap ekliptika sebesar $66,5^{\circ}$ mengakibatkan terjadinya perubahan musim didaerah yang terletak antara $23,5^{\circ}$ Utara s/d Kutub Utara dan $23,5^{\circ}$ Selatan s/d daerah Kutub Selatan.

Musim	Tanggal/Bulan mulai	Tanggal/Bulan mulai
	Belahan Bumi Utara	Belahan Bumi Selatan
Musim Bunga (Spring)	21 Maret	21 September
Musim Panas (Summer)	21 Juni	21 Desember
Musim Gugur/Rontok (Autumn)	21 Serptember	21 Maret
Musim Dingin	21 Desember	21 Juni

5.1.4. Lingkaran Tropik dan Kutub

Tropic of Cancer adalah lingkaran lintang $23,5^{\circ}$ Utara atau jajar yang melalui lintang $23,5^{\circ}$ Utara , dan **Tropic of Capricorn** adalah lingkaran lintang $23,5^{\circ}$ Selatan atau jajar yang melalui lintang $23,5^{\circ}$ Selatan.

Jika matahari bersinar berada tepat di lintang $23,5^{\circ}$ Utara maka bagian belahan bumi yang lain dari lintang $90^{\circ} - 23,5^{\circ} = 66,5^{\circ}$ ke kutub tidak mendapatkan sinar matahari.

Jajar yang melalui lintang $66,5^{\circ}$ Utara disebut **Artic Circle** dan Jajar yang melalui lintang $66,5^{\circ}$ Selatan disebut **Artartic Circle** atau lingkaran kutub Utara dan kutub Selatan. Setiap titik yang terletak pada lintang $66,5^{\circ}$ minimum mengalami gelap 1 hari dalam 1 tahun dan setiap titik di kutub mengalami gelap 6 bulan dalam 1 tahun.

5.2. Atmosfeer Bumi

Atmosfeer adalah lapisan udara yang menyelubungi bumi, dan lapisan udara ini merupakan campuran dari bermacam-macam gas antara lain : Nitrogen (*Ni*), Oxygen (O_2), Carbon dioksida (CO_2), Neon (*Ne*), Helium (*He*), Ozon (O_3) dan lain-lain. Lapisan udara ini makin keatas/tinggi makin tipis sampai ke daerah hampa udara atau ruang angkasa luar, tinggi atmosfer ini mencapai ± 1000 km di atas permukaan bumi.

Semua lapisan udara mengandung uap air, kemudian udara yang sedikit mengandung uap air disebut udara kering dan udara yang banyak mengandung uap air disebut udara basah. Banyak sedikitnya uap air yang dikandung oleh udara tergantung dari tempat, waktu dan temperatur.

Pada temperatur yang tinggi, uap air yang dikandung udara adalah besar begitu pula keadaan sebaliknya.

Gas Oxygen (O_2) merupakan unsur yang sangat penting dan dibutuhkan oleh / bagi kehidupan makhluk hidup tetapi sedikit peranannya terhadap peristiwa-peristiwa meteorologi, gas ini makin tinggi semakin berkurang.

Gas Carbon dioksida dipermukaan bumi, timbul dari proses pernafasan manusia, binatang, pembusukan, pembakaran, maupun kegiatan gunung berapi. Jumlah carbon dioksida dipermukaan bumi berubah-ubah, namun pada umumnya di daerah perkotaan lebih banyak dari pada di kota.

Kadar Ozon dalam atmosfer berubah-ubah terhadap perubahan tinggi lintang, tempat dan waktu.

5.2.1. Susunan atmosfer bumi

Berdasarkan perbedaan temperatur terhadap ketinggian yang terdapat dalam atmosfer maka atmosfer bumi dapat dibedakan menjadi :

1. Lapisan TROPOSFEER
2. Lapisan STRATOSFEER

3. Lapisan MESOSFEER
4. Lapisan THERMOSFEER

Lapisan Troposfeer

Lapisan Troposfeer merupakan lapisan terbawah dengan ketinggian sampai $\pm 8 - 11$ km di atas kutub bumi, dan $18 - 20$ km di atas equator bumi. Temperatur udara minimum $\pm 0,6^{\circ} \text{C}$

Lapisan Stratosfer

Lapisan Stratosfer terletak di atas TROPOSFER, terletak pada ketinggian ± 50 km di atas permukaan bumi, baik di kutub maupun equator

Lapisan Mesosfeer

Tempat lapisan ini mempunyai batas ketinggian ± 80 km di atas permukaan bumi dan bagian atas temperatur bisa mencapai $- 90^{\circ} \text{C}$. Antara lapisan mesosfer dari lapisan thermosfer terdapat lapisan Mesopause.

Lapisan Thermosfeer

Pada lapisan ini terdapat kenaikan temperatur sesuai dengan kenaikan tinggi tempat, lapisan ini mempunyai batas atas 400 s/d 500 km di atas permukaan bumi.

5.2.2. Temperatur dipermukaan bumi

Di dalam ilmu meteorologi yang dimaksud dengan temperatur udara di permukaan bumi adalah temperatur udara pada ketinggian sampai dengan 2 km dari permukaan bumi.

Tinggi rendahnya temperatur suatu tempat di bumi diantaranya tergantung dari : Intensitas radiasi , lamanya radiasi dan albedo radiasi matahari di tempat tersebut.

Temperatur udara mempunyai perubahan-perubahan atau variasi-variasi yang disebabkan karena peredaran matahari, perubahan yang terjadi selama satu hari disebut **variasi harian** dan perubahan yang terjadi dalam satu tahun disebut dengan **variasi tahunan**.

Dibelahan bumi Utara temperatur tertinggi dicapai pada bulan Juli dan terendah pada bulan Januari sedangkan di belahan bumi bagian Selatan tertinggi pada bulan Januari dan terendah pada bulan Juli.

5.2.3. Alat-alat ukur

Alat pengukur temperatur anatara lain :

- Thermometer kagam

- Thermometer air raksa
- Thermometer couple
- Thermometer bi – metal
- Thermistor dll.

Untuk menentukan skala temperatur maka perlu ditentukan terlebih dahulu dua buah titik tertentu yaitu titik beku dan titik didih.

Untuk skala Celcius, titik bekunya 0° C dan titik didihnya 100° C, sehingga dalam skala Celcius, antara 0° dan 100° di bagi menjadi 100 bagian.

Untuk skala Reamur titik bekunya = 0° R dan titik didihnya 80° R sehingga dalam skala Reamur antara 0° dan 80° dibagi menjadi 80 bagian

Untuk skala Fahrenheit titik bekunya = 32° F dan titik didihnya 212° F sehingga dalam skala Fahrenheit antara 32° dan 212° dibagi menjadi 180 bagian

Untuk skala Kelvin, titik bekunya 273° K dan titik didihnya 373° K sehingga dalam skala Kelvin antara 273° dan 373° di bagi menjadi 100 bagian

5.3. Tekanan Udara/Atmosfeer

Pada prinsipnya tekanan udara adalah berat udara yang berada tegak lurus diatas suatu permukaan yang luasnya sama dengan satu satuan luas. Dengan demikian tekanan udara akan menurun sesuai dengan kenaikan tinggi suatu tempat dari permukaan bumi.

Berkurangnya tekanan udara ini mengikuti hukum Babinet yaitu :

$$H_2 - H_1 = 16000 \times \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2} \times (1 + 0,004 \times T_m)$$

Dimana :

H_2 = tinggi batas atas lapisan ybs (m)

P_2 = tekanan batas atas lapisan ybs (mb)

H_1 = tinggi batas bawah lapisan ybs (m)

P_1 = tekanan batas bawah lapisan ybs (mb)

T_m = temperatur rata-rata antara temperatur batas atas dan batas bawah dari lapisan udara yang bersangkutan ($^{\circ}$) diperoleh dari

$$\frac{T_2 + T_1}{2}$$

----- 16.000 ; 1 ; 0,004 = tetapan

2

Contoh : Soal.

1. Sebuah pesawat terbang di udara mengalami tekanan udara 600 m dan temperatur pada saat itu 0⁰ C. Diketahui tekanan udara dipermukaan bumi = 1000 mb dan temperatur pada saat itu 30⁰ C, berapa meter pesawat tersebut terbang diatas permukaan bumi.

Jawab.

$$H_2 - H_1 = 16000 \times \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2} \times (1 + 0,004 \times tm)$$

$$H_2 - H_1 = 16000 \times \frac{1.000 - 600}{1.000 + 600} \times (1 + 0,004 \times \frac{30 + 0}{2})$$

$$H_2 - H_1 = 4.240 \text{ meter}$$

Jadi terbang dengan ketinggian 4.240 meter

2. Berapa meter (m) kita harus naik agar kita mengalami penurunan tekanan udara sebesar 1 mb. Jika diketahui tekanan udara dipermukaan bumi = 1.000,5 mb, temperatur rata-rata lapisan udara setebal 50 m = 25⁰ C.

Jawab.

$$H_2 - H_1 = 16000 \times \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2} \times (1 + 0,004 \times tm)$$

$$H_2 - H_1 = 16000 \times \frac{1000,5 - 999,5}{1000,5 + 999,5} \times (1 + 0,004 \times 2 t)$$

$$H_2 - H_1 = 8,8 \text{ meter}$$

5.3.1. Satuan dan pengukuran tekanan udara

Dalam satuan cgs (cm, gran, second) tekanan udara dinyatakan dalam dyne/cm, sedangkan yang dimaksud dengan 1 dyne adalah kekuatan yang memberikan kecepatan 1 cm per detik kepada benda yang massanya 1 gram. Dalam meteorologi satuan dyne dianggap terlalu besar, sehingga satuan yang dipakai adalah mb dan mm Hg.

Pada tahun 1643 seseorang bernama Torricelli mengadakan percobaan untuk mendapatkan tekanan udara dengan menggunakan pipa Torricelli ternyata didapatkan hasil bahwa tekanan udara sama dengan berat air raksa yang berada pada pipa tersebut setinggi 76 cm.

$$\text{Tek. Udara} = \frac{\text{Massa air raksa} \times \text{gravitasi}}{\text{Luas penampang}} \text{ per cm}^2$$

$$\text{Tek. Udara} = \frac{(A \times h \times f) \times R}{A} = h \cdot f \cdot g \text{ per cm}^2$$

$$\text{Tek. Udara} = 76 \text{ cm} \times 13,596 \text{ gr / cm}^3 \times 980,6 \text{ cm/det}^2 \text{ per cm}^2$$

$$\text{Tek. Udara} = 1.013.250 \text{ gr / cm det}^2 \text{ per cm}^2$$

$$\text{Tek. Udara} = 1.013.250 \text{ dyne / cm}^2$$

$$\text{Tek. Udara} = 1.013,25 \text{ mb}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi tinggi Hg} &= 76 \text{ cm, tekanannya} = 1.013,25 \text{ mb} \\ 760 \text{ mm Hg} &= 1.013,25 \text{ mb} \\ 1 \text{ mm Hg} &= 1,33 \text{ mb} = 4/3 \text{ mb} \end{aligned}$$

$h =$ tinggi Hg (cm), $r =$ dencity (g/cm^3) ; $g =$ gravitasi (cm/det^2)

$$\begin{aligned} 1 \text{ bar} &= 1.000 \text{ mb} \\ 1 \text{ bar} &= 1 \text{ juta dyne / cm}^2 \\ 1 \text{ dyne} &= 1 \text{ gr / cm det}^2 \\ 1 \text{ mm Hg} &= 4/3 \text{ mb} \end{aligned}$$

Kedadaan tekanan udara disuatu tempat dibumi itu mengalami perubahan-perubahan yang disebut variasi tekanan udara yang terdiri dari :

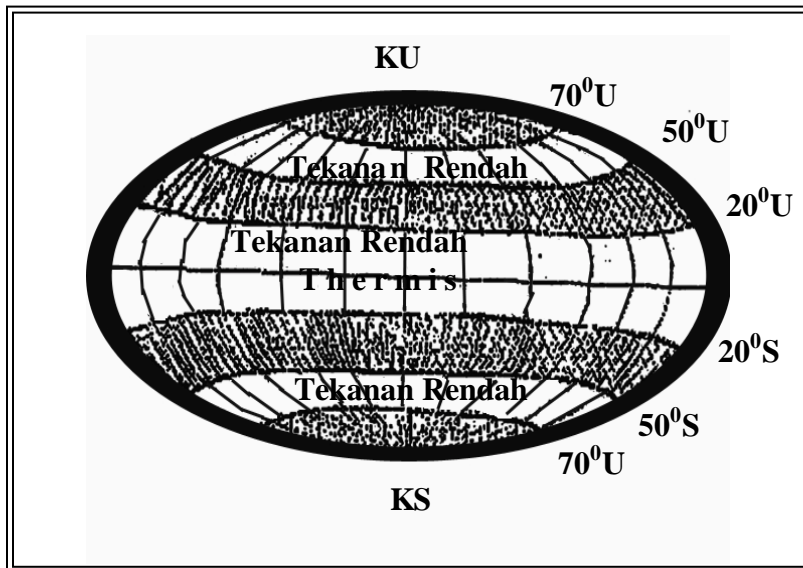
1. Variasi tekanan udara tidak teratur yaitu variasi tekanan udara yang disebabkan adanya system tekanan tinggi dan system tekanan rendah yang dapat menimbulkan perubahan tekanan udara yang tidak teratur.
2. Variasi tekanan udara teratur yaitu variasi tekanan udara yang disebabkan adanya radiasi matahari yang dapat menimbulkan pemanasan dan pendinginan atmosfer secara berselang secara teratur. Selang waktu variasi tekanan udara ini adalah 12 jam yaitu :

Tekanan udara maksimum pada pukul 10.00 dan 22.00
Tekanan udara minimum pada pukul 04.00 dan 16.00

5.3.2. Pembagian tekanan udara dipermukaan bumi

Dipermukaan bumi ini terbagi 4 (empat) daerah yang memiliki 4 macam tekanan udara yaitu :

1. Daerah Equatorial yaitu antara lintang 20° U dengan 20° S yang memiliki tekanan rendah thermis.
2. Daerah sub.tropika yaitu antara lintang 20° U/S dengan 50° U/S yang memiliki tekanan tinggi sub tropika.
3. Daerah sedang yaitu antara lintang 50° U/S dengan 70° U/S yang memiliki tekanan rendah.
4. Daerah kutub yaitu antara lintang 70° U/S dengan 90° U/S yang memiliki tekanan tinggi.



Gambar. 5.1. Pembagian Tekanan Udara di Bumi

5.3.3. Alat-alat ukur tekanan udara

Alat-alat yang dipergunakan untuk mengukur tekanan udara antara lain :

1. Barometer Air raksa
2. Barometer Aneroit atau Barometer logam
3. Barograp

Barometer Air Raksa

Prinsip kerja :

Jika tekanan udara luar membesar/naik, air raksa dalam bak turun dan air raksa dalam pipa naik. Jika tekanan udara luar mengecil/turun maka air raksa dalam bak naik dan air raksa di dalam pipa turun.

Barometer Aneroid

Prinsip kerja :

Jika tekanan udara menurun, kotak vidi akan mengembang, tangki penerus naik, ujung jarum turun dan sebaliknya jika tekanan udara membesar, kotak vidi mengempis, tangkai jarum turun, ujung jarum naik menunjukkan kenaikan tekanan udara.

5.4. Lembab Udara (Basah Udara)

Hampir dapat dikatakan bahwa atmosfer bumi mengandung uap air, udara yang tidak mengandung uap air dikatakan **udara kering**, dan udara yang mengandung uap air disebut **udara basah**. Uap air ini datangnya dari proses penguapan dari permukaan laut, sungai, danau, air tanah serta transpirasi yaitu penguapan dari makhluk hidup.

Yang dimaksud dengan basah udara (lembab udara) adalah banyaknya uap air yang dikandung oleh udara, pada saat itu yang disimbul (e). Banyak sedikitnya kelembaban udara ini tergantung dari temperatur, tempat dan waktu dimana udara tersebut berada. Kelembaban udara akan membesar sesuai dengan kenaikan temperatur pada saat itu.

Pada suhu-suhu tertentu udara mampu menampung uap air secara maksimum juga udara mengandung uap air secara maksimum maka dikatakan udara tersebut dalam keadaan jenuh, atau udara jenuh yang diberi simbol E. Nilai E ini atau batas maksimum kemampuan udara untuk mengandung uap air.

Ada beberapa cara untuk menyatakan kelembaban udara :

1. Kelembaban Relatif atau Basah Udara Relatif
Adalah perbandingan antara banyaknya uap air yang betul-betul dikandung oleh udara pada saat itu (e) dengan nilai kemampuan maksimum udara untuk mengandung uap air pada saat itu (E) yang dinyatakan dalam persen (%).

$$\text{Jadi Basah Udara Relatif} = \frac{C}{E} \times 100 \%$$

2. Kelembaban Absolut (mutlak) atau Basah Udara Absolut adalah banyaknya uap air dalam satuan gram yang dikandung oleh udara yang volumenya 1 m³, jadi basah udara absolut dinyatakan dalam gram / m³.
3. Kelembaban Spesifik (istimewa) atau Basah Udara Spesifik adalah banyaknya uap air dalam satuan gram yang dikandung oleh udara yang beratnya 1 kg. Jadi basah udara spesifik dinyatakan dalam gram / kg.
4. Kelembaban Campuran atau Basah Udara Campuran, atau maxing ratio adalah banyaknya uap air dalam satuan gram yang dikandung oleh udara kering dalam satuan kg. Jadi basah udara campuran mempunyai satuan gram / kg.

5.4.1. **Alat-alat ukur**

Alat-alat pengukur kelembaban udara antara lain :

- a. Hygrometer rambut
- b. Hygrograp
- c. Psychrometer

5.5. **Arus Angin**

5.5.1. **Gerakan dan terjadinya arus angin**

Angin atau arus angin adalah gerakan massa udara secara horisontal. Perpindahan massa udara ini dari tempat yang mempunyai tekanan udara tinggi ke tempat yang mempunyai tekanan udara rendah. Gerakan arus angin tidak hanya terjadi dipermukaan bumi saja melainkan juga terjadi dilapisan udara bagian atas.

Arah angin dinyatakan darimana datangnya angin tersebut, misalnya angin barat artinya angin datang dari barat dan seterusnya dengan satuan derajat dari 0° s/d 360°. Arah angin dapat berubah-ubah dan dapat juga tetap. Jika arah angin tetap, tetapi kemudian berubah maka perubahan arah angin ini disebut **Veering** yaitu arah angin berubah searah jarum jam dan disebut **Backing** jika arah angin berubah berlawanan arah dengan jarum jam. Alat untuk mengetahui arah angin disebut **Windrane**.

Kecepatan angin dinyatakan dalam knots atau km per jam atau meter per detik. Alat yang dipergunakan untuk kecepatan angin dinamakan Anemometer.

Skala Beafort digunakan untuk menghitung kecepatan dengan mengamati langsung keadaan yang terjadi adanya angin.

SKALA ANGIN BEAFORT

Skala Beafort	Sebutan	Akibat kekuatan Angin	Akibat kekuatan Angin
	Kec.rata-rata angin	Di darat	Di laut
0	Tenang/Teduh (Calm)	Asap dapat membung secara tegak lurus	Laut mengkilat bagai kan cermin
1	Sedikit angin (Light air)	Arah angin dapat dilihat dari arah asap, tetapi tidak dari baling-baling.	Laut beriak, terbentuk ombak kecil tanpa pecahan ombak
2	Angin sepoi-sepoi (Light breeze)	Angin dapat dirasakan menimpa muka, dsun berdenersik	Ombak-ombak kecil masih pendek tetapi terlihat jelas, puncak ombak seperti kaca, tetapi tidak pecah.
3	Angin agak kencang (Gentle breeze)	Daun-daun dan ranting bergerak-gerak terus, angin dapat melambaikan bendera kecil.	Ombak-ombak kecil pucak mulai pecah, dengan buih putih seperti kaca mungkin tersebar seperti kuda putih.
4	Angin cukup kencang (Moderate breeze)	Debu dan kertas-kertas lepas di terbangkan, daun-daun bergerak-gerak	Ombak-ombak kecil menjadi panjang
5	Angin kencang (Fresh breeze)	Pohon-pohon kecil dengan daun-daunnya tergoyang-goyangkan, pada permukaan air timbul ombak-ombak kecil.	Gelombang-gelombang agak besar, lebih panjang, banyak terjadi buih putih kemungkinan terjadinya semburan air
6	Angin tambah kencang (Strong breeze)	Dahan-dahan besar tergoncang, kawat-kawat telegraph bersuit-suit, memakai payung susah.	Gelombang-gelombang besar terbentuk buih puncak gelombang lebih banyak terbentuk, mungkin dengan semburan air
7	Awalan badai (Near gale)	Pohon-pohon bergerak-gerak, jalanpun susah	Laut seolah-olah mulai naik dan buih putih terbentuk, dari pecahan gelombang mulai tertiu

			dalam garis-garis sepanjang arah angin.
8.	Badai (Gale)	Ranting-ranting terpatahkan, untuk berjalan bertambah susah	Gelombang agak tinggi dan lebih panjang, puncak gelombang menyembur, terlihat garis-garis buih putih sepanjang arah angin
9	Badai besar (Strong gale)	Kerusakan-kerusakan ringan pada bangunan (cerobong asap, genteng peterbangan)	Gelombang tinggi, garis-garis buih putih yang padat sepanjang arah angin, puncak gelombang mulai pecah dan semburan air mengganggu air mempengaruhi
10.	Taufan (Staorm)	Jarang terjadi di daratan, pohon-pohon terangkat dan tumbang kerusakan dimana-mana.	Gelombang sangat tinggi dengan puncak yang panjang, buih yang terbentuk merupakan gugusan putih yang padat yang ditiup searah dengan arah angin. Secara keseluruhan laut terlihat putih. Jarak pemandangan terpengaruh.
11	Angin ribut (Vielent Storm)	Jarang terjadi karena dasyatnya angin, terjadi kerusakan dimana-mana	Gelombang sangat tinggi sekali, kapal-kapal yang berukuran kecil dan menengah kadang-kadang tidak terlihat, karena terhalang gelombang. Laut tertutup seluruhnya oleh buih. Jarak pemandangan terpengaruh.
12	Prahara (Harriance)	Kerusakan dan bencana dimana-mana	Udara penuh dengan buih dan semburan air. Laut seluruhnya putih karena semburan air. Pemandangan sangat terpengaruh

5.5.2. *Macam-macam angin*

Ada beberapa macam angin yang perlu diketahui antara lain adalah :

1. Angin Atas
2. Angin Bawah
3. Angin Permukaan

Angin atas adalah angin yang mengalir dengan kecepatan tetap didalam lapisan udara yang bebas hambatan atau tanpa gesekan dengan permukaan bumi. Angin ini dapat dijumpai pada ketinggian 500 meter keatas, contoh : angin Geostropis, Angim Gradien.

Angin bawah adalah angin yang mengalir pada lapisan s/ 500 meter dari permukaan bumi, angin ini dipengaruhi oleh 3 (tiga) gaya yaitu gaya gradien, gaya Corioli dan gaya gesek. Angin ini diatas daratan mempunyai kecepatan lebih kecil jika dibandingkan diatas samudera, dengan nilai perkiraan kecepatan angin diatas daratan = $1/3$ x kecepatan angin atas, kecepatan angin diatas samudera = $2/3$ x lecepatan angin atas.

Angin permukaan bumi (angin dibumi) adalah angin yang mengalir pada lapisan sampai dengan 10 meter dari permukaan bumi, sedangkan gaya-gaya yang mempengaruhi adalah sama dengan angin bawah. Angin ini dibedakan menjadi 3 (tiga) yaitu :

1. Angin tetap,
2. Angin periodik,
3. Angin lokal

Angin tetap adalah sama dengan angin yang bertiup searah sepanjang tahun.

Angin periodik adalah sama dengan angin yang bertiup berbalik arah secara periodik (dapat 6 bulan sekali, atau setiap hari/waktu). Contoh angin Muson adalah angin periodik yang berbalik arah setiap 6 bulan sekaligus bertiup di daerah-daerah antara daerah Sub.Tropika dan daerah equatorial serta di daerah sub.Tropika yang banyak pulau-pulaunya seperti di Indonesia.

Angin lokal adalah sama dengan angin yang terjadi di suatu daerah tertentu dalam suatu negara. Contoh angin Fohn, Angin Bora, angin Mistral, angin Scirocco, angin Harmatta

5.6. Awan dan Kabut

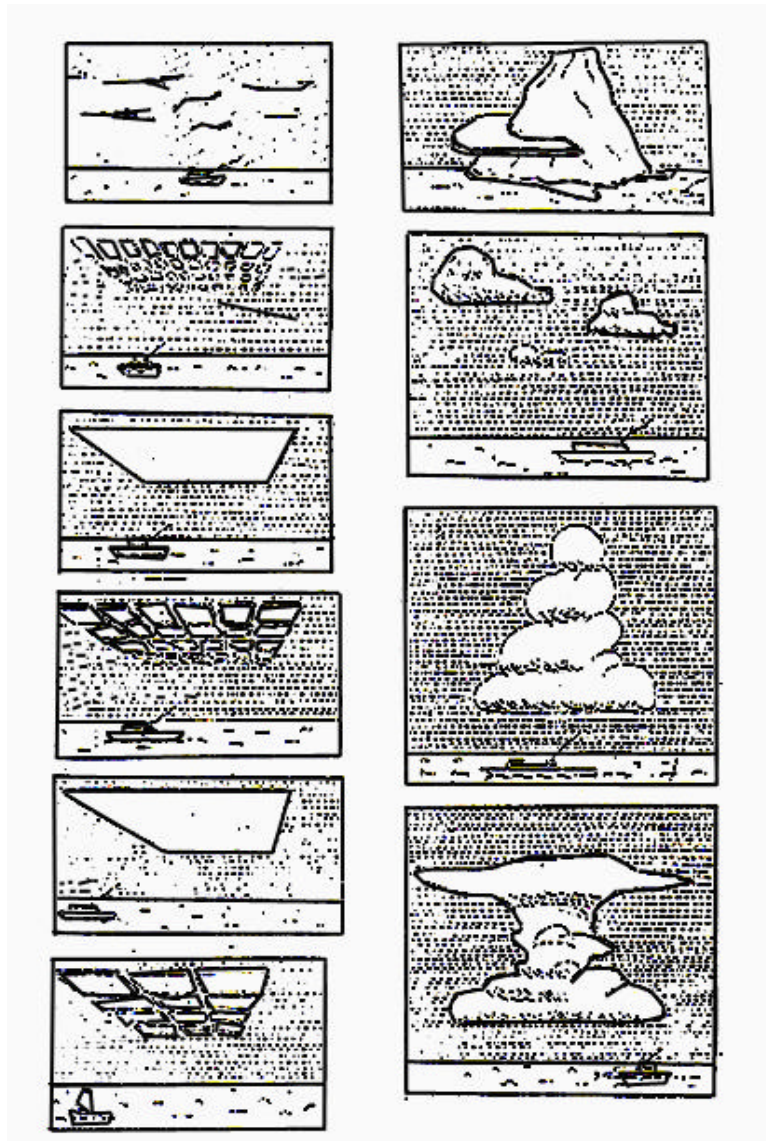
Didalam lapisan troposfer hampir selalu mengandung uap air yang pada umumnya berbentuk gas. Jika terjadi suatu proses kondensasi dan atau sublimasi, maka uap air tersebut akan berubah wujud menjadi, awan, kabut, embun, hujan atau kristal-kristal es. Peristiwa kondensasi dan sublimasi dalam atmosfer dapat terjadi apabila udara di dalam atmosfer menjadi jenuh dan ada inti kondensasi atau inti pembekuan pada udara.

Awan adalah hasil kondensasi yang merupakan kumpulan titik-titik air atau kristal-kristal es yang menggerombol dan mengapung di dalam atmosfer serta jauh berada diatas permukaan bumi.

Menurut Organisasi meteorologi sedunia (World Meteorological Organization) telah ditetapkan suatu definisi atau ketentuan-ketentuan bagi setiap golongan awan sebagai berikut : (Lihat gambar. 5.5.)

1. **Awan Cirrus** adalah awan putih terpisah-pisah seperti benang halus atau pecah-pecah atau jalur-jalur sempit atau mata pancing atau bulu ayam atau serabut yang berwarna putih keperak-perakan.
2. **Awan Cirro Cumulus** adalah awan tipis putih terpisah-pisah seperti biji-bijian, sisik ikan, bulu domba yang tipis yang berwarna putih bersih.
3. **Awan Cirro Stratus** adalah awan yang transparan dengan puncak seperti serabut halus menutupi sebagian atau seluruhnya dari langit dengan warna keputih-putihan. Awan ini umumnya menimbulkan fenomena lingkaran putih disekeliling bulan atau matahari.
4. **Awan Alto Cumulus** adalah awan yang seperti bulu domba atau sisik ikan tetapi agak melebar 1° s/d 5° dengan warna putih bersih, atau abu-abu atau campuran dari dua-duanya.
5. **Awan Alto Stratus** adalah awan yang seperti lembaran-lembaran atau lapisan-lapisan jalur yang berwarna abu-abu atau kebiru-biruan. Jenis awan ini sering menimbulkan hujan merata.
6. **Awan Nimbo Stratus** adalah awan yang seperti lembaran-lembaran atau lapisan-lapisan yang tebal, dengan warna abu-abu dan gelap. Jenis awan ini sering menimbulkan hujan lebat, matahari akan tertutup oleh jenis awan ini.

7. **Awan Stratus** adalah awan yang berlapis-lapis tipis dengan warna abu-abu dengan dasar hampir serba sama, dapat menimbulkan hujan es.
8. **Awan Strato Cumulus** adalah awan yang berlapis-lapisak tebal agak gelap, berwarna abu-abu atau putih atau campuran dari kedua-duanya, mempunyai lebar lebih dari 5° .
9. **Awan Cumulus** adalah awan yang terpisah-pisah umumnya padat dengan batas yang jelas, berbentuk seperti bukit-bukit , menari-menari dan bagian atasnya berbentuk seperti bunga kool.
10. **Awan Cumulus Nimbus** adalah awan yang besar, padat dan meluas puncaknya menyerupai gunung atau menara yang besar atau seperti cengger ayam dengan warna gelap.



Gambar. 5.2. Jenis Awan dan Kabut

Kabut adalah awan yang mengapung-apung dekat permukaan bumi dan terbentuk jika temperatur permukaan bumi lebih dingin dari pada udara basah yang berada diatasnya. Kabut yang terjadi seperti proses ini ada 4 macam yaitu : Kabut Radiasi, Kabut Adveksi, Kabut Uap, Kabut Front.

Embun adalah endapan udara yang berbentuk butir-butir air yang menempel pada benda-benda di permukaan bumi.

5.7. Pengamatan Cuaca di Laut

Weather Meteorological Organization (WMO) mewajibkan agar semua negara-negara anggota membangun sebanyak mungkin stasiun Pengamat Cuaca dalam wilayah negaranya masing-masing.

Stasiun-stasiun Pengamat Cuaca atau stasiun Meteorologi dilaut tersebut berkewajiban untuk membuat **berita cuaca** di wilayah masing-masing secara serentak dalam waktu yang bersamaan, yang telah ditetapkan oleh WMO yaitu pada pukul 00.00 - 06.00 - 12.00 - 18.00 waktu GMT. Berita acara cuaca dikirim ke kantor pusat Meteorologi untuk selanjutnya dianalisa yang akan menghasilkan suatu **ramalan cuaca** kemudian ramalan cuaca ini diumumkan keseluruh wilayah negara itu atau ke kantor pusat negara tetangga dengan media informasi seperti Televisi, pesawat radio, vaksimile, media cetak dan lain-lainnya, guna kepentingan keselamatan pelayaran dan penerbangan.

Pada umumnya ramalan cuaca untuk daerah pelabuhan dan perairan sekitarnya dibuat dalam jangka waktu 6 – 18 jam dan selalu diperbaharui setiap 6 jam, adapun unsur-unsur yang diramalkan antara lain keadaan cuaca, arah dan kecepatan angin, penglihatan mendatar dan tinggi gelombang laut.

Pengamatan cuaca dilaut dilakukan dengan menggunakan kapal dapat diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) yaitu :

1. ***Selective skip*** adalah kapal yang membuat dan mengirimkan data-data cuaca penuh dengan unsur-unsur :
 - Arah dan kecepatan angin,
 - Tekanan udara,
 - Suhu udara,
 - Kelembaban udara,
 - Suhu permukaan laut,
 - Arah, tinggi dan periode gelombang,
 - Penglihatan mendatar,
 - Keadaan cuaca saat pengamatan
 - Keadaan cuaca pada waktu yang lalu
 - Es dilaut
 - Jumlah, jenis dan tinggi awan
2. ***Auxillary skip*** adalah kapal yang membuat dan kadang-kadang mengirimkan data-data cuaca sebagai tambahan, dengan menggunakan alat-alat milik sendiri dengan unsur-unsur yang dikirimkan antara lain :

- Arah dan kecepatan angin,
- Tekanan udara,
- Suhu udara,
- Penglihatan mendatar,
- Keadaan cuaca saat pengamatan,
- Keadaan cuaca pada waktu yang lalu,
- Es dilaut
- Jumlah, jenis dan tinggi awan

3. **Supplementary skip** adalah kapal yang membuat dan mengirimkan data-data cuaca dalam singkatan-singkatan atau kode-kode internasional.

5.7.1. Menyusun Berita Cuaca

Berita cuaca adalah sebuah laporan mengenai keadaan cuaca yang dialami oleh stasiun pengamat cuaca pada saat pengamatan. Adapun unsur-unsur cuaca yang dilaporkan adalah meliputi antara lain : Keadaan awan, arah dan kecepatan angin, jarak nampak, keadaan cuaca (hujan, kabut, cerah dll), tekanan udara, temperatur udara, banyaknya curah hujan dll.

Berita cuaca dibuat dalam bentuk kode internasional yang tersusun menjadi 7 kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 5 angka. Contoh :

99 la la la – Qc lo lo lo lo - YY GG IW - N dd FF - VV ww W.

Arti masing-masing angka / huruf tersebut diatas adalah :

1. 99 la la la

99 = angka pengenal bahwa berita cuaca tersebut dikirim dari kapal

la la la = latitude yaitu lintang dimana kapal tersebut berada, yang ditulis 2 angka satuan derajat dan 1 angka decimal dari menit-menit lintang

Contoh :

12⁰ - 00 ditulis 120
 12⁰ - 06 ditulis 121
 12⁰ - 12 ditulis 122
 12⁰ - 18 ditulis 123

2. Qc. Lo lo lo lo

Qc = wilayah permukaan bumi dimana kapal tersebut berada, hanya ditulis dengan angka 1 – 3 – 5 – 7.
Artinya :

7		1
<hr/>		
5		3

- 1 = Lintang Utara Bujur Timur
- 2 = Lintang Selatan Bujur Timur
- 5 = Lintang Selatan Bujur Barat
- 7 = Lintang Utara Bujur Barat

lo lo lo lo = (Longitude) yaitu bujur dimana kapal tersebut berada yang ditulis 3 angka dalam satuan derajat dan 1 angka decimal dari menit-menit bujur.

Contoh :

- 123 - 00' ditulis 1230
- 123 - 06' ditulis 1231
- 123 - 12' ditulis 1232
- 123 - 18' ditulis 1233

3. YY GG IW

YY = Tanggal pembuatan berita cuaca

Contoh :

Tanggal 2 ditulis 02

Tanggal 10 ditulis 10 dst

GG = Pukul pembuatan berita cuaca dinyatakan dalam jam GMT

Pukul 00.00 ditulis 00

Pukul 06.00 ditulis 06

Pukul 12.00 ditulis 12

Pukul 18.00 ditulis 18

IW = Wind Indicator (satuan kecepatan angin) hanya ditulis dengan angka 0 - 1 - 3 dan 4 artinya :

- 0 = kecepatan angin dinyatakan dalam satuan meter per detik berdasarkan **perkiraan** (istimate)
- 1 = kecepatan angin dinyatakan dalam satuan meter per detik berdasarkan **pengukuran** dengan alat ukur (Anemometer).
- 3 = kecepatan angin dinyatakan dalam satuan mil per jam berdasarkan **perkiraan**.
- 4 = kecepatan angin dinyatakan dalam satuan mil per jam berdasarkan **pengukuran** dengan alat ukur (Anemometer).

4. **N. dd. ff.**

N = banyaknya awan seluruhnya.

Contoh :

Jika langit biru tidak ada awan ditulis N = 0,
 Jika 1/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 1
 Jika 2/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 2
 Jika 3/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 3
 Jika 4/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 4
 Jika 5/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 5
 Jika 6/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 6
 Jika 7/8 bagian langit tertutup awan ditulis N = 7
 Jika seluruh langit tertutup awan (over cast) ditulis N = 8
 Jika banyaknya awan tidak diketahui karena tertutup kabut, hujan dll. Ditulis N = 9

dd = Drection artinya arah angin yang ditulis dengan angka 0 s/d 36. Angka ini merupakan hasil pembagian dari arah angin dalam derajat dibagi dengan bilangan 10.

Contoh :

Arah	angin	00 ⁰	ditulis	dd = 0
„	„	70 ⁰	„	dd = 7
„	„	100 ⁰	„	dd = 10
„	„	140 ⁰	„	dd = 14
„	„	150 ⁰	„	dd = 15 dst

ff = Wind Speed atau kecepatan angin yang ditulis sesuai kecepatan angin murni

Contoh :

Kecepatan	angin	7 knots	ditulis	ff = 07
„	„	7 meter/detik	ditulis	ff = 07
„	„	12 knot	„	ff = 12
„	„	12 meter/detik	„	ff = 12

Untuk memastikan satuan kecepatan angin dengan knot atau meter/detik .

5. VV ww W

V V = Visibility = jarak nampak mendatar, dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

Jika jarak nampak	0 s/d 50	meter	ditulis	VV = 00	atau	90
„	„	50 s/d 200 meter	„	VV = 91		
„	„	200 s/d 500 meter	„	VV = 92		
„	„	500 s/d 1000 meter	„	VV = 93		

w w = keadaan cuaca yang sedang berlaku.

- 00 = tidak ada awan-awan, dan tidak terdapat pembentukan awan-awan
- 01 = per-awanan berkurang dalam jumlahnya atau dalam ukuran vertikalnya
- 02 = keadaan per-awanan tidak berubah
- 03 = per-awanan bertambah dalam jumlahnya atau dalam ukuran vertikalnya
- 04 = penglihatan berkurang, disebabkan oleh asap dari kebakaran-kebakaran hutan atau alang-alang, atau dari pabrik-pabrik atau dari gunung-gunung berapi.
- 05 = udara kabur, disebabkan karena adanya debu halus diudara
- 06 = diudara terdapat debu yang tidak disebabkan oleh angin pada stasiun pengamatan atau sekitarnya sewaktu dilakukan pengamatan cuaca
- 07 = diudara terdapat debu atau pasir yang disebabkan oleh angin pada stasiun pengamatan atau sekitarnya akan tetapi tidak ada putingan pasir atau badai debu atau badai pasir.
- 08 = pada stasiun pengamatan atau sekitarnya terdapat puntingan pasir pada waktu diadakan pengamatan atau dalam waktu sejam yang lalu, akan tetapi tidak ada badai debu atau badai pasir.

- 09 = pada stasiun pengamat terdapat badai debu atau badai pasir dalam waktu satu jam yang lalu
- 10 = kabut yang menyebabkan penglihatan dibatasi hingga antara 1000 meter dan 2000 meter
- 11 = kabut rendah secara terpencar-terpencar, diatas daratan tidak lebih tinggi dari 2 meter, dan diatas laut tidak lebih dari 10 meter
- 12 = kabut rendah dalam lapisan yang merata, diatas daratan tidak lebih tinggi dari 2 meter dan diatas laut tidak lebih dari 10 meter
- 13 = kilat tanpa kedengaran guntur
- 14 = hujan yang tidak mencapai permukaan bumi dalam lingkungan pemandangan
- 15 = hujan yang mencapai permukaan bumi dalam lingkungan pemandangan dalam jarak lebih dari 5 kilometer
- 16 = hujan yang mencapai permukaan bumi dalam lingkungan pemandangan dalam jarak kurang dari 5 kilometer
- 17 = guntur tanpa hujan pada stasiun pengamatan
- 18 = serbuan-serbuan angin kencang dalam pemandangan sejam yang lalu
- 19 = angin punting dalam lingkungan pemandangan satu jam yang lalu
- 20 = hujan lembut (drizzle) satu jam yang lalu
- 21 = hujan biasa (rain) satu jam yang lalu
- 22 = hujan salju (snow) satu jam yang lalu
- 23 = hujan biasa bercampur dengan hujan salju satu jam yang lalu
- 24 = hujan air dibawah titik beku atau hujan lembut satu jam yang lalu
- 25 = hujan angin (rain showers) satu jam yang lalu
- 26 = hujan angin bercampur dengan hujan salju satu jam yang lalu
- 27 = hujan es satu jam yang lalu
- 28 = kabut satu jam yang lalu
- 29 = cuaca buruk (awan-awan gelap dan petir) dengan disertai hujan atau tidak disertai hujan satu jam yang lalu
- 30 = Badai debu atau badai pasir dalam keadaan berkurang waktu satu jam yang lalu dan seterusnya
.....

- W** = keadaan cuaca yang baru lalu
- 0 = setengah dari pada langit atau kurang dari pada itu adalah tertutup dengan awan-awan selama periode yang ditetapkan.
- 1 = setengah atau lebih dari langit tertutup dengan awan-awan selama sebagian dari periode yang ditetapkan, dan selama sebagian yang lain dari periode tersebut langit tertutup awan-awan sebanyak setengah atau kurang dari itu.
- 2 = setengah atau lebih dari langit tertutup awan-awan terus menerus selama periode yang ditetapkan.
- 3 = badai pasir, badai debu atau salju melayang.
4. = Kabut tebal
5. = Hujan lembut
6. = hujan biasa
- 7 = hujan salju atau hujan biasa + salju
- 8 = hujan angin
- 9 = Hujan angin

6. PPPTT

PPP = Tekanan udara ditulis tiga angka dengan ketelitian satu angka dibelakang koma dan dengan satuan milibar. Tekanan udara dipermukaan bumi berkisar antara 970 s/d 1035 mb.

Contoh :

Tekanan	udara	970,6 mb	ditulis	706	
	”	”	990,0 mb	”	900
	”	”	1010,5 mb	”	105
	”	”	1018,2 mb	”	182
dst					

TT = Temperatur udara dinyatakan dalam derajat Celcius atau Farenheit menurut kebiasaan yang dipakai di kapal.

Contoh :

Temperatur	udara	3	ditulis	03	
„	„	15	„	15	
„	„	20	„	20	
„	„	29	„	29	dan

seterusnya

7. N_h . C_L . h . C_m . C_h

N_h = banyaknya awan-awan rendah, dinyatakan dengan cara-cara yang serupa dengan yang dipakai untuk menyatakan N (lihat ketentuan-ketentuan dari pada N)

N_h = 0 sama dengan tidak ada awan-awan rendah

N_h = 1 = 1/8 dari pada langit tertutup dengan awan-awan rendah

N_h = 2 = 2/8 langit tertutup dengan awan-awan rendah

N_h = 3 = 3/8 langit tertutup dengan awan-awan rendah

Dan seterusnya

C_L = Jenis awan-awan rendah dan yang bisa membumbung tinggi

0 = tidak ada awan-awan C_L

1 = cumulus humilis

2 = cumulus congestus

3 = cumulo nimbus tanpa "Payung"

4 = strato cumulus yang terjadi atau berasal dari cumulus congestus

5 = strato cumulus yang tidak berasal dari pada cumulus congestus

6 = stratus

7 = fracto stratus

8 = campuran cumulus dengan strato cumulus dengan tinggi dasar awan yang berbeda-beda.

9 = cumulo nimbus dengan "payung" pada bagian atasnya

= C_L tidak kelihatan disebabkan karena adanya kabut, badai debu, badai salju dll.

h = tinggi dari pada dasar awan-awan rendah
 h = 0 : tinggi dasar awan rendah = 0 - 50 meter
 = 1 : 50 - 100 meter
 = 2 : 100 - 200 meter
 = 3 : 200 - 300 meter
 = 4 : 300 - 600 meter
 = 5 : 600 - 1000 meter
 = 6 : 1000 - 1500 meter
 = 7 : 1500 - 2000 meter
 = 8 : 2000 - 2500 meter
 = 9 : tidak ada awan-awan rendah

C_m = Jenis-jenis awan menengah dengan ketinggian 2000 s/d 6000 meter
 0 = tidak ada awan-awan C_m
 1 = alto stratus tipis
 2 = alto stratus tebal atau nimbo stratus
 3 = alto cumulus yang terdiri dari satu lapisan
 4 = alto cumulus lenticularis (gumpalan awan-awannya berbentuk seperti lensa
 5 = alto cumulus dalam kelompok-kelompok yang makin bertambah
 6 = alto cumulus yang berasal dari awan-awan cumulus congestus
 7 = alto cumulus dan alto stratus dalam berbagai lapisan-lapisan
 8 = alto cumulus castellatus (gumpalan-gumpalan awan-awannya meruncing seperti menara-menara)
 9 = alto cumulus dalam berbagai-bagai lapisan-lapisan dan bermacam-macam bentuk, yang biasanya disertai awan cirrus tipis.
 = C_m tidak kelihatan, karena adanya kabut, gelap, badai pasir atau lain-lain.

C_h = jenis awan-awan tinggi dengan ketinggian 6000 meter keatas
 0 = tidak ada awan-awan jenis C_m
 1 = cirrus halus dalam keadaan tersebar dan tidak bertambah
 2 = cirrus padat
 3 = cirrus padat yang berasal dari “ payung “ cumulo nimbus dimana bentuk asalnya masih nampak

- 4 = cirrus halus yang berbentuk garis-garis yang menyerupai mata pancing
- 5 = cirrus atau cirro stratus dalam keadaan sedang bertambah yang kerap kali tersusun dalam barisan-barisan, dan tidak lebih dari 45° diatas horizon
- 6 = cirrus atau cirro stratus dalam keadaan sedang bertambah, dan tersusun dalam barisan-barisan, dan tidak lebih dari 45° diatas horizon
- 7 = lapisan rata dari cirro stratus yang menutupi seluruh langit
- 8 = cirro stratus yang tidak menutupi seluruh langit dan tidak bertambah
- 9 = campuran pada cirro cumulus, cirrus dan cirro cumulus yang sebagian besar terdiri dari cirro cumulus

Cm tidak kelihatan karena adanya kabut, gelap, badai atau lain-lain hal

Contoh :

1. Jelaskan arti kode berita cuaca dibawah ini :
99054.71208.04003 82015 59649 07126 59422
Jawab :
054
 - a. 99 ----- 7 = berita cuaca dikirim dari kapal,
1208 yang posisinya $05^{\circ} - 24' U$
 $120^{\circ} - 48' B$
 - b. 0400 = berita cuaca dikirim tanggal 4, jam
00.00 GMT
 - c. 3.2915 = arah angin $29 \times 10 = 290^{\circ}$
dengan kecepatan 15 knots
berdasarkan perkiraan.
 - d. 8.59 64 9 = langit tertutup awan seluruhnya
visibility 9 km, keadaan cuaca
yang sedang dialami hujan lebat
terputus-putus dan keadaan cuaca
yang baru lalu (9) petir, guntur
atau kilat.

- e. 07126 = tekanan udara 1007,1 mb dan suhu udara 26⁰ C.
- f. 59422 = (5) 5/8 bagian langit tertutup awan rendah,
 (9) jenis awan rendah cumulus nimbus dengan payung diatasnya,
 (4) tinggi awan rendah 300 – 600 meter
 (2) awan menengah alto stratus tebal atau nimbo stratus,
 (2) jenis awan tinggi cirrus padat.

5.8. Oceanography

Oceanography adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari dan menyelidiki tentang keadaan laut-laut di permukaan bumi, yang pada dasarnya dapat digolongkan kedalam 3 bidang penelitian yaitu :

- Mengenai luas dan batas-batas serta kedalaman dasar samudera,
- Mengenai gerakan-gerakan air laut, yang diantaranya gerakan gelombang air laut, gerakan arus laut dan gerakan pasang surut air laut,
- Mengenai sifat-sifat fisik serta kimia air laut.

5.8.1. Luas Samudera

Diatas permukaan bumi kita mengenal adanya tiga buah samudera yang terdiri dari :

a. Samudera Pasifik dengan luas	= 180 juta km ²
b. Samudera Atlantik dengan luas	= 100 juta km ²
c. Samudera Hindia dengan luas	= 80 juta km ²

Jumlah	= 360 juta km ²

Ada 5 (lima) benua di permukaan bumi ini yaitu :

1. Benua Asia dengan luas	= 45 juta km ²
2. Benua Amerika dengan luas	= 45 juta km ²
3. Benua Afrika dengan luas	= 45 juta km ²
4. Benua Australia, Oceania dan Antartika dengan luas	= 20 juta km ²
5. Benua Eropa dengan luas	= 10 juta km ²

Jumlah	= 150 juta km ²

Jumlah luas seluruh samudera lebih besar dari pada jumlah luas seluruh benua atau daratan yang ada di permukaan bumi, dengan perbandingan 360 : 150 atau 12 : 5

5.8.2. Batas-batas Samudera

Oleh Badan Perhimpunan Geography di London pada tahun 1945 telah ditentukan batas-batas samudera, sebagai berikut :

a. Samudera Pasifik.

Disebelah Barat : pantai Timur Asia, kepulauan Indonesia, pantai Timur Australia, dan seterusnya sampai kutub Selatan oleh garis meridian yang melalui South Cape of Tasmani.

Disebelah Timur :pantai Barat Amerika Utara , pantai Barat Amerika Tengah, pantai Barat Amerika Selatan, dan seterusnya sampai ke kutub selatan oleh garis meridian yang melalui Cape Horn.

b. Samudera Atlantik

Disebelah Barat : pantai Timur Amerika dan Canada, pantai Timur Amerika Tengah, pantai Timur Amerika Selatan, dan seterusnya sampai kutub selatan oleh garis meridian yang melalui Cape Horn.

Disebelah Timur : pantai Barat Eropa, pantai Barat Afrika, dan seterusnya sampai kutub selatan oleh garis meridian yang melalui Cape Agulhas.

c. Samudera Hindia

Disebelah Barat : pantai Tenggara jazirah Saudi Arabia, pantai Timur Afrika, dan seterusnya sampai kutub Selatan oleh garis meridian yang melalui Cape Agulhas.

Disebelah Timur : pantai Barat Daya Sumatera, pantai Selatan Australia, dan seterusnya sampai kutub selatan oleh garis meridian yang melalui South Cape of Tasmani.

Disebelah Utara : pantai Selatan Iran, pantai Selatan Pakistan, pantai Selatan India, pantai Selatan Bangladesh dan Nyanmar.

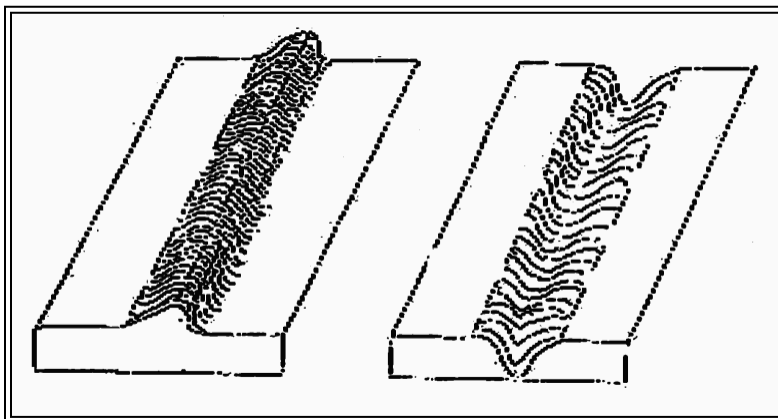
Di daerah-daerah dimana tidak ada pantai-pantai benua yang merupakan batas-batas alam, dipakai sebagai batas-batas antara Samudera adalah garis-garis meridian yang melalui : Cape Horn, Cape Agulhas dan South Cape of Tasmani.

5.8.3. Kedalaman Samudera

Dasar samudera itu tidak rata melainkan pada dasar samudera terdapat lembah-lembah dan gunung-gunung sama seperti daratan. Berdasarkan penyelidikan, dasar samudera terdalam adalah 10.620 meter, dalam rata-rata semua samudera adalah 3.800 meter, tinggi puncak gunung tertinggi 8.708 meter dan tinggi rata-rata semua daratan \pm 800 meter.

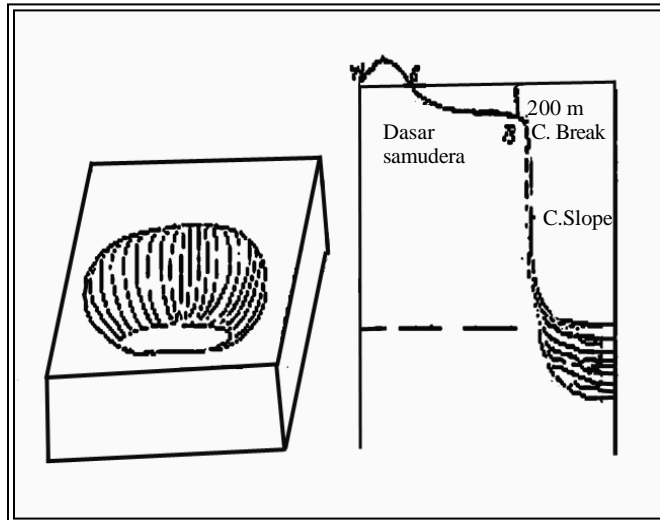
Pada peta-peta isobath (yaitu peta laut yang memuat garis-garis isobath) dilukiskan dalam bentuk garis isobath yaitu garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai kedalaman yang sama.

Bentuk-bentuk dasar samudera itu ada yang disebut dengan **Ridge** adalah barisan pegunungan didasar samudera. **Basin** adalah lembah didasar samudera yang bentuknya lebar dan agak bundar. Kemudian **Trough** adalah lembah didasar samudera yang bentuknya memanjang dan relatif sempit (lihat gambar. 5.4.a, dan b.)



Gambar.5.3.a. Ridge

Gambar. 5.3.b. Trough



Gambar. 5.3.c. Basin

5.8.4. Continental Margin

Continental margin atau tepian bumi yang ada didalam samudera terdiri dari (lihat gambar. 5.7) :

- a. **Continental shelf** adalah bagian dasar samudera di tepi benua yang dalamnya kurang dari 200 meter, setelah itu pada umumnya dasar samudera secara mendadak menjadi curam, dan tempat tersebut dinamakan **Continental Break..**
- b. Continental Slope atau lereng benua adalah bagian dasar laut sesudah continental break, yang merupakan lereng yang curam dari tepian benua sampai dengan dasar samudera. Panjang Continental slope ini sekitar 1 s/d 10 km.
- c. Continental Rise adalah timbunan endapan dari benua yang turun melalui continental slope dan merupakan bukit-bukit.

5.8.5. Sedimen atau Endapan

Klasifikasi utama dari sedimen laut didasarkan pada asal dari sedimen-sedimen tersebut dapat dibedakan/golongkan kedalam empat sumber pokok dan sedimen laut antara lain :

1. Lithogenous sedimen, ialah sedimen yang berasal dari batu-batuan, jumlah terbesar sedimen ini terdapat di sekeliling continental margin.
2. Biogenous sedimen, ialah sedimen yang berasal dari organisme. Sisa-sisa organisme yang tidak dapat larut.
3. Hydrogenous sedimen, ialah sedimen yang berasal dari air laut. Endapan ini terbentuk dari reaksi kimia yang terjadi di dalam laut.
4. Cosmosgenous sedimen, ialah sedimen yang berasal dari cosmos. Semua bahan yang membentuk sedimen ini berasal dari angkasa luar.

5.8.6. Gerakan Air Laut

Beberapa macam gerakan air laut yang kita kenal seperti :

1. Ombak-ombak, gelombang-gelombang dan alun,
2. Arus-arus laut, dan
3. Gerakan Pasang Surut

5.8.6.1. Ombak-ombak, gelombang-gelombang dan alun

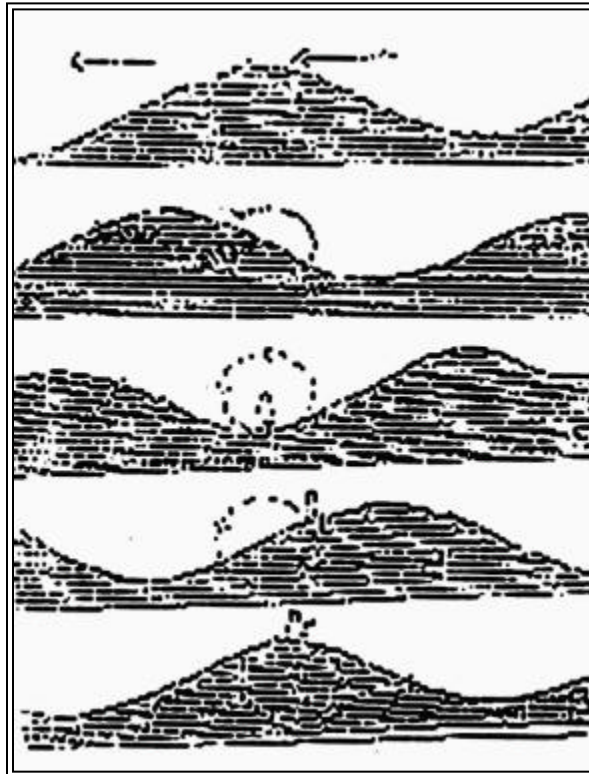
Ombak-ombak di permukaan laut pada umumnya terjadi karena adanya tiupan angin di atau permukaan laut yang bersangkutan. Makin besar kecepatan angin, maka makin tinggilah ombak-ombak yang ditimbulkannya.

Pada lukisan dibawah ini dapat diuraikan sebagai berikut :

d = arah gerak puncak-puncak gelombang
 P = sebuah gabus yang terapung-apung diatas air.

Setelah gabus melewati sebuah puncak gelombang, maka gerakan gabus P secara berturut-turut adalah sebagai berikut :

P1 , P2 , P3 , P4 , P5 , dst



Gambar. 5.4. Ombak, gelombang dan alun

Tinggi Gelombang

Tinggi gelombang adalah jarak tegak lurus antara puncak gelombang dengan lembah gelombang.

Panjang Gelombang

Panjang gelombang adalah jarak horisontal antara dua buah puncak gelombang berturut-turut.

Kecepatan Gelombang

Kecepatan gelombang adalah kecepatan gerak dari pada puncak-puncak gelombang

Periode Gelombang

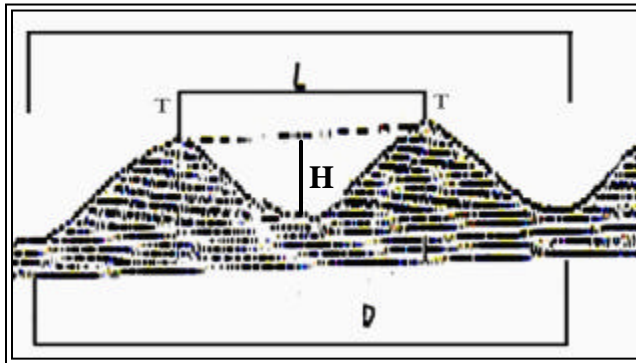
Periode gelombang adalah jangka waktu yang dibutuhkan sebuah puncak gelombang untuk menempuh jarak yang sama dengan panjang gelombang.

Arah Gelombang

Arah gelombang adalah arah kemana gelombang tersebut bergerak.

Hubungan antara panjang gelombang (L), dengan periode gelombang (P), dan kecepatan gelombang (v), adalah sebagai berikut : (lihat gambar. 5.5. dibawah ini).

$$L = P \times v$$



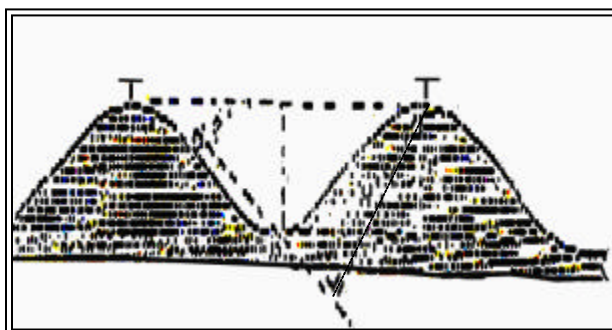
Gambar. 5.5. Menghitung panjang gelombang

Keterangan gambar :

- T : puncak gelombang
- D : lembah gelombang
- L : panjang gelombang
- h : tinggi gelombang

5.8.6.2. Cara mengukur Tinggi gelombang

Sering kali tinggi gelombang diperkirakan lebih tinggi dari pada tinggi gelombang yang sebenarnya. Hal ini disebabkan karena penilik diatas kapal menganggap deck kapal sebagai bidang horizon. (lihat gambar. 5.6.)



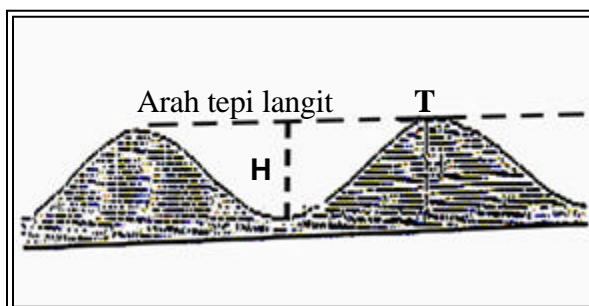
Gambar. 5.6. Cara mengukur tinggi gelombang

Penjelasan gambar :

- T : puncak gelombang
- D : lembah gelombang
- h : tinggi gelombang yang sebenarnya
- H : tinggi gelombang yang diperkirakan/dirasakan penilik diatas kapal

Cara mengukur tinggi gelombang yang benar adalah sebagai berikut :

- T : puncak gelombang
- D : Lembah gelombang
- P : Seorang penilik diatas kapal



Gambar. 5.7. Cara mengukur/memperkirakan tinggi gelombang yang benar

Untuk mengetahui tinggi gelombang yang sebenarnya, maka penilik yang bersangkutan memilih tempat sedemikian tinggi diatas kapal, sehingga pada saat kapal

yang bersangkutan tiba tepat disebuah lembah gelombang, penilik P melihat dua buah puncak gelombang dalam arah garis tepi langit.

Dengan demikian, maka tinggi gelombang adalah sama dengan jarak tegak lurus antara mata penilik P dengan garis dibadan kapal.

5.8.6.3. Cara mengukur panjang gelombang

1. Apabila panjang gelombang lebih pendek dari pada panjang kapal, maka pengukuran panjang gelombang dapat dilakukan secara langsung.
2. Apabila panjang kapal lebih pendek dari pada panjang gelombang, maka pengukuran panjang gelombang tidak dapat dilakukan secara langsung, melainkan harus menggunakan rumus : $L = P \times v$

5.8.6.4. Macam-macam gelombang

1. Sea Wave = Wind Wave = Ombak
Ombak adalah gelombang yang terjadi di permukaan laut yang disebabkan langsung oleh tiupan angin.
2. Awell Wave = Alun
Alun adalah gelombang dipermukaan laut yang masih berlangsung meskipun pengaruh tiupan angin sudah tidak ada.
3. Gelombang Tsunami
Adalah gelombang permukaan laut yang disebabkan oleh gempa bumi pada dasar laut.
4. Gelombang Pasang Surut
Adalah gelombang di permukaan bumi yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari.



Gambar. 5. 8. Gelombang

Bentuk gelombang yang lagi masih dalam pengaruh Angin / ombak

Bentuk gelombang yang tidak dalam pengaruh angin

5.8.6.5. Arus Laut

Arus laut dapat disebabkan oleh dua faktor, ialah :

1. Angin tetap, ialah angin yang bertiup terus menerus sepanjang tahun atau sepanjang waktu tertentu tanpa berubah-ubah arah, misaknya angin pasat, angin barat tetap dan angin muson,
2. Perbedaan tekanan air laut.
Arus laut yang disebabkan karena pengaruh angin disebut sebagai arus desakan angin, sedang arus laut yang disebabkan karena pengaruh perbedaan tekanan air laut disebut sebagai arus gradien

5.8.7. Sifat-sifat fisik serta kimia air laut

5.8.7.1. Kadar garam air laut

Perbedaan yang utama antara air sungai dengan air laut adalah kenyataan bahwa air laut mengandung garam, sedangkan air sungai tidak mengandung garam. Banyaknya garam yang terkandung didalam air laut tidak merata, melainkan berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lain.

Kadar garam air laut rata-rata sebesar 35/1000, berarti bahwa satu meter kubik air laut dikeringkan, akan diperoleh garam sebanyak 35 kg. Dari sekian banyaknya garam yang terkandung dalam air laut tidak seluruhnya terdiri dari garam dapur (Na Cl).

Garam yang terkandung dalam air laut terdiri dari campuran beberapa jenis garam, dimana garam dapur merupakan bagian prosentase yang banyak yaitu $\pm 70 \%$.

Menurut Lyman dan Fleming dalam penelitiannya bahwa garam yang terkandung di dalam air laut itu terdiri dari :

- NaCl	= 68,1 %
- HgCl ₂	= 14,4 %
- Na SO ₄	= 11,4 %
- CaCl ₂	= 3,2 %
- KCl	= 3,9 %
- NaHCO ₃	= 0,6 %
- KBr	= 0,3 %
- Lain-lain	= 0,1 %

100 %

Tinggi rendahnya nilai kadar garam air laut tersebut adalah tergantung dari 2 (dua) faktor yaitu :

- Banyak sedikitnya penambahan air tawar dan
- Banyak sedikitnya penguapan air laut.

Penambahan air tawar akan menurunkan nilai kadar air permukaan laut, dan penambahan air tawar dapat berasal dari :

- Muara-muara sungai
- Banyaknya curah hujan
- Pencairan es-es untuk daerah yang dekat di kutub

Penguapan air laut mempertinggi nilai kadar garam air permukaan laut. Pembagian kadar garam air permukaan laut di bumi adalah sebagai berikut :

1. Didaerah-daerah seb tropika = tinggi
2. Didaerah-daerah Equatorial = rendah
3. Didaerah-daerah seb tropika = rendah
4. Didaerah-daerah Equatorial = rendah

Pada umumnya kadar garam di permukaan laut ditepi-tepi pantai adalah lebih rendah dari pada kadar garam di

permukaan laut ditengah-tengah samudera pada lintang yang sama, karena ditepi-tepi pantai terdapat muaramuara sungai yang mendatangkan air tawar.

BAB. VI. KESEIMBANGAN KAPAL (STABILITAS KAPAL)

6.1. Pengertian Dasar

Sebuah kapal dapat mengoleng disebabkan karena kapal mempunyai kemampuan untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget yang dikarenakan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja pada kapal.

Beberapa contoh pengaruh luar yang dimaksud adalah: arus, ombak, gelombang, angin dan lain sebagainya. Dari sifat olengnya apakah sebuah kapal mengoleng terlalu lamban, ataukah kapal mengoleng dengan cepat atau bahkan terlalu cepat dengan gerrakan yang menyentak-nyentak, atau apakah kapal mengoleng dengan enak, maka dibawah ini akan diberikan pengertian dasar tentang olengan sebuah kapal.

1. Sebuah kapal yang mengoleng terlalu lamban, maka hal ini menandakan bahwa kemampuan untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget adalah terlalu kecil. Kapal yang pada suatu saat mengoleng demikian dikatakan bahwa stabilitas kapal itu kurang atau kerap kali juga disebut bahwa kapal itu "**langsar**".
2. Sebuah kapal yang mengoleng secara cepat dan dengan menyentak-nyentak, maka hal itu menandakan bahwa kapal kemampuannya untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget adalah terlalu besar atau kelewat besar. Kapal yang dalam keadaan demikian itu dikatakan bahwa stabilitas kapal itu terlalu besar atau seringkali disebut bahwa kapal itu "**Kaku**".
3. Sebuah kapal yang mengoleng dengan "**enak**" maka hal itu menandakan bahwa kemampuannya untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget adalah sedang. Kapal yang dalam keadaan demikian itu sering kali disebut sebuah kapal yang mempunyai stabilitas yang "**baik**".

Sebuah kapal yang stabilitasnya terlalu kecil atau yang disebut langsar itu untuk keadaan-keadaan tertentu mungkin berakibat fatal, sebab kapal dapat terbalik. Kemungkinan demikian dapat terjadi, oleh karena sewaktu kapal akan menegak kembali pada waktu kapal menyenget tidak dapat berlangsung, hal itu dikarenakan misalnya oleh adanya pengaruh luar yang bekerja pada kapal, sehingga kapal itu akan menyenget lebih besar lagi.

Apabila proses semacam itu terjadi secara terus menerus, maka pada suatu saat tertentu kapal sudah tidak memiliki kemampuan lagi untuk menegak kembali. Jelaslah kiranya bahwa apabila hal itu terjadi, maka sudah dapat dipastikan bahwa kapal akan terbalik.

Sebuah kapal yang kaku dapat berakibat :

1. Kapal “ **tidak nyaman** “ sebagai akibat dari berolengnya kapal yang secara cepat dan menyentak-nyentak itu, sehingga mungkin sekali terjadi semua awak kapalnya (terlebih-lebih para penumpang) menjadi mabok, sebab dapat dikatakan bahwa tidak ada satu saatpun kapal itu dalam keadaan “ **tenang** “
2. Sebagai akibat dari gerakannya yang menyentak-nyentak dan dengan cepat itu maka konstruksi kapal dibangun-bangunan atasnya akan sangat dirugikan, misalnya sambungan-sambungan antara suku-suku bagian bangunan atas akan menjadi longgar, sebab paku-paku kelingnya menjadi longgar.

Akibat lain yang mungkin juga terjadi adalah longsornya muatan yang dipadat didalam ruang-ruang dibawah. Longsornya muatan itu dapat membawa akibat yang sangat fatal (kapal dapat terbalik).

Sebuah kapal yang stabilitasnya kecil atau yang disebut langsar yang disebabkan karena bobot diatas kapal dikonsentrasikan dibagian atas kapal. Sebuah kapal dapat bersifat kaku, oleh karena pemadatan muatan dikapal itu dilakukan secara tidak benar, yakni bobot-bobot dikonsentrasikan di bawah, sehingga kedudukan titik beratnya terlalu rendah.

Pada pokoknya, stabilitas kapal dapat digolongkan didalam 2 jenis stabilitas yaitu :

1. Stabilitas kapal dalam arah melintang (sering kali disebut stabilitas melintang)
2. Stabilitas kapal dalam arah membujur (sering kali disebut stabilitas membujur)

Stabilitas melintang adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget dalam arah melintang yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya.

Stabilitas membujur adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget dalam arah membujur yang disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya.

6.2. *Stabilitas Awal*

Stabilitas awal sebuah kapal adalah kemampuan dari kapal itu untuk kembali kedalam kedudukan tegaknya semula sewaktu kapal menyenget pada sudut-sudut kecil ($= 6^0$). Pada umumnya stabilitas awal ini hanya terbatas pada pembahasan pada stabilitas melintang saja. Didalam membahas stabilitas awal sebuah kapal, maka titik-titik yang menentukan besar kecilnya nilai-nilai stabilitas awal adalah :

6.2.1. **Titik Berat Kapal (G)**

a. **Definisi**

Titik berat kapal adalah sebuah titik di kapal yang merupakan titik tangkap dari Resultante semua gaya berat yang bekerja di kapal itu, dan dipengaruhi oleh konstruksi kapal.

b. **Arah bekerjanya**

Arah bekerjanya gaya berat kapal adalah tegak lurus kebawah

c. **Letak / kedudukan berat kapal**

Titik berat kapal dari suatu kapal yang tegak terletak pada bidang simetris kapal yaitu bidang yang dibuat melalui linggi depan linggi belakang dan lunas kapal

d. **Sifat dari letak / kedudukan titik berat kapal**

Letak / kedudukan titik berat kapal suatu kapal akan tetap bila tidak terdapat penambahan, pengurangan, atau penggeseran bobot diatas kapal dan akan berpindah tempatnya bila terdapat penambahan, pengurangan atau penggeseran bobot di kapal itu :

1. Bila ada penambahan bobot, maka titik berat kapal akan berpindah kearah / searah dan sejajar dengan titik berat bobot yang dimuat
2. Bila ada pengurangan bobot, maka titik berat kapal akan berpindah kearah yang berlawanan dan titik berat bobot yang dibongkar
3. Bila ada penggeseran bobot, maka titik berat sebuah kapal akan berpindah searah dan sejajar dengan titik berat dari bobot yang digeserkan

6.2.2. Titik Tekan = Titik Apung (B)

a. Definisi

Titik tekan = Titik apung = Centre of buoyancy sebuah kapal merupakan titik tangkap Resultante semua gaya tekanan keatas air yang bekerja pada bagian kapal yang terbenam didalam air.

b. Arah bekerjanya

Arah bekerjanya gaya tekan adalah tegak lurus keatas

c. Letak / kedudukan titik tekan/titik apung

Kedudukan titik tekan sebuah kapal senantiasa berpindah pindah searah dengan menyengetnya kapal, maksudnya bahwa kedudukan titik tekan itu akan berpindah kearah kanan apabila kapal menyenget ke kanan dan akan berpindah ke kiri apabila kapal menyenget ke kiri, sebab titik berat bagian kapal yang terbenam berpindah-pindah sesuai dengan arah sengetnya kapal.

Jadi dengan berpindah-pindahnya kedudukan titik tekan sebuah kapal sebagai akibat menyengetnya kapal tersebut akan membawa akibat berubah-ubahnya stabilitas kapal tersebut.

6.2.3. Titik Metasentrum (M)

a. Definisi

Titik Metasentrum sebuah kapal adalah sebuah titik dikapal yang merupakan titik putus yang busur ayunannya adalah lintasan yang dilalui oleh titik tekan kapal

b. Letak / kedudukan titik Metasentrum kapal

Titik Metasentrum sebuah kapal dengan sudut-sudut senget kecil terletak pada perpotongam garis sumbu dan, arah garis gaya tekan keatas sewaktu kapal menyenget

c. Sifat dari letak / kedudukan titik metasentrum

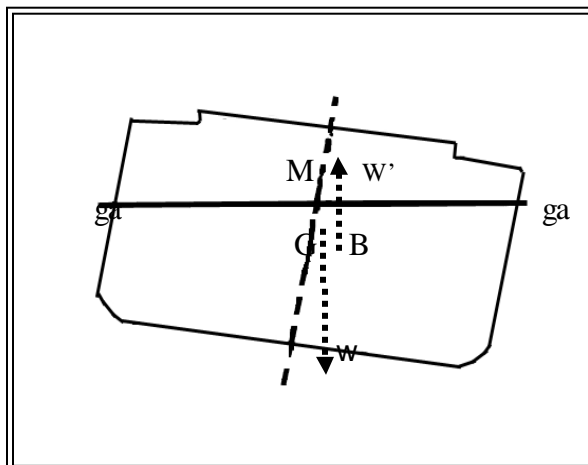
Untuk sudut-sudut senget kecil kedudukan Metasentrum dianggap tetap, sekalipun sebenarnya kedudukan titik itu berubah-ubah sesuai dengan arah dan besarnya sudut senget. Oleh karena perubahan letak yang sangat kecil, maka dianggap tetap.

Dengan berpindahnya kedudukan titik tekan sebuah kapal sebagai akibat menyengetnya kapal tersebut akan membawa akibat berubah-ubahnya kemampuan kapal untuk menegak kembali. Besar kecilnya kemampuan sesuatu kapal untuk menegak kembali merupakan ukuran besar kecilnya stabilitas kapal itu.

Jadi dengan berpindah-pindahnya kedudukan titik tekan sebuah kapal sebagai akibat dari menyengetnya kapal tersebut akan membawa akibat berubah-ubahnya stabilitas kapal tersebut.

Dengan berpindahnya kedudukan titik tekan B dari kedudukannya semula yang tegak lurus dibawah titik berat G itu akan menyebabkan terjadinya **sepasang koppel**, yakni dua gaya yang sama besarnya tetapi dengan arah yang berlawanan, yang satu merupakan gaya berat kapal itu sendiri sedang yang lainnya adalah gaya tekanan keatas yang merupakan resultante gaya tekanan keatas yang bekerja pada bagian kapal yang berada didalam air yang titik tangkapnya adalah titik tekan.

Dengan terbentuknya sepasang koppel tersebut akan terjadi momen yang besarnya sama dengan berat kapal dikalikan jarak antara gaya berat kapal dan gaya tekanan keatas. Untuk memperoleh keterangan yang lebih jelas, harap perhatikan gambar dibawah ini



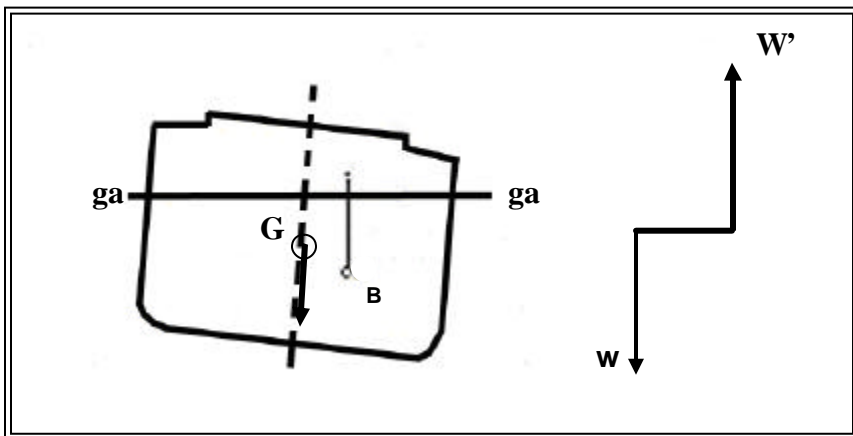
Gambar. 6.1. Kedudukan titik G, B, M, sebuah kapal

6.3. Teori Koppel Dan Hubungannya Dengan Stabilitas Kapal

Yang dimaksud dengan sepasang koppel adalah sepasang gaya yang sama besarnya tetapi dengan arah yang berlawanan. (lihat gambar).

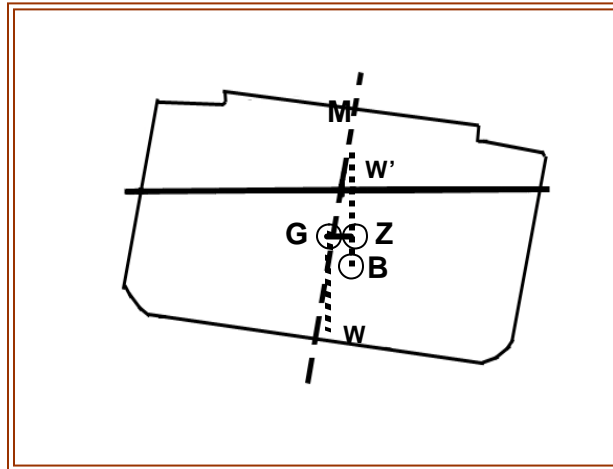
Apabila pada sebuah benda bekerja sepasang koppel, maka benda tersebut akan berputar. Besarnya kemampuan benda itu berputar ditentukan oleh hasil perkalian antara gaya yang membentuk koppel itu dan jarak antara kedua gaya tersebut.

Apabila sebuah kapal menyenget, pada kapal tersebut akan terjadi sepasang koppel yang menyebabkan kapal itu memiliki kemampuan untuk menegak kembali atau bahkan bertambah menyenget lagi. Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas, harap perhatikan gambar-gambar dibawah ini.



Gambar. 6.2.a. Momen Koppel

Besarnya kemampuan untuk menegak kembali sebuah kapal sewaktu kapal menyenget dengan suatu sudut tertentu adalah sama dengan hasil perkalian antara gaya berat kapal dan jarak antara gaya berat kapal dan gaya tekanan keatas yang bekerja pada kapal saat tertentu itu.



Gambar. 6.2.b. Momen Penegak (M_p)

Besarnya kemampuan untuk menegak kembali kapal itu adalah sebesar $= W \times GZ$.

Atau jika dituangkan dalam bentuk rumus akan berbentuk :

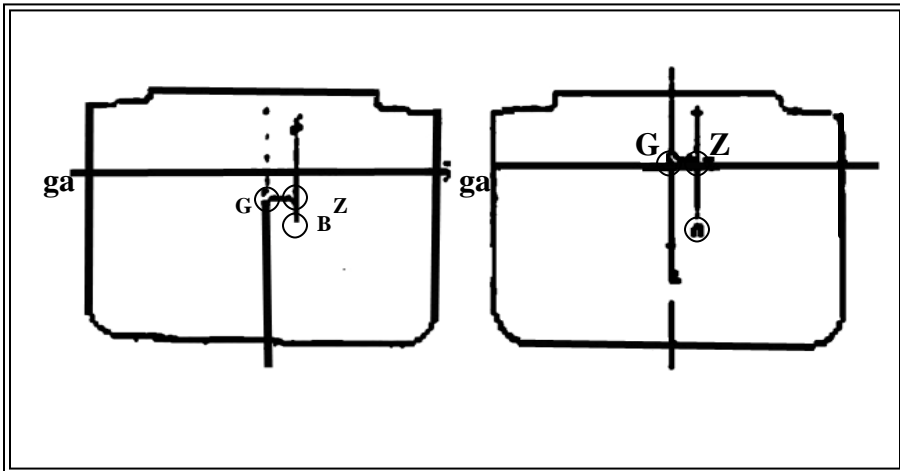
$$M_p = W \times GZ$$

Dimana M_p adalah Momen penegak

Mungkin saja bahwa dua kapal dengan kondisi sama ukuran, berat benaman, dan sudut sengetnya sama besar, yang demikian itu memiliki stabilitas yang berlainan. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut :

Stabilitas kedua kapal itu dapat berlainan, oleh karena besarnya momen penegak ($M_p = W \times GZ$), maka satu-satunya alasan yang menyebabkan momen kedua kapal itu tidak sama adalah faktor $GZ =$ lengan penegak. Besarnya lengan penegak kedua kapal itu tidak sama besar disebabkan oleh karena kedudukan titik berat kedua kapal itu tidak sama tinggi (lihat gambar dibawah ini)

Lukisan : Penjelasan Perhitungan Momen Koppel (M_p)



$$M_p = W \times GZ$$

$$M_p = W \times GZ$$

Jika berat benaman kedua kapal
Dan lengan penegak kapal A
Lengan penegak kapal B
Perhitungannya :

= 15.000 ton, maka
= 0,45 meter
= 0,30 meter

$W = 15.000$ ton
 $GZ = 0,45$ meter, maka
 $M_p = 15.000$ ton x $0,45$ meter
= 6.750 ton meter

$W = 15.000$ ton
 $GZ = 1$ kaki, maka
 $M_p = 15.000$ ton x $0,30$ meter
= 4.500 ton meter

Contoh Soal :

1. Apabila pada sebuah kapal yang berat benamannya 5.000 ton yang sedang mengoleng sehingga jarak antara gaya berat dan gaya tekan keatasnya = 0,90 meter, berapa besarkah momen penegak kapal itu.

Penyelesaian :

Diketahui : $W = 5.000$ ton
 $GZ = 0,90$ meter

Ditanyakan : Momen koppel

Jawab : $M_p = W \times GZ$
 $= 5.000$ ton x $0,90$ meter
 $= 4.500$ ton meter

Kesimpulan-kesimpulan yang dapat ditarik dari rumus $M_p = W \times GZ$ adalah :

1. Apabila W semakin besar, maka M_p pun semakin besar

2. Apabila GZ semakin besar, maka M_p pun semakin besar
3. Apabila W tetap, maka besarnya a nilai M sebanding dengan nilai GZ artinya bahwa M_p merupakan fungsi dari GZ artinya bahwa semakin besar nilai GZ maka semakin besar pula nilai M , semakin kecil nilai GZ semakin kecil pula nilai M tersebut. Jika hubungan antara kedua faktor itu dituangkan didalam bentuk rumus, maka rumus itu akan berbentuk :

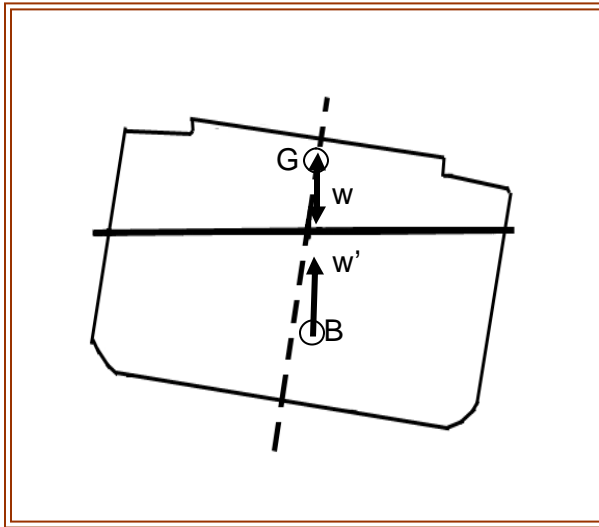
$M_p = f(GZ)$ baca : M_p adalah fungsi GZ artinya bahwa besarnya nilai M_p adalah semata-mata tergantung dari nilai GZ. Jarak antara gaya berat kapal (berat benaman kapal) dan gaya tekanan keatas itu disebut : **Lengan koppel**.

Apabila momen yang terjadi akan menegakan kembali kapal yang sedang menyenget, maka jarak antara berat benaman kapal dan gaya tekan keatas itu sering disebut **Lengan penegak**, sedangkan apabila momen yang terjadi akan mengakibatkan bertambah besarnya senget kapal, maka jarak antara berat benaman dan gaya tekan keatas itu seringkali juga disebut **Lengan penyenget**.

Alasan yang dipergunakan sebagai dasar penamaan nilai GZ yang demikian itu adalah disebabkan oleh karena momen yang terjadi oleh sepasang koppel itu akan mengakibatkan tegak kembalinya kapal yang sedang dalam keadaan miring.

Apabila sebuah kapal yang sedang menyenget dengan sudut senget sedemikian rupa sehingga kedudukan titik B nya berada tegak lurus dibawah titik G nya, maka pada saat itu kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali. Hal ini disebabkan karena momen penegaknya pada saat itu sama dengan nol, sebab besarnya lengan penegak pada saat sama dengan nol.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas, harap perhatikan uraian yang disertai dengan penjelasan seperti tersebut dibawah ini.



Gambar. 6.2.c. Lengan/Momen Penegak = 0

Sesuai dengan gambar tersebut diatas maka gaya berat kapal berimpit dengan gaya tekan keatas, sehingga jarak antara kedua gaya tersebut adalah sama dengan nol.

Selanjutnya sesuai dengan rumus :

$$M_p = W \times GZ$$

Jika nilai	GZ	= 0
Maka :	Mp	= W x 0
		= 0

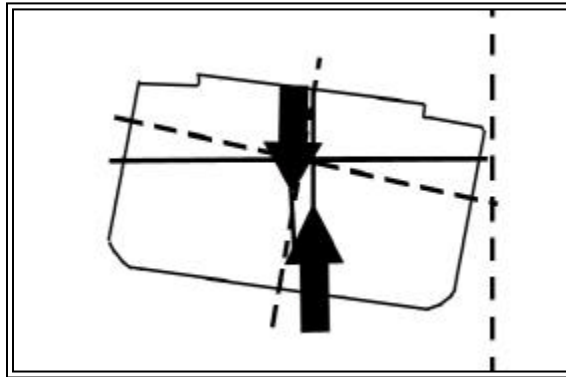
Hal ini berarti bahwa jika momen penegaknya = 0, maka akibatnya bahwa pada saat itu dalam keadaan stabilitas netral, artinya bahwa pada saat itu kapal tidak mempunyai kemampuan untuk menegak kembali.

6.4. Macam Keadaan Stabilitas Kapal

Dalam membahas keadaan-keadaan stabilitas, dikenal 3 (tiga) macam keadaan stabilitas, yakni :

6.4.1. Stabilitas mantap atau stabilitas positif

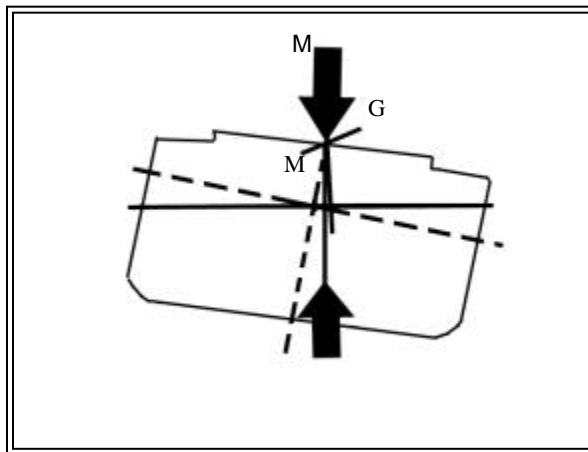
Keadaan stabilitas kapal yang demikian ini apabila kedudukan titik G lebih rendah dari pada kedudukan metacentrumnya (titik M), sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas mantap sewaktu kapal menyenget mesti memiliki kemampuan untuk menegak kembali. (Lihat Gambar dibawah ini).



Gambar. 6.3. Stabilitas mantap/positif

6.4.2. Stabilitas goyah atau stabilitas negatif

Keadaan stabilitas kapal yang demikian ini apabila kedudukan titik G lebih tinggi dari pada kedudukan metasentrumnya (titik M), sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas goyah atau negatif sewaktu kapal menyenget kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali, tetapi bahkan sudut sengetnya akan bertambah besar (lihat gambar dibawah ini)



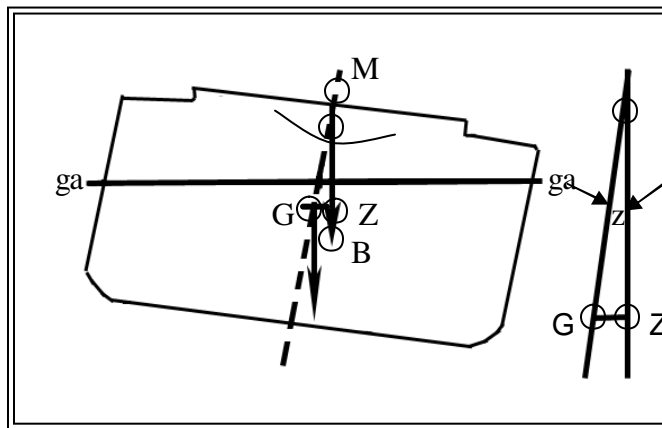
Gambar. 6.4. Stabilitas goyah/negatif

6.4.3. Stabilitas netral

Sebuah kapal mempunyai stabilitas netral apabila kedudukan titik berat G berimpit dengan kedudukan titik M (Metasentrum). Oleh karena jarak antara kedua gaya yang membentuk sepasang koppel itu sama dengan nol, maka momen penegak kapal yang memiliki stabilitas netral sama dengan nol, atau bahwa kapal tidak

sudut yang besar, pada akhirnya kapal akan menjadi goyah dan terbalik.

Syarat yang harus dipenuhi oleh sebuah kapal agar mempunyai stabilitas yang mantap, yakni apabila titik beratnya (G) kapal terletak lebih rendah dari pada metacentrumnya (M). Stabilitas sebuah kapal akan menjadi semakin kecil, apabila kedudukan titik beratnya (G) kapal itu semakin mendekati kedudukan metacentrumnya (M), dengan catatan bahwa titik berat (G) itu masih lebih rendah dari pada metacentrumnya (M), dengan catatan bahwa titik berat (G) ini terletak lebih rendah dari pada metacentrumnya (lihat gambar dibawah ini).



Gambar. 6.6. Menghitung Nilai Stabilitas Kapal

Pada gambar segitiga GMZ tersebut diatas, berlaku :

$$\frac{GZ}{GM} = \sin Q, \quad \text{jadi} \quad GZ = GM \sin Q$$

Penjelasan :

Untuk sudut senget Q tertentu, maka nilai GZ tergantung dari nilai GM (jarak antara titik G dan titik M). Besarnya nilai GM sesuatu kapal dapat dipergunakan sebagai ukuran untuk menilai besarnya stabilitas kapal tersebut, sebab menurut persamaan :

$$M_p = W \times GZ \dots\dots\dots (1)$$

Maka momen penegak (M) sesuatu kapal dengan berat benaman tertentu adalah semata-mata tergantung dari nilai GZ saja.

Selanjutnya, persamaan :

$$GZ = GM \sin Q \dots\dots\dots (2)$$

Maka untuk sudut senget tertentu, nilai GZ hanya semata-mata tergantung dari nilai GM

Kesimpulan :

Oleh karena besar-kecilnya stabilitas sesuatu kapal tergantung pada besar-kecilnya momen penegak yang dimilikinya, sedangkan besar kecilnya momen penegak yang dimilikinya itu tergantung pada besar kecilnya lengan penegak yang dimilikinya.

Selanjutnya besar kecilnya lengan penegak yang dimilikinya itu tergantung pada besar kecilnya nilai GM nya (tinggi metasentrum). Maka jelas bahwa besar kecilnya GM (tinggi metasentrum) sesuatu kapal dapat dipergunakan ukuran untuk menilai besar kecilnya stabilitas kapal tersebut.

Tinggi metasentrum (GM) hanya dapat dipergunakan sebagai ukuran atas besar kecilnya stabilitas untuk sudut-sudut senget yang kecil-kecil saja, sedangkan untuk sudut-sudut senget yang besar, tinggi metasentrum GM itu tidak dapat dipergunakan sebagai ukuran atas besar kecilnya stabilitas sesuatu kapal.

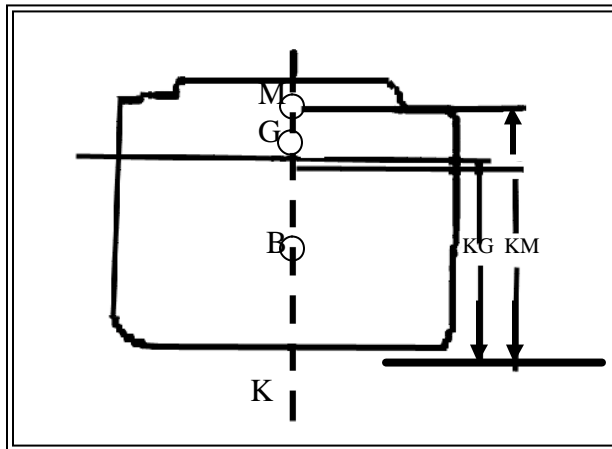
Mengapa demikian, sebab apabila kapal menyenget dengan sudut-sudut senget yang besar, kedudukan metasentrum (M) nya tidak lagi tetap berada ditempatnya yang semula, sehingga nilai tinggi metasentrumnya GM tidak lagi tetap besarnya, sehingga rumus $M_p = W \times GM \sin Q$ tidak berlaku lagi untuk sudut-sudut senget yang besar.

Untuk memperoleh besarnya nilai tinggi metasentrum (GM) sesuatu kapal dapat ditempuh beberapa jalan :

1. Menentukan kedudukan titik M (metasentrum) diatas bidang datar yang du'ibuat melalui lunas K. Besarnya nilai KM ini dapat diperoleh dengan mempergunakan lengkung hidrostatik atau sebuah tabel yang disusun berdasarkan lengkung tersebut.
2. Mengurangi KM dengan KG akan diperoleh dengan mempergunakan apa yang disebut aturan momen :

$$KG = \frac{? M}{? W}$$

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas, harap perhatikan gambar berikut ini :



Gambar. 6.7. Kedudukan Nilai KM, KG, GM

Dari gambar tersebut diatas maka berlakulah persamaan :

$$\mathbf{GM = KM - KG}$$

Jika di kapal tidak tersedia lengkung-lengkung hidrostatik, maka untuk memperoleh nilai KM dapat diperoleh dari persamaan :

$$\mathbf{KM = KB + BM}$$

Besarnya nilai KB dapat diperoleh dengan mempergunakan rumus-rumus praktis sebagai berikut :

1. $\mathbf{KB = 0,53 s}$

dimana s adalah sarat rata-rata pada saat itu, atau mempergunakan :

2. Rumus MORISH

$$\mathbf{KB = \frac{1}{3} \left(\frac{5}{2} S - \frac{V}{A} \right)}$$

dimana : S : adalah sarat rata-rata kapal pada saat itu
V : Volume benaman kapal
A : Luas bidang air

3. Besarnya nilai BM dapat diperoleh dengan mempergunakan rumus :

$$BM = \frac{I}{V}$$

dimana : I : momen lembam bidang air terhadap sumbu membujurnya
 V : Volume benaman kapal pada saat itu

Selanjutnya besarnya momen lembam (I) itu dapat diperhitungkan rumus :

$$I = k \times p \times l^3$$

dimana : K : Konstante (tetapan) yang nilainya tergantung dari besarnya nilai koefisien bidang airnya

Untuk memperoleh hubungan antara besarnya nilai tetapan K dan koefisien bidang airnya, harap perhatikan nilai-nilai yang tertera dalam tabel berikut ini :

cA	k
0,70	0,042
0,75	0,048
0,80	0,055
0,85	0,062

cA : koefisien bidang air yakni perbandingan antara luas bidang air dengan panjang kali lebar :

$$cA = \frac{A}{P \times l}$$

Dimana : A : Luas bidang air
 P : Panjang bidang air
 l : Lebar bidang air

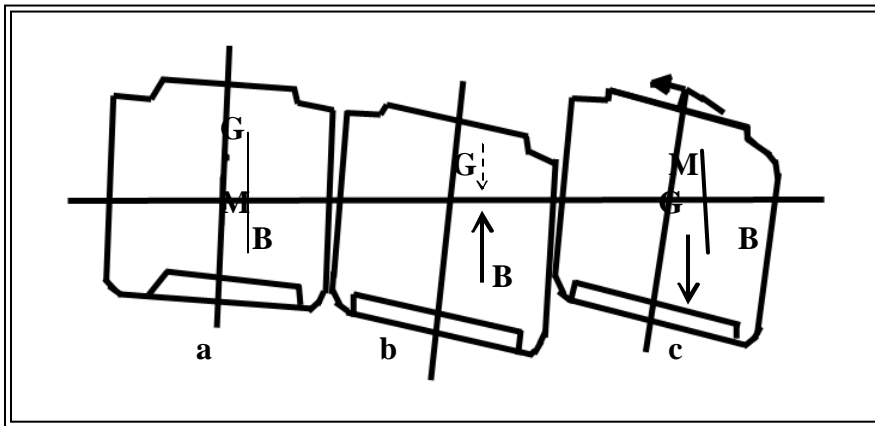
Apabila nilai KM sudah dapat diperoleh dengan cara tersebut diatas, maka sekarang tinggal memperhitungkan KG dengan mempergunakan aturan momen :

$$KG = \frac{? M}{? W}$$

selanjutnya untuk memperoleh nilai GM , dipergunakan rumus :

$$GM = KM - KG$$

Besarnya nilai BM disebut jari-jari metasentrum, sebab sewaktu sebuah kapal mengoleng (dengan sudut-sudut senget kecil) titik tekan B berpindah-pindah sepanjang sebuah busur lingkaran yang titik pusatnya terletak di metasentrum kapal tersebut. Jadi didalam hal ini, BM selalu memiliki nilai yang tetap, sedangkan titik M merupakan titik pusat sebuah lingkaran yang sebagian busurnya merupakan lintasan dari titik tekan B yang berpindah-pindah tersebut (lihat gambar dibawah ini).



Gambar. 6.8. Akibat Kedudukan Titik G, B, M

- a. Titik G diatas M, sehingga Senget kapal akan makin Besar, hingga
 b. Pada suatu saat B terletak tegak lurus di bawah G
 c. Serelah titik G diturunkan hingga terletak dibawah M, maka kapal akan dapat menegak kembali

6.5. Cara Memperhitungkan Stabilitas Kapal

Sebelum perhitungan-perhitungan stabilitas sebuah kapal mulai dikerjakan, kedudukan titik berat (G) kapal dalam keadaan kosong atau kedudukan titik berat pada saat itu, tergantung pada keadaan sebelum perhitungan-perhitungan itu dilakukan.

Apabila kedudukan titik berat kapal dalam keadaan kosong (KG kapal kosong) tidak dapat diperoleh dikapal, harus menghubungi kantor pusat (perwakilannya) perusahaan / pemilik kapal dengan maksud untuk mengusahakannya.

Kedudukan titik berat setiap muatan yang dibongkar atau yang muat dikapal harus diketahui secara tepat (disamping harus diketahui juga bobot setiap muatan yang dimuat atau yang dibongkar itu, sebab setiap adanya perubahan bobot dikapal akan mengakibatkan berubahnya kedudukan titik berat kapal semula (sebelum dilakukan kegiatan bongkar-muat).

Didalam praktek, pada umumnya tidak mungkin dapat mengetahui baik bobot maupun kedudukan titik berat setiap muatan yang dimuat maupun yang dibongkar secara tepat benar.

Sekalipun demikian, kita harus dapat memperkirakan kedudukan titik berat setiap muatan (bobot) yang dimuat dan dibongkar itu sedemikian rupa, sehingga nilai-nilainya yang diperkirakan itu sedekat mungkin mendekati kebenaran, sebab apabila nilai-nilainya yang diperkirakan itu jauh dari kenyataannya, maka akan mengakibatkan salah perhitungan yang sangat berarti, sehingga kesalahan yang terjadi tidak dapat diabaikan.

Untuk mengetahui berpindahnya kedudukan titik berat (G) sesuatu kapal, harus benar-benar menguasai teori momen. Rumus momen yang dimaksudkan adalah :

$$M = K \times d$$

Dimana :
M : momen
K : besarnya gaya
a : jarak antara gaya dan titik terhadap mana momen diperhitungkan

Apabila muatan yang dikerjakan lebih dari satu party, maka harus diperhitungkan momen untuk masing-masing party muatan itu, setelah itu momen-momen tersebut dijumlahkan dan yang pada akhirnya jumlah momen itu dibagi dengan jumlah bobot yang dikerjakan itu. Dengan demikian akan mendapatkan kedudukan titik berat yang terakhir (setelah pemuatan selesai di kerjakan).

Didalam perhitungan - perhitungan momen-momen yang dikarenakan oleh adanya pemuatan-pembongkaran muatan dikapal, rumus momen itu dapat diterapkan, dengan catatan bahwa faktor – faktor yang terkandung didalam rumus itu harus merupakan unsur-unsur berikut ini :

K (=gaya) : adalah bobot yang dimuat-bongkar
a (=lengan) : adalah jarak antara titik berat setiap bobot yang dimuat-dibongkar terhadap bidang

lunas (jarak tegak titik berat setiap bobot yang dimuat dibongkar diatas lunas)

Sehingga rumus momen itu boleh kita ungkapkan sebagai berikut :

$$M = W \times d$$

dimana : W : bobot yang dimuat atau dibongkar dalam satuan kilogram, atau dalam satuan ton metrik atau dalam ton (longton).

d : kedudukan titik berat bobot yang dimuat atau yang bongkar terhadap bidang lunas kapal. Jarak ini dapat dinyatakan dalam satuan meter ataupun kaki.

Sehingga, apabila W dalam satuan ton metrik, dalam pada itu d dalam satuan meter, maka momen bobot yang dimuat atau yang dibongkar terhadap bidang lunas adalah dalam satuan ton meter.

Apabila W dinyatakan dalam satuan ton (longton) dan dalam pada itu d dinyatakan dalam kaki, maka momen bobot yang dibongkar atau yang dimuat itu adalah dalam satuan longton kaki.

$$\begin{aligned} ? M &= M + M_1 + M_2 + M_3 + \dots\dots\dots M_{n-1} + M_n \\ &= W \times KG + w_1 \times KG_1 + w_2 \times KG_2 + w_3 \times KG_3 \dots\dots w_{(n-1)} \times KG_{(n-1)} \\ &\quad + w_n \times KG_n \end{aligned}$$

dimana : ? M (baca sigma M) : Jumlah momen
M, M₁, M₂, M₃, adalah momen masing-masing bobot
W, w, w, w, dst..... masing-masing bobot yang dimuat atau dibongkar dikapal

Dimana : W = berat benaman kapal sebelum pemuatan atau pembongkaran dilakukan
KG, KG₁, KG₂, KG₃, dst secara berturut-turut adalah jarak titik berat masing-masing bobot yang dimuat atau dibongkar dikapal itu

Dimana : KG adalah jarak titik berat kapal sebelum pemuatan atau pembongkaran bobot dilakukan

Rumus untuk memperoleh jarak titik berat terakhir (setelah melakukan pemuatan / pembongkaran)

$$KG' = \frac{? M}{? W}$$

dimana : KG' : jarak titik berat kapal diatas bidang lunas yang terakhir

? M : Jumlah momen yang terdapat dikapal

? W : Jumlah bobot yang terakhir (merupakan berat benaman yang terakhir)

Untuk menggunakan rumus itu secara praktis, dianjurkan menggunakan kolom-kolom berikut ini :

Bobot	Jarak Titik Berat	Momen
W	KG	M
W	KG	M
W	KG	M
W	KG	M
.	.	.
.	.	.
.	.	.
wn	KGn	Mn
? W		? M

$$\text{Selanjutnya } KG \text{ baru } (= KG') = \frac{? M}{? W}$$

Beberapa contoh soal

1. Sebuah kapal dalam keadaan kosong mempunyai berat benaman 6.000 ton. Titik berat kapal dalam keadaan kosong tersebut terletak 4,5 meter diatas bidang lunasnya. Kapal itu akan dimuati dengan 250 ton muatan yang akan ditempatkan sedemikian rupa, sehingga titik berat muatan itu akan terletak 6 meter diatas bidang lunasnya. Disamping itu kapal juga akan dimuati satu party muatan yang beratnya 400 ton yang titik beratnya akan terletak 1,5 meter diatas titik berat semulanya.

Ditanyakan : Kedudukan titik berat kapal setelah pemuatan itu dilakukan

Jawab :

Bobot	Jarak Titik Berat	Momen
W	KG	M
6.000	4,5	27.000
250	6,0	1.500
400	1,5	600
6.650		29.100

$$KG' = \frac{? M}{? W}$$

$$= \frac{29.100 \text{ ton meter}}{6.650 \text{ ton}} = 4,376 \text{ meter}$$

2. Sebuah kapal yang pada suatu saat mempunyai berat benaman 7.500 ton titik beratnya terletak 6 meter diatas bidang lunasnya, melakukan pembongkaran bobot berikut ini :
- 700 ton dari 3 meter diatas bidang lunasnya
 - 200 ton dari 4,5 meter diatas bidang lunasnya
 - 100 ton dari 2,4 meter diatas bidang lunasnya

Ditanyakan : Kedudukan titik berat kapal tersebut setelah muatan itu selesai dibongkar

Untuk menghitung soal tersebut, dianjurkan untuk memisahkan antara muatan-muatan yang dimuat dan yang dibongkar. Adapun kolom-kolomnya yang dianjurkan untuk digunakan adalah sebagai berikut :

Berat benaman (1)

Bobot	Jarak Titik Berat	Momen
(W)	(KG)	(M)
7.500	6	45.000

Pembongkaran (2)

Bobot	Jarak Titik Berat	Momen
(W)	(KG)	(M)
700	3	2.100
200	4,5	900
100	2,4	240
1.000		3.240

(1) - (2)

$$\begin{array}{r}
 7.500 \\
 1.000 \\
 \hline
 6.500
 \end{array}
 \quad - \quad
 \begin{array}{r}
 45.000 \\
 3.240 \\
 \hline
 41.760
 \end{array}$$

$$KG' = \frac{? M}{? W} = \frac{41.760 \text{ ton meter}}{6500 \text{ ton}} = 6,425 \text{ meter}$$

3. Sebuah kapal yang berat benamannya 16.000 ton yang titik beratnya pada saat itu terletak 3,6 meter diatas lunasnya akan memuat sebuah party muatan sebanyak 750 ton sehingga titik berat muatan itu akan terletak 2,7 meter diatas lunas.

Ditanyakan : 1. Kedudukan titik berat kapal setelah selesai memuat
 2. Berapa jauh dan kearah manakah kedudukan titik berat itu berpindah

Jawab :

Bobot	Jarak Titik Berat	Momen
(W)	(KG)	(M)
16.000	3,6	57.600
750	2,7	2.025
16.750		59.625

$$KG' = \frac{? M}{? W} = \frac{59.625 \text{ ton meter}}{16.750 \text{ ton}} = 3,56 \text{ meter}$$

$$KG = \frac{\quad}{\quad} = 3,60 \text{ meter}$$

$$GG' = \frac{\quad}{\quad} = - 0,04 \text{ meter}$$

4. Sebuah kapal pada suatu saat mempunyai berat benaman 10.000 ton dan titik beratnya terletak 7,5 meter diatas lunas, melakukan kegiatan bongkar dan muat sebagai berikut :

Pemuatan :

700 ton, titik beratnya terletak 4,5 meter diatas lunasnya

500 ton, titik beratnya terletak 3,0 meter diatas lunasnya

300 ton, titik beratnya terletak 2,1 meter diatas lunasnya

450 ton, titik beratnya terletak 2,4 meter diatas lunasnya

Pembongkaran :

600 ton, titik beratnya terletak 2,7 meter diatas lunasnya

800 ton, titik beratnya terletak 4,8 meter diatas lunasnya

400 ton, titik beratnya terletak 3,6 meter diatas lunasnya

Ditanyakan : Kedudukan titik berat kapal itu setelah kegiatan muat dan bongkar selesai dikerjakan

Untuk memudahkan perhitungan (juga lebih sistematis), muatan yang dimuat diperhitungkan secara terpisah dari muatan yang dibongkar. Adapun cara memperhitungkannya adalah sebagai berikut :

Jawab :

Pemuatan : (1)

Bobot (W)	Jarak Titik Berat (KG)	Momen (M)
10.000	7,5	75.000
700	4,5	3.150
500	3,0	1500
300	2,1	630
450	2,4	1.080
11.950		81.360

Pembongkaran : (2)

Bobot (W)	Jarak Titik Berat (KG)	Momen (M)
600	2,7	1.620
800	4,8	3.840
400	3,6	1.440
1.800		6.900

(1) - (2) :

$$\begin{array}{r}
 11.950 \qquad \qquad \qquad 81.360 \\
 1.800 \qquad \qquad \qquad 6.900 \\
 \hline
 10.150 \qquad \qquad \qquad 74.460
 \end{array}$$

$$\text{KG}' = \frac{? \text{ M}}{? \text{ W}} = \frac{74.460 \text{ ton meter}}{10.150 \text{ ton}} = \mathbf{7,34 \text{ meter}}$$

Menghitung **jarak tegak titik berat** kapal karena adanya **pemuatan**

Apabila diketahui : w : berat beban yang dimuat dikapal

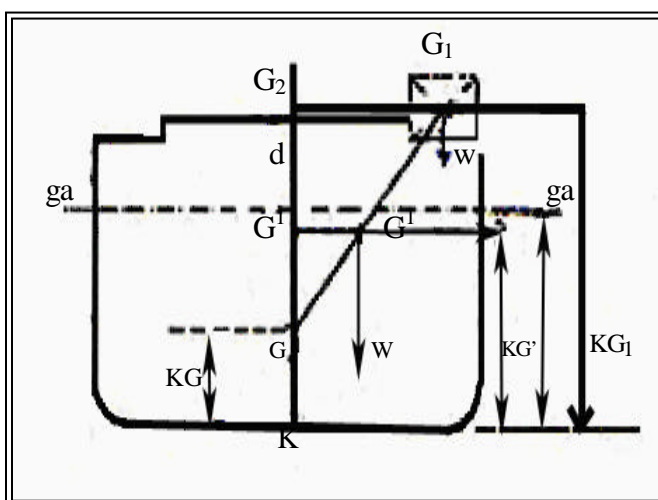
W : berat benaman terakhir kapal

d : jarak tegak antara titik berat awal kapal dan titik berat beban kapal

GG' : Jarak tegak antara titik berat kapal dan titik berat akhir kapal

Maka berlakulah persamaan berikut ini :

$$GG' = \frac{w \times d}{W}$$



Gambar. 6.9.a. Menghitung jarak tegak titik berat adanya pemuatan

Untuk membuktikan benar-tidaknya persamaan tersebut diatas (lihat gambar diatas) :

Momen W terhadap bidang lunas (K) : $M = W \times KG$ (1)

Momen w terhadap bidang lunas (K) : $M_1 = w \times KG_1$ (2)

$$M + M_1 = (W \times KG) + (w \times KG_1) \quad (3)$$

$M + M_1 = M' = W' \times KG'$, maka persamaan (3) dapat diubah menjadi

$$\begin{aligned} W' \times KG' &= W \times KG + w \times KG_1 \\ &= W \times KG + w (KG + GG_2) \\ &= (W \times KG + w \times KG) + (w \times GG_2) \\ (W + w) \times KG' &= (W + w) KG + (w \times GG_2) \end{aligned}$$

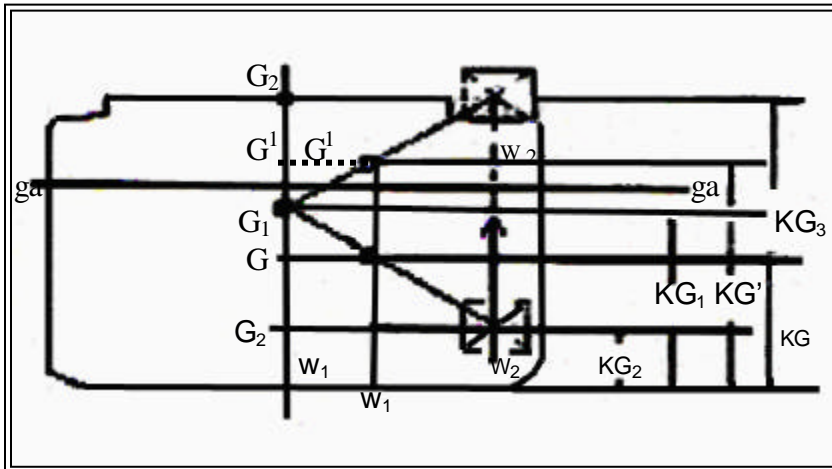
$$\begin{aligned} (W + w) (GG' + KG) &= (W + w) KG + (w \times GG_2) \\ (W + w) GG' + (W + w) KG &= (W + w) KG + (w \times GG_2) \\ (W + w) GG' &= (w \times GG_2) \end{aligned}$$

$$GG' = \frac{(w \times GG_2)}{(W + w)}$$

$$GG' = \frac{(w \times d)}{W'} \quad , \quad (W' = W + w)$$

Menghitung **jarak tegak titik berat** kapal akibat **Pemindahan muatan**

Sebuah persamaan berpindahnya kedudukan titik berat sebuah kapal yang disebabkan oleh adanya pemindahan sebuah bobot dalam arah tegak keatas.



Gambar : 6.9.b. Menghitung jarak tegak titik berat adanya pemindahan muatan kearah tegak keatas

$$w_1 \times KG_1 + w_2 \times KG_3 = W' \times KG'$$

$$w_1 \times KG_1 + w_2 \times KG_2 = W' \times KG'$$

$$\{ (w_1 \times KG_1) + (w_2 \times KG_3) \} - \{ (w_1 \times KG_1) + (w_2 \times KG_2) \} = (W' \times KG') - (W' \times KG)$$

$$w_2 \times KG_3 + w_2 \times KG_2 = (W' \times KG') - (W' \times KG)$$

$$w_2 (KG_3 - KG_2) = W' \times KG' - W' \times KG$$

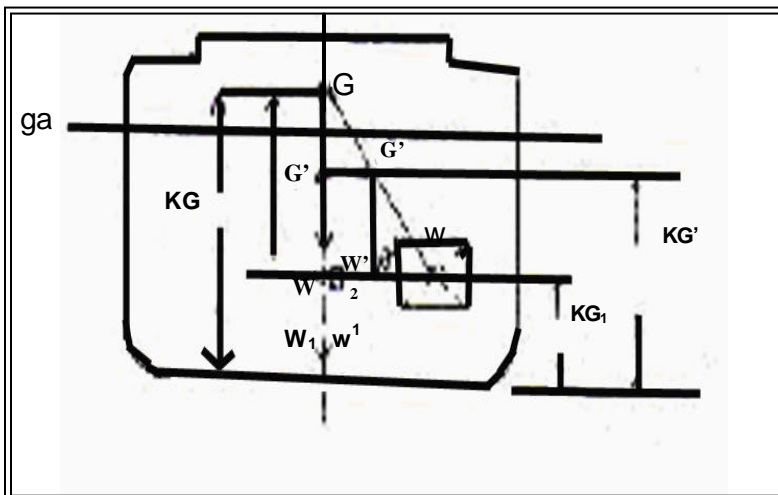
$$w_2 (KG_3 - KG_2) = W' (KG' - KG)$$

$$w_2 \times G_2G_3 = W' \times GG'$$

$$GG' = \frac{w_2 \times G_2G_3}{W'}$$

Menghitung **jarak tegak titik berat** kapal akibat **Pembongkaran muatan**

Sebuah persamaan yang bergesernya kedudukan titik berat sebuah kapal yang disebabkan oleh adanya sebuah bobot yang dibongkar dari kapal.



Gambar : 6.9.c. Menghitung jarak tegak titik berat adanya pembongkaran muatan

$$M = W \times KG \dots\dots\dots (1)$$

$$M_1 = w \times KG_1 \dots\dots\dots (2)$$

$$M + M_1 = (W \times KG) - (w \times KG_1) \dots\dots\dots (3)$$

$M + M_1 = M' = W' \times KG'$, maka persamaan (3) dapat diubah menjadi

$$W' \times KG' = W \times KG - w \times KG_1$$

$$= W \times KG - w (KG + GG_2)$$

$$= (W \times KG - w \times KG) + (w \times GG_2)$$

$$(W - w) \times KG' = (W - w) KG + (w \times GG_2)$$

$$(W - w) (GG' + KG) = (W - w) KG + (w \times GG_2)$$

$$(W - w) GG' + (W - w) KG = (W - w) KG + (w \times GG_2)$$

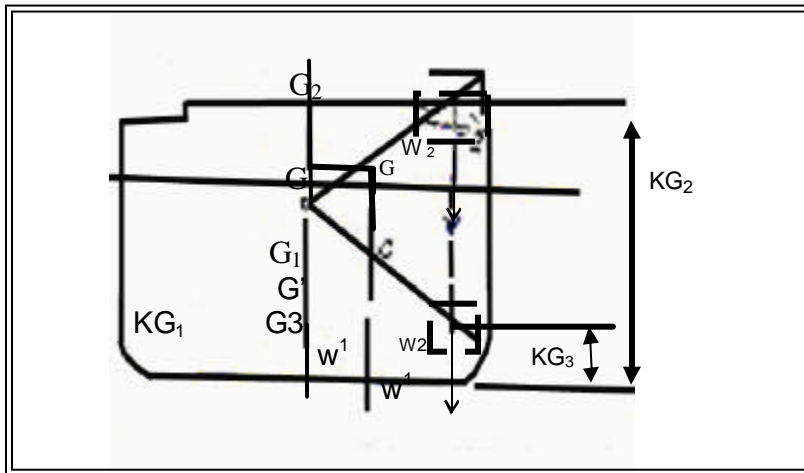
$$(W - w) GG' = (w \times GG_2)$$

$$GG' = \frac{(w \times GG_2)}{(W - w)}$$

$$GG' = \frac{(w \times d)}{W'} \longrightarrow W' = (W - w)$$

Menghitung **jarak tegak titik berat** kapal akibat **Pemindahan muatan**

Sebuah persamaan berpindahnya kedudukan titik berat sebuah kapal yang disebabkan oleh adanya sebuah bobot yang dipindahkan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah.



Gambar : 6.9.d. Menghitung jarak tegak titik berat adanya pemindahan muatan ketempat lebih rendah

$$\begin{aligned} w_1 \times KG_1 + w_2 \times KG_2 &= W^1 \times KG \\ w_1 \times KG_1 + w_2 \times KG_3 &= W^1 \times KG' \\ \hline w_2 \times KG_2 - w_2 \times KG_3 &= W^1 \times KG - W^1 \times KG' \\ w_2 (KG_2 - KG_3) &= W^1 (KG - KG') \\ w_2 (G_2G_3) &= W^1 (GG') \\ GG' &= \frac{w_2 (G_2G_3)}{W^1} \end{aligned}$$

Dengan adanya penambahan bobot, pengurangan bobot, penggeseran bobot dalam arah vertikal, rumus umum tentang

perpindahannya titik berat kapal yang bersangkutan dapat dituangkan sebagai berikut :

$$GG' = \frac{w \times d}{W'}$$

Dimana

- GG' : jarak berpindahannya titik berat kapal
- W : bobot yang ditambahkan, dikurangi ataupun yang digeser
- d : jarak
- W' : berat benaman terakhir

Catatan :

Dalam mempergunakan rumus tersebut (seringkali di sebut RUMUS GESER) harus memperhatikan ketentuan – ketentuan berikut :

- (1) Adanya penambahan atau pengurangan bobot
 - d (jarak) : jarak yang dimaksudkan adalah jarak antara titik berat awal kapal dan titik berat bobot yang ditambahkan atau yang dikurangkan itu
- (2) Adanya penggeseran bobot arah vertikal
 - d (jarak) : harus dipergunakan jarak antara titik berat awal bobot yang digeser dengan titik berat bobot akhir. jelasnya : harus dipergunakan jarak tegak penggeseran bobot yang bersangkutan.

Contoh – contoh soal :

- 1). Pergunakan rumus–geser untuk menghitung berapa jauh berpindahannya titik–berat (=GG') sebuah kapal yang berat benamannya 15.000 ton dan yang titik beratnya terletak 6 meter diatas bidang lunas setelah ia memuat sebuah muatan yang beratnya 800 ton yang titik beratnya terletak 4,5 meter diatas bidang lunas.

Rumus – geser yang harus dipergunakan adalah :

$$GG' = \frac{w \times d}{W'}$$

Kedalam rumus itu disubsitusikan :

- w = 800 ton
- d = (6,0 – 4,5) meter = 1,5 meter
- W' = (15.000 + 800) ton = 15.800 ton

Sehingga :

$$GG' = \frac{800 \times 1,5}{15.800} = \frac{1.200 \text{ ton meter}}{15.800 \text{ ton}} = 0,075 \text{ meter}$$

Jadi titik berat-kapal akan bergeser kebawah sejauh 0,075 meter

- 2). Sebuah kapal yang berat-benamannya 16.000 ton dan yang titik beratnya pada saat itu terletak 3,6 meter diatas lunasnya akan memuat suatu party muatan yang beratnya 750 ton yang titik beratnya akan terletak 2,7 meter diatas lunas kapal. Berapa jauhkah titik-berat kapal akan berpindah dalam arah tegak itu dan kearah manakah ia bergeser ? (Pergunakan rumus-geser didalam perhitungan ini).
Rumus-geser yang dimaksudkan adalah :

$$GG' = \frac{w \times d}{W'}$$

Apabila $w = 750$ ton
 $d = (3,6 - 2,7)$ meter = 0,9 meter
 $W' = (16.000 + 750)$ ton = 16.750 ton

Disubstitusikan kedalam rumus tersebut, maka akan terjadi persamaan

$$GG' = \frac{750 \times 0,9}{16.750} = \frac{2.250 \text{ ton meter}}{16.750 \text{ ton}} = 0,134 \text{ meter}$$

jadi titik-berat kapal setelah pemuatan itu bergeser kebawah sejauh 0,134 meter

- 3). Sebuah kapal yang berat-benamannya 10.000 ton dan yang titik-beratnya pada saat itu terletak 7,5 meter diatas lunasnya akan menaikkan (memindahkan keatas) sebagian muatannya, yakni 200 ton keatas sejauh 4,5 meter, maka akan bergeser kemana dan berapa jauhkah titik-berat kapal itu bergeser ? (Pergunakan rumus geser).
Rumus-geser :

$$GG' = \frac{w \times d}{W'}$$

Apabila kedalam rumus tersebut disubstitusikan nilai – nilai :

$w = 200$ ton
 $d = 4,5$ meter
 $W' = 10.000$ ton

Maka :

$$GG' = \frac{200 \times 4,5}{10.000}$$

$$= \frac{900 \text{ ton meter}}{10.000 \text{ ton}} = 0,09 \text{ meter}$$

Jadi titik-berat kapal itu akan bergeser keatas sejauh 0,9 meter

- 4). 400 ton air laut diisikan kedalam tangki-tinggi (deep-tank) hingga penuh. Titik-berat tangki diperkirakan terletak 3,0 meter diatas bidang lunas kapal. Jika berat-benaman kapal sebelum ia mengisi tangki-tinggi itu adalah 8.500 ton dengan titik-beratnya terletak 7,5 meter diatas lunasnya, dimanakah titik-berat kapal itu akan terletak setelah tangki-tinggi itu terisi penuh ? (Pergunakan rumus-geser didalam perhitungan ini).

Rumus-geser :

$$GG' = \frac{w \times d}{W'}$$

Apabila kedalam rumus tersebut disubstitusikan nilai – nilai :

$$\begin{aligned} w &= 400 \text{ ton} \\ d &= (7,5 - 3,0) \text{ meter} = 4,5 \text{ meter} \\ W' &= (8.500 + 400) \text{ ton} = 8.900 \text{ ton} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} GG' &= \frac{400 \times 4,5}{8.900} \\ &= \frac{1.800 \text{ ton meter}}{8.900 \text{ ton}} \\ &= 0,20 \text{ meter} \end{aligned}$$

setelah tangki-tinggi diisi penuh, maka titik berat kapal akan digeser kebawah sejauh 0,20 meter, atau kedudukan titik berat kapal itu akan terletak (7,5 – 0,20) meter = 7,30 meter diatas lunas

5. Sebuah lokomotif yang beratnya 200 ton diturunkan dari atas geladak utama kapal saudara. Titik berat lokomotif sewaktu di kapal terletak kira-kira setinggi 12 meter diatas lunasnya. Apabila berat benaman sebelum lokomotif itu diturunkan adalah sebesar 9.000 ton dengan titik beratnya terletak 7,5 meter diatas lunas. Berapa tinggikah kedudukan titik berat kapal itu setelah lokomotif itu diturunkan. (Gunakan rumus geser didalam perhitungan ini).

Rumus Geser :

$$GG' = \frac{w \times d}{W'}$$

Apabila kedalam rumus-geser itu disubsitusikan nilai-nilai :

$$w = 200 \text{ ton}$$

$$d = (7,5 - 12) \text{ meter} = - 4,5 \text{ meter}$$

$$W' = (9.000 - 200) \text{ ton} = 8.800 \text{ ton}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} GG' &= \frac{200 \times (-4,5)}{8.800} \\ &= \frac{-900 \text{ ton meter}}{8.800 \text{ ton}} = - 0,10 \text{ meter} \end{aligned}$$

Setelah lokomotif diturunkan, titik berat bergeser kebawah sejauh 0,10 meter

Untuk memperkirakan kedudukan titik berat sebuah ruang muatan yang penuh berisi muatan sehingga hasilnya mendekati kebenaran, maka kita harus memperhatikan keadaan yang mempengaruhi kedudukan titik berat tersebut. Ada 2 macam keadaan yang mempengaruhi kedudukan titik berat di dalam ruang muatan tersebut, yaitu :

1. Apabila ruang muatan terisi seluruhnya oleh muatan homogen (misalnya seluruhnya terdiri dari beras, gula, semen, pupuk, dlsb), maka bolehlah kita perkirakan bahwa titik berat muatan berimpit dengan titik berat ruang muatan tersebut.

Kedudukan titik berat ruang muatan yang bersangkutan dapat kita ketahui dari "**CAPACITY PLAN**" sebab didalam capacity plan ini tertera ruangan-ruangan dan tangki-tangki besarnya tangki atau ruang muatan tersebut, kedudukan titik berat masing-masing ruang muatan atau tangki yang bersangkutan (pada umumnya kedudukan titik berat tersebut ditandai dengan 0) disertai dengan keterangan-keterangan lain.

Kedudukan titik berat ruang muatan atau tangki-tangki kira-kira sedikit lebih tinggi dari pada setengah tinggi ruang muatan atau tangki yang bersangkutan (sebab ruang-ruang muatan atau tangki-tangki bukan merupakan ruangan-ruangan yang berbentuk kotak, balok ataupun kubus, melainkan disudut-sudut bagian bawahnya agak melengkung). Didalam ruang-ruang muatan bawah nomor 1 dan nomor 5 (yang masing-masing terletak dibagian paling depan dan bagian paling belakang itu), nilai-nilai perkiraan dari kedudukan titik beratnya akan lebih sulit diperkirakan, sebab kulit kapal yang membatasi ruang-ruang muatan itu melengkung dengan tajamnya, sehingga nilai yang diperoleh besar sekali kemungkinannya bahwa kurang benar.

Sekalipun demikian, apabila besarnya nilai kesalahan itu hanya kecil, maka kesalahan itu tidak akan berarti, sebab pengaruhnya terhadap kedudukan titik berat kapal secara keseluruhan adalah terlalu kecil, sehingga oleh karenanya dapat diabaikan.

2. Apabila ruang muatan hanya sebagian saja yang terisi ataupun seluruhnya terisi oleh muatan heterogen (muatan campuran).

Jika suatu ruang muatan yang terisi barang potongan (general cargo), sebagian atau seluruhnya, kedudukan titik beratnya hanya dapat diperkirakan saja. Kedudukan titik berat masing-masing party muatan untuk mendapatkan momen terhadap bidang lunasnya.

Jumlah masing-masing momen terhadap bidang lunas dari masing-masing party muatan itu, kemudian dibagi oleh jumlah berat seluruh party muatan untuk mendapatkan kedudukan titik berat seluruh muatan didalam ruang muatan tersebut (jadi dalam hal ini dipergunakan aturan momen).

Apabila kedudukan titik berat seluruh muatan yang didapat didalam suatu ruang muat lebih tinggi dari pada kedudukan titik berat ruang muatan itu sebagaimana yang tertera didalam capacity plan, maka kenyataan demikian itu menandakan bahwa pemadatan muatan didalam ruang muatan itu telah salah dilakukan, sebab berat atas, oleh karena muatan-muatan berat diletakan diatas muatan-muatan yang lebih ringan dari padanya, sehingga kedudukan titik beratnya terlalu tinggi

Contoh :

Didalam sebuah ruang muatan dipadati berbagai jenis muatan sebagai berikut :

1. Diatas papan alas ruang muatan, 300 ton rel kereta api setinggi 5 kaki
2. Diujung belakang ruang muatan, 150 ton mesin dalam peti setinggi 9 kaki
3. Diujung depan ruang muatan, 80 ton muatan kalengan setinggi 8 kaki
4. Paling atas (di atas mesin dan muatan kalengan), 40 ton tekstil setinggi 7 kaki

Apabila tinggi dasar berganda kapal itu 4 kaki, dimanakah titik berat ruang muatan yang telah berisi muatan itu sekarang ?

Untuk mempermudah perhitungan, dibuat bagan pemadatan ruang muatan tersebut

Untuk memperoleh kedudukan titik berat ruang muatan yang terisi muatan sedemikian itu dengan hasil yang tepat adalah tidak mungkin. Didalam praktek, kedudukan titik berat ruang muatan dalam kondisi

semacam itu dapat diperhitungkan dengan cara yang praktis yang hasilnya tidak akan jauh berbeda dari yang sebenarnya.

Adapun cara yang ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Membuat bagan pepadatan ruang muatan yang bersangkutan
2. Memperkirakan kedudukan titik berat masing-masing muatan terhadap bidang lunas (atau terhadap dasar dalamnya)
3. Masing-masing bobot muatan dikalikan dengan jarak tegak titik beratnya terhadap bidang lunas (atau terhadap dasar dalamnya)
4. Hasil kali masing-masing bobot muatan dan jarak tegak antara masing-masing titik berat terhadap bidang lunas atau terhadap dasar dalamnya dijumlahkan (merupakan jumlah momen seluruh bobot terhadap bidang alas atau dasar dalamnya)
5. Jumlah momen tersebut dibagi dengan jumlah seluruh bobot muatan yang dipadat tadi, akan diperoleh jarak tegak titik berat seluruh muatan itu terhadap bidang lunas atau dasar dalamnya.

Perhitungannya :

No.	Macam barang	Bobot	Jarak tegak titik beratnya terhadap dasar dalam	Momen
1.	Rel Kereta Api	300	2,5	750
2.	Mesin dalam peti	150	9,3	1.425
3.	Muatan kalengan	80	9,0	720
4.	Tekstil	40	15	600
		570		3.495

Jarak tegak kedudukan titik berat muatan terhadap dasar dalam adalah :

$$\frac{3.495}{570} = 6,1 \text{ kaki}$$

Jarak tegak antara kedudukan titik berat ruang muatan yang telah terisi muatan dan bidang lunas kapal = (6,1 + 4) kaki = 10,1 kaki

Catatan :

Dalam memperkirakan kedudukan titik berat masing masing muatan itu terhadap berbagai jenis muatan diambil pada setengah tingginya, sedangkan bagi tekstil diperkirakan sedikit dibawah setengah tingginya.

Perhitungan stabilitas kapal terbaik harus diperhitungkan sebaik-baiknya apabila keadaan memungkinkan sementara bagan

pemadatan dikerjakan. Jadi sebelum kapal melakukan pemuatan tindakan tersebut penting sekali dilakukan, sebab adalah lebih mudah untuk merubah pemadatan muatan yang masih dalam rencana guna memperoleh stabilitas yang lebih baik daripada melakukan perubahan pemadatan sementara kapal memuat, terlebih lebih apabila pemuatan telah selesai dikerjakan.

Khususnya apabila susunan pemadatan muatan akan dilakukan setelah pemuatan selesai dikerjakan, jelaslah kiranya bahwa tindakan tersebut sangat terlambat untuk memperbaiki keadaan stabilitas, sebab usaha memperbaiki stabilitas itu hanya akan dapat dilakukan dengan jalan memindah-mindahkan air balast.

6.6. Olgengan kapal

Hubungan yang ada antara besarnya nilai tinggi metasentrum suatu kapal dengan olgengannya adalah sesuai bentuk persamaan berikut ini :

$$T = \frac{0,44 L}{v GM}$$

dimana : T = Waktu oleng kapal
 L = Lebar kapal
 GM = Tinggi metasentrum
 0,44 = konstante

sehingga :

1. Apabila nilai tinggi metasentrum kapal kecil (GM kecil), maka suku kedua dari persamaan itu besar, sehingga suku pertamanyaapun dengan sendirinya besar (T besar). Jika nilai T besar, hal ini berarti bahwa waktu olgengannya besar. Artinya bahwa waktu yang diperlukan oleh kapal itu untuk mengoleng satu kali olengan adalah besar. Hal ini sesuai benar dengan rumus bagi momen penegak untuk sudut-sudut senget kecil (pada stabilitas awal) :

$$M_p = W \times GM \sin Q$$

Yang didalam rumus itu ternyata bahwa apabila GM nya kecil, maka momen penegaknya kecil, artinya bahwa kemampuannya untuk menegak kembali kecil, artinya bahwa waktu olengan besar, sebab kapal mengoleng secara lamban.

2. Apabila nilai GM besar, maka suku kedua persamaan itu kecil, maka suku pertama persamaan itupun kecil pula. Hal ini berarti

bahwa waktu olengannya kecil, artinya kapal akan mengoleng secara cepat.

3. Apabila nilai GM itu terlalu kecil, maka suku kedua persamaan itupun akan jadi terlalu besar, sehingga suku pertama persamaan itupun terlalu besar, sehingga waktu yang diperlukan untuk menegak kembali terlalu besar (terlalu lama), artinya bahwa waktu olengannya terlalu lama. Sebuah kapal yang waktu olengannya terlalu lama maka kapal demikian disebut kapal langsar
4. Apabila nilai GM terlalu besar, maka suku kedua persamaan itu terlalu kecil, sehingga suku pertama persamaan itupun menjadi terlalu kecil pula, artinya bahwa waktu olengannya terlalu kecil. Jika sebuah kapal dalam keadaan demikian itu, kapal demikian disebut kapal Kaku. Hal ini sesuai pula dengan rumus yang berlaku bagi stabilitas untuk sudut-sudut senget kecil (stabilitas awal).

$$M_p = W \times GM \sin Q$$

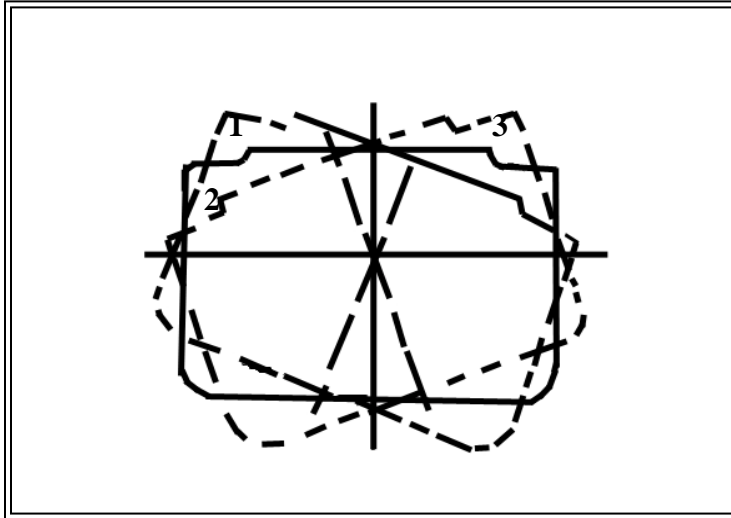
Jika GM didalam rumus itu bernilai terlalu besar, maka momen penegaknyapun terlalu besar. Artinya bahwa kemampuan untuk menegak kembaliterlalu besar, artinya bahwa waktu olengannya terlalu kecil. Kapal yang dalam keadaan demikian, maka disebut sebuah kapal kaku.

5. Apabila nilai $GM = 0$, maka suku kedua persamaan tersebut $= 0$, demikian pula suku pertamanya $= 0$. Artinya bahwa waktu olengnya $= 0$. Hal inipun sesuai dengan rumus momen penegak untuk stabilitas awal :

$$M_p = W \times GM \sin Q$$

Jika kedalam rumus itu disubsitusikan nilai $GM = 0$, maka momen penegaknya $= 0$, artinya bahwa sebuah kapal yang dalam keadaan demikian itu tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget. Kapal semacam itu disebut sebuah kapal yang memiliki stabilitas netral.

Yang dimaksud dengan “*Waktu Olengan*” sebuah kapal adalah banyaknya waktu yang diperlukan oleh sebuah kapal dalam mengoleng untuk satu olengan penuh. (lihat gambar dibawah ini).



Gambar. 6.10. Waktu Olgengan kapal

Penjelasan gambar :

Seandainya pada keadaan (1) : kapal menyenget kekanan pada sudut senget yang paling besar.

Pada keadaan (2) : kapal dalam keadaan tegak

Pada keadaan (3) : kapal menyenget ke kiri pada sudut senget yang paling besar,

Maka waktu olgengan kapal adalah : banyaknya waktu yang diperlukan oleh kapal itu untuk mengoleng dari kedudukan berturut-turut : kedudukan (1), kedudukan (2), kedudukan (3), kembali kedudukan (2).

Waktu olgengan kapal dicatat sebanyak mungkin dan pada dasarnya semakin banyak jumlah waktu olgengan yang di catat maka akan semakin baik hasilnya. Didalam praktek pencatatan waktu olgengan itu dilakukan sebagai berikut :

1. Pencatatan waktu olgengan kapal secara terus menerus sebanyak 20 kali
2. Jumlah waktu olgengan itu dibagi rata, sehingga diperoleh waktu olgengan rata-ratanya
3. Tindakan demikian itu dilakukan sebanyak 3 kali (pagi, hari, tengah hari, kemudian malam hari)

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang keadaan tersebut, harap perhatikan bagan pencatatan berikut ini :

No.	Waktu Olgeng Dalam detik
1.	T1
2.	T2
3.	T3
4.	T4
.	.
.	.
20	T20

$$T1 + T2 + T3 + T4 + \dots\dots\dots T20$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{T1 + T2 + T3 + T4 + \dots\dots\dots T20}{20}$$

Dengan menggunakan waktu oleng kapal, dapat diketahui bertambah atau berkurangnya stabilitas kapal. Mengapa demikian ? (perhatikan uraian dibawah ini).

Jika waktu oleng yang pertama =T1, sedangkan waktu oleng yang terakhir = T2, maka menurut rumus oleng, dapat dituangkan dalam persamaan sebagai berikut :

$$T1 = \frac{0,44 L}{vGM1} \qquad T2 = \frac{0,44 L}{v GM2}$$

sehingga :

$$\begin{aligned} \frac{T1}{T2} &= \frac{\frac{0,44 L}{v GM1}}{\frac{0,44 L}{v GM2}} \\ &= \frac{vGM2}{v GM1} \\ T1 : T2 &= GM2 : GM1 \end{aligned}$$

$$\text{Atau :} \qquad GM2 = \frac{T1}{T2} \times GM1$$

Dengan demikian dapat diketahui berapa persen bertambah atau berkurang stabilitas kapal itu, yaitu sebesar :

$$\frac{T1}{T2} \times 100 \%$$

Contoh :

Sebuah kapal yang lebarnya 60 kaki, tinggi metasentrumnya = 2,5 kaki, mengoleng dengan waktu olengan 16 detik. Setelah ruang muat nomor 4 bocor, kapal itu mengoleng dengan waktu olengan sebesar 22 detik . Berapakah tinggi metasentrumnya sekarang dan berapa prosenkah tinggi metasentrum terhadap tinggi metasentrum permulaannya (sebelum bocor).

Penyelesaiannya

Sebelum bocor : L = 60 detik
GM1 = 2,5 detik
T1 = 16 detik

$$T1 = \frac{0,44 L}{v GM1} = \frac{0,44 \times 60}{v 2,5} \dots\dots\dots(1)$$

Setelah bocor : L = 60 detik
GM2 = ? detik
T2 = 22 detik

$$T2 = \frac{0,44 L}{v GM2} = \frac{0,44 \times 60}{v GM2} \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{T1}{T2} = \frac{\frac{0,44 \times 60}{v 2,5}}{\frac{0,44 \times 60}{v GM2}}$$

$$\frac{16}{22} = \frac{0,44 \times 60}{v 2,5} \times \frac{v GM2}{0,44 \times 60}$$

$$\begin{aligned}
v \text{ GM2} &= \frac{16}{22} \times \frac{v 2,5}{0,44} \times \frac{0,44 \times 60}{L} \\
&= \frac{(16)^2}{(22)^2} \times 2,5 \\
&= \frac{256}{484} \times 2,5 \\
&= 1,32 \text{ kaki}
\end{aligned}$$

Tinggi metasentrum kapal itu GM2 = 1,32 kaki, atau

$$= \frac{1,32}{2,5} \times 100 \% \times \text{GM1} = 60,08 \%$$

Sebuah kapal yang memiliki GM negatif (artinya bahwa titik berat kapal tersebut terletak diatas metasentrumnya), maka kapal akan berada dalam stabilitas goyah. Jadi kapal pada saat itu apabila menyenget oleh bekerjanya pengaruh luar, kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali tetapi bahkan sudut sengetnya akan menjadi semakin besar, sebab kapal pada saat itu bukan memiliki momen penegak melainkan momen penyenet.

BAB. VII. PENANGANAN DAN PENGATURAN MUATAN KAPAL

7.1. PENDAHULUAN

7.1.1. U M U M

Angkutan laut dewasa ini berkembang sangat pesat. Kapal sebagai sarana angkutan laut memegang peranan penting dalam melancarkan transportasi laut yang aman dan selamat sampai tujuan. Jenis-jenis kapal niaga yang dibangun dewasa ini lebih cenderung kearah spesialisasi jenis muatan yang diangkut seperti misalnya kapal tanker, kapal pengangkut kayu, kapal pengangkut muatan curah, kapal pengangkut peti kemas dan lain sebagainya.

Bila ditinjau dari sudut pengoperasiannya, kapal secara umum dapat dibedakan antara “ **LINER** “ adalah kapal yang dalam pelayarannya waktu maupun tujuannya adalah tetap antara pelabuhan satu ke pelabuhan lainnya, kemudian yang disebut dengan “ **TRAMP** “ adalah kapal yang menjalani route pelayarannya tidak tetap, biasanya kapal-kapal yang dioperasikan dalam bentuk “ **CHARTER** “

Disamping itu kapal-kapal diklasifikasikan pula menurut jarak pelayarannya atau daerah pelayarannya yaitu :

- Pelayaran Lokal
- Pelayaran Nusantara
- Pelayaran Khusus, dalam negeri dan Luar Negeri
- Pelayaran Samudera
- Pelayaran Rakyat

Perusahaan Pelayaran memegang andil yang cukup penting dalam memperlancar dan memajukan arus barang perdagangan dalam dan luar negeri dengan memperlancar arus barang/muatan dari daerah produksi ke daerah konsumen.

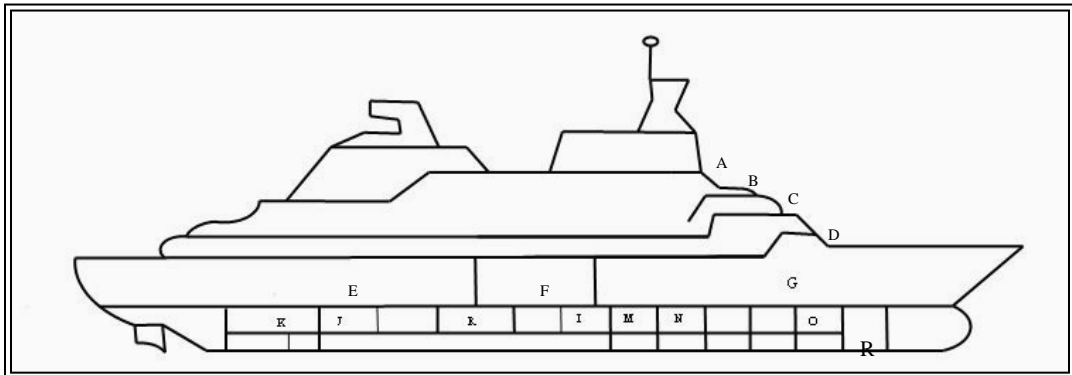
Untuk mengelolanya dengan baik tidak saja diperlukan pengetahuan mengenai pengoperasian kapal sebagai alat untuk menyediakan transportasi, tetapi diperlukan pula pengetahuan yang cukup mengenai manajemen pelayaran, Aturan-aturan dan ketentuan-ketentuan hukum yang terkait dengan pelayaran dan perkapalan serta pengetahuan mengenai transportasi laut itu sendiri.

Salah satu tugas dan tanggung jawab yang berat dari pengangkut (*carier*) adalah pengangkutan muatan dengan baik dan selamat yang terkait dengan kegiatan peranginan muatan, memuat, memelihara muatan serta membongkarnya di tempat tujuan.

7.1.2. Kapal Penumpang (*Passangers Ship*)

Kapal penumpang adalah kapal yang dirancang khusus untuk mengangkut penumpang. Kapal penumpang umumnya mempunyai bentuk konstruksi badan yang lebih besar dari pada kapal tangki atau kapal barang dengan bobot mati yang sama menurut jumlah bangunan atasnya.

Kebanyakan kapal-kapal penumpang dilengkapi dengan pengimbang (*stabilizer*) yang digunakan untuk memperkecil pengaruh gerakan oleng kapal pada cuaca buruk dan BOW Thruster di haluan digunakan membantu olah gerak sewaktu merapat ke dermaga.



Gambar.7.1. Kapal Penumpang (*Passangers Ship*)

Keterangan gambar :

- | | |
|--|-----------------|
| A. OBSERVATION | K. ENGINE ROOM |
| B. SUN DECK | L. SEWAGE |
| C. BRIDGE | M. FUEL |
| D. LOUNGE DECK
(<i>Contents Most of The Ambinities & Luxury Suites</i>) | N. FUEL |
| E. CABINS | O. FUEL |
| F. SHOPS & DINING ROOMS | P. FRESH WATER |
| G. CABINS | Q. FRESH WATER |
| H. FUEL | R. BOW THRUSTER |
| J. FRESH WATER | |

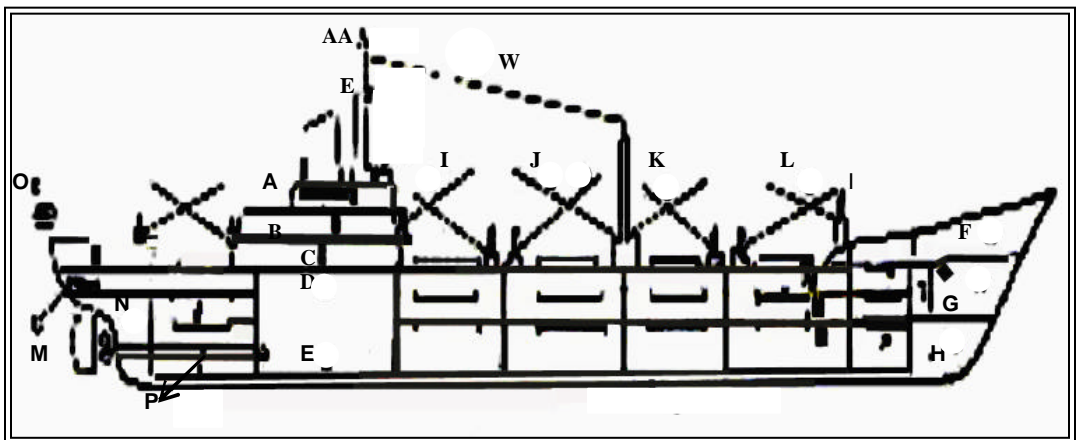
7.1.3. Kapal Barang (*Freighter*)

Kapal barang ialah kapal yang digunakan untuk mengangkut muatan, sebagai usaha penjualan jasa perusahaan pelayaran. Kapal barang dibagi atas kapal barang umum (*General Cargo Ship*) atau kapal barang curah (*Bulk Carrier*).

Kapal barang umum yang merupakan jenis yang terbanyak dari kapal-kapal niaga. Sehubungan dengan heterogen jenis muatan maka pada umumnya kapal niaga dibagi banyak palka. Dengan bermacam-macam produk muatan akan menimbulkan masalah dalam metode pengangkutan muatan, variasi muatan ini kemudian membuat perusahaan pelayaran berusaha untuk mempertinggi pendayagunaan ruangan /palka ataupun waktu dalam pengoperasiannya.

Dalam mengimbangi hal-hal tersebut maka timbulah jenis-jenis kapal-kapal baru seperti kapal pengangkut barang berat (*heavy lifter ship*), kapal peti kemas (*Container ship*), Kapal Ro-Ro (*Roll on Roll of Ship*), kapal kombinasi, dan lain sebagainya.

Kapal jenis muatan curah seringkali diberi nama khusus menurut muatannya yang diangkutnya seperti kapal biji besi (*Ore Carrier*), kapal pengangkut gandum (*grain carrier*) dan lain sebagainya.

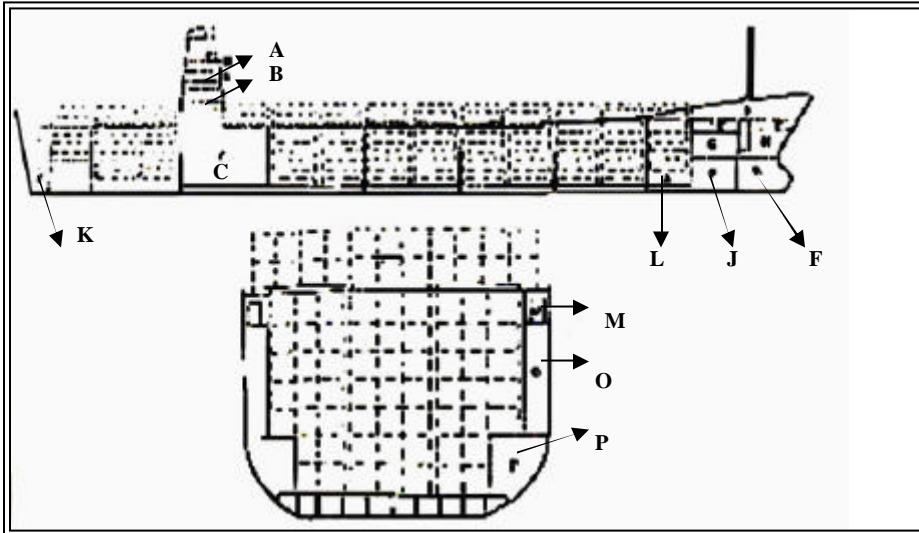


Gambar. 7.2. General Cargo Ship

Keterangan gambar :

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| A. CAPTAIN & PASSANGERS | B. OFFICERS ACCOMODATION |
| C. CREW'S ACCOMODATION | D. REF. MACHINE |
| E. ENGINE ROOM | F. STORE |
| G. BOSUN'S STORE | H. FORE PEAK TANK |
| I,J,K,L. DERRICKS | M. STEERING GEAR |
| O. NATIONAL FLAG | P. PROPELLER SHAFT |

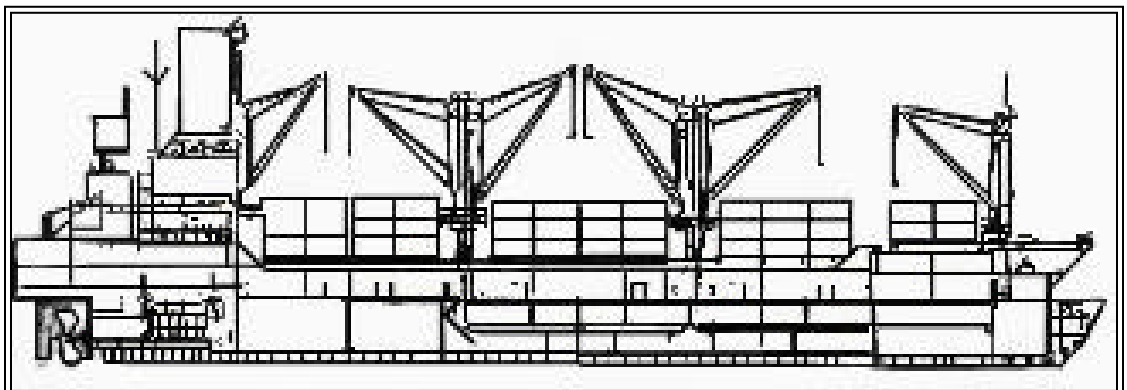
7.1.4. Kapal Peti Kemas (Container Ship)
LARGE CONTAINER SHIP



Gambar . 7.3.a. Kapal Peti Kemas (Container Ship)

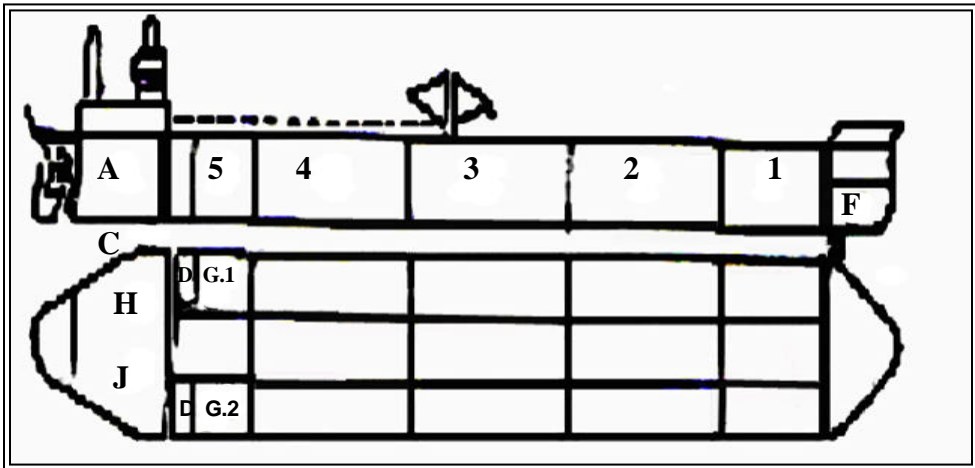
Keterangan gambar :

- | | |
|--|-----------------------------|
| A. WHEEL HOUSE | G. UPPER DEEP TANK |
| B. ACCOMODATION : 10 OFFICERS,
TANK, IF GENERAL PURPOSE | H. UPPER FORE PEAK |
| C. ENGINE ROOM
(30.000 HP , 26 KTS) | J. LOWER DEEP TANK |
| D. LASHING STORE | K. LOWERFOREPEAK TANK |
| E. STORE | L. DEEP TANK |
| F. STORE | M/N. PASSAGE |
| | O. UPPER WING TANK BALLAST |
| | P. LOWER WING TANK FUEL OIL |



Gambar. 7.3.b. Kapal Peti Kemas Yang Lain

7.1.5. Kapal Tanker

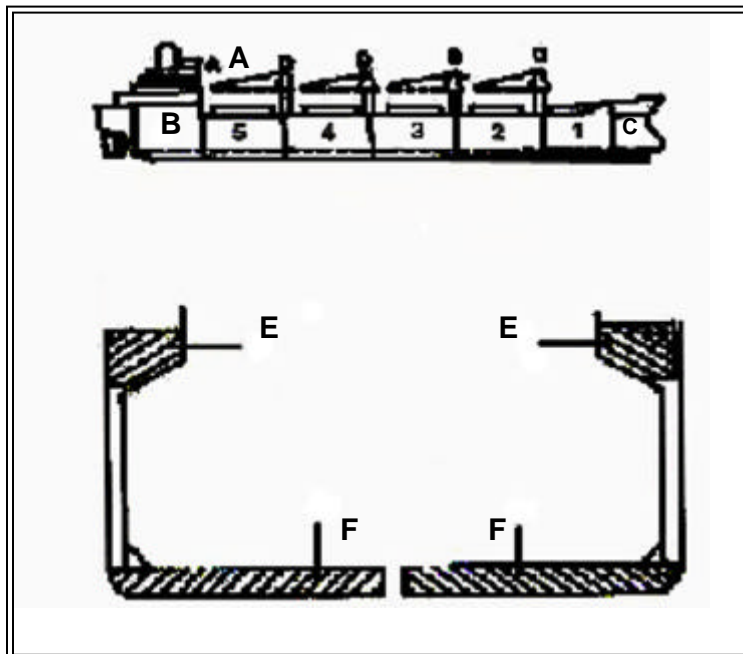
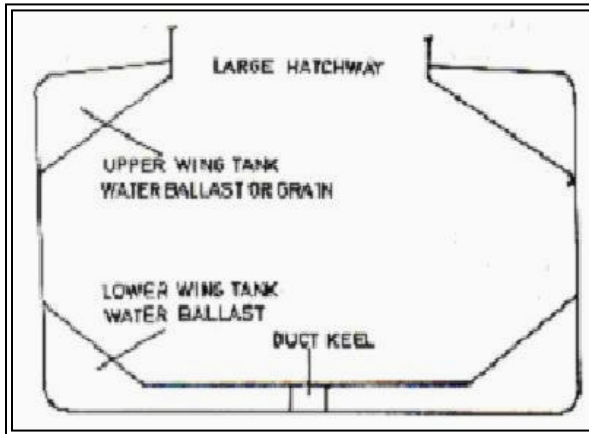


Gambar. 7.4. Kapal Tanker

Keterangan gambar :

- | | |
|----------------|--|
| A. ENGINE ROOM | F. CLEAN BALLAST |
| B. SFT. PEAK | G.1. PORT WING TANK |
| C. COFFERDAM | G.2. STARBOARD WING TANK |
| D. SLOP TANK | H. TWO MAIN TURBINE PUDIPS,
EACH CAPABLE OF 7.000
T/HOUR |
| E. COFFERDAM | J. STRIPPLING PUMP |

7.1.6. The Bulk Carrier



Gambar. 7.5. The Bulk Carrier

Keterangan gambar :

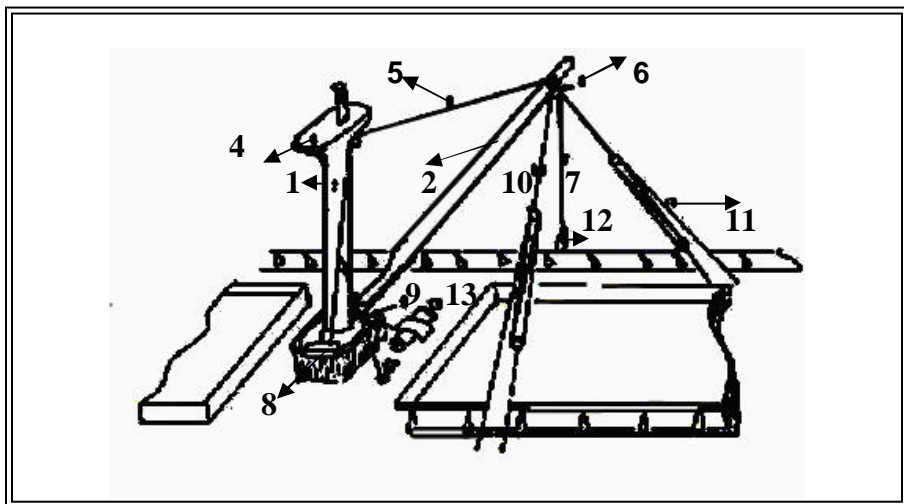
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| A. BRIDGE | D. 16 T. CRANES |
| B. 6000 HP, 15,5 KTS | E. WING TANK |
| C. FORE PEAK | F. DOUBLE BOTTOM TANK |

7.2. PERALATAN BONGKAR MUAT (*Cargo gear*)

Peralatan bongkar muat yang ditemukan di kapal dewasa ini cukup banyak jenisnya. Berikut ini akan dijelaskan beberapa jenis yang sangat umum ditemukan di kapal.

7.2.1. Batang Pemuat

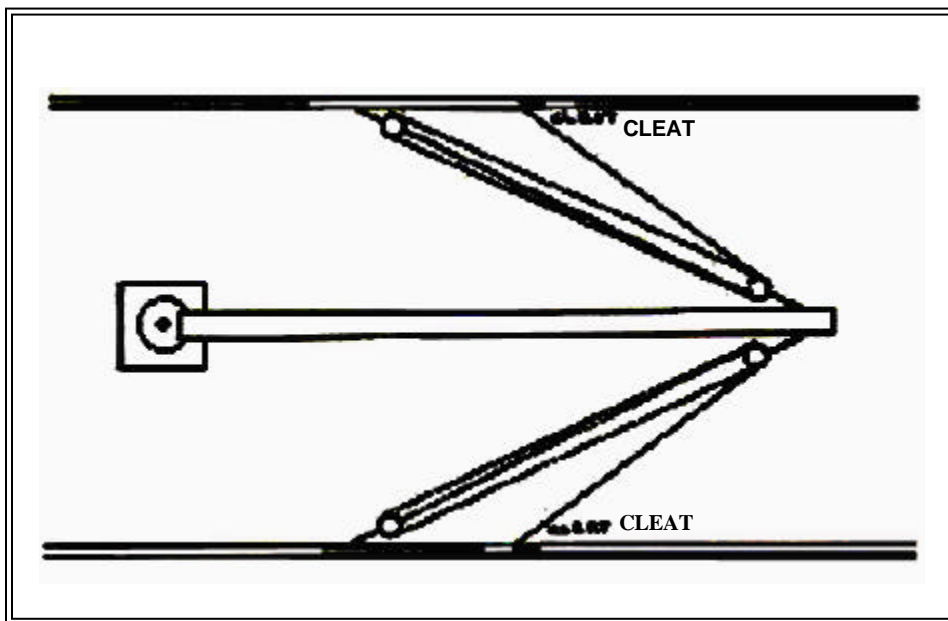
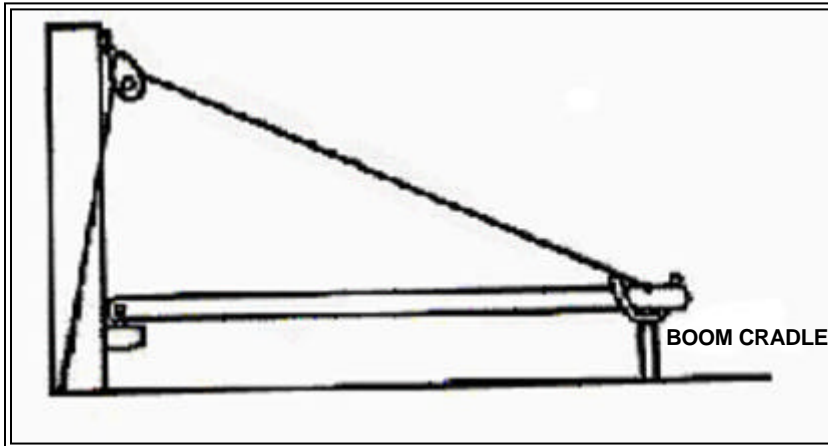
Alat bongkar muat yang paling sederhana ialah terdiri dari sebuah pipa panjang yang pangkalnya dihubungkan ke tiang kapal. Untuk lebih jelasnya lihat gambar dibawah ini.



Gambar. 7.6. Batang pemuat tunggal dan nama bagian-bagiannya

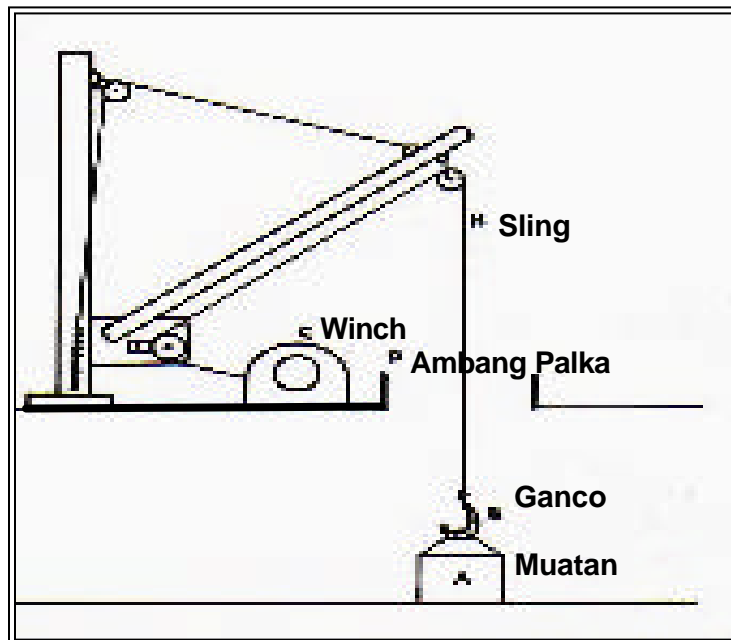
- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1. Tiang Kapal Utama (Main Mast) | 9. Block Bawah (Hell block) |
| 2. Batang Pemuat (Derrick Boom) | 10. Takal Giuk |
| 3. Tiang Kapal Atas | 11. Giuk (Guy) |
| 4. Dulang (Palang) | 12. Kait Muat (Cargo Hook) |
| 5. Pengayut (Topping Lift) | 13. Pangsi (Derek Muat) |
| 6. Kerek Muat (Cargo Block) | |
| 7. Tali Muat (Cargo Runner) | |
| 8. Rantai Penganyut/Tali Penganyut | |

Biasanya kalau kapal berlayar, batang pemuat terletak horisontal dengan ujung batang pemuat terletak pada sebuah tiang atau pada kubu yang disebut dulang-dulang batang pemuat (*Boom cradle*) (lihat gambar dibawah ini).

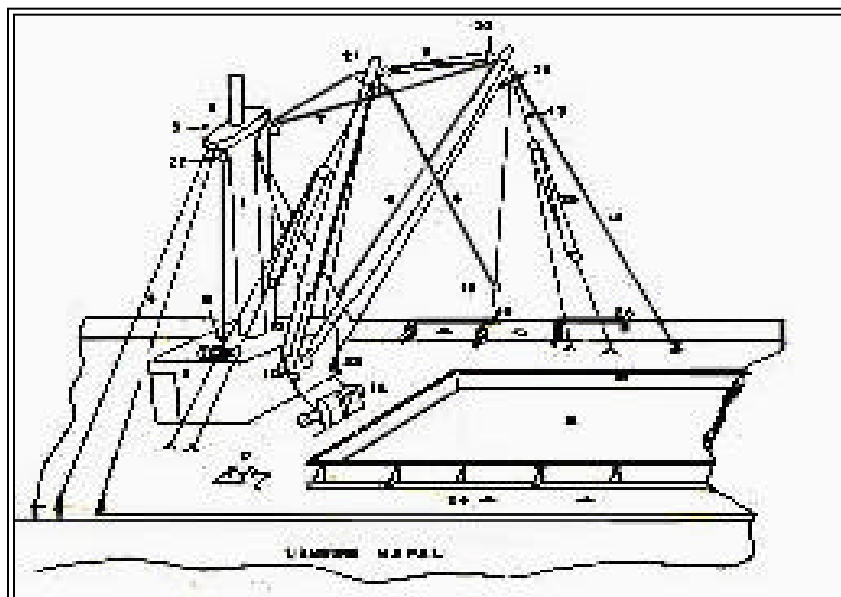


Gambar. 7.7. Menyimpan Batang Pemuat Saat Kapal Berlayar

Gambar berikut dibawah ini adalah cara menggunakan batang pemuat, pertama ganco dikaitkan ke muatan A dengan pertolongan sling C. Kemudian tali muat dihebob dengan pangsi C sampai muatan melewati ambang palka D. Selanjutnya gae E dihebob, sampai muatan melewati lambung F. Seterusnya area tali muat sampai muatan mencapai dermaga. Demikian pula sebaliknya.



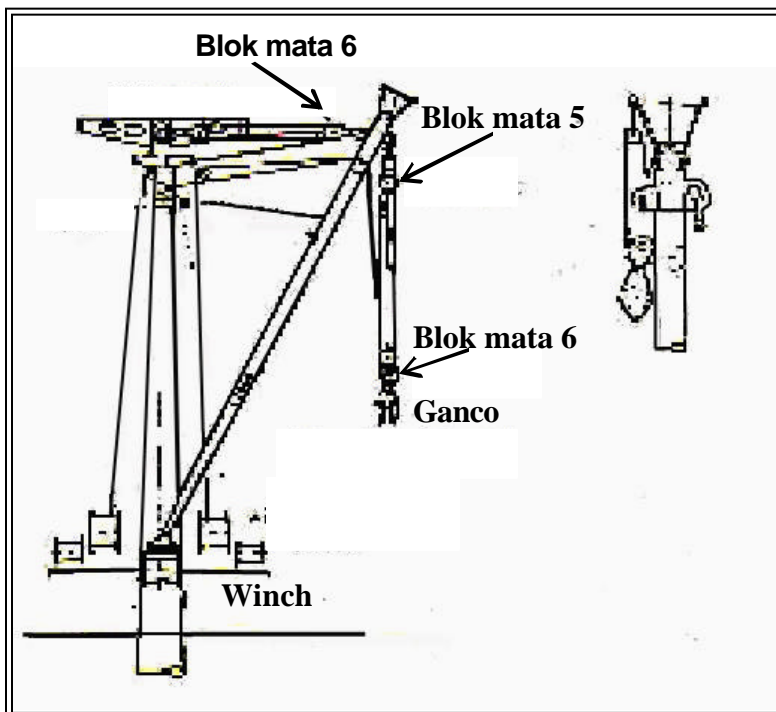
Gambar. 7.8. Cara menggunakan batang pemuat



Gambar. 7.9. Batang Pemuat Ganda Dengan Sistim Lopor Kawin Beserta Nama Bagian-bagiannya

Keterangan gambar :

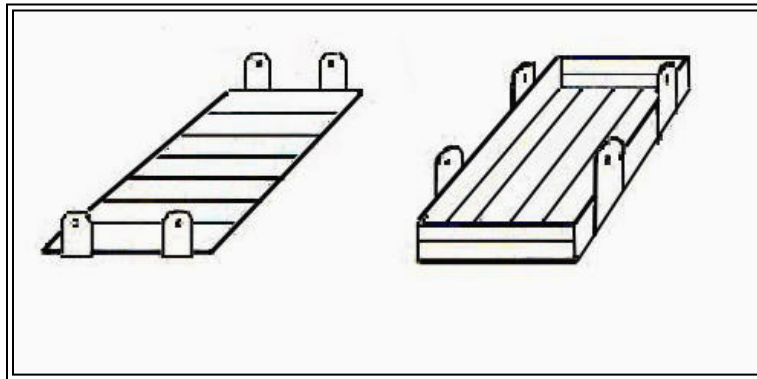
- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Tiang Utama | 14. Penjamin (Preventer guy) |
| 2. Tiang Atas | 15. Lempeng Segitiga (Monkey face) |
| 3. Palang (Dulang) | 16. Kait Muat (Cargo hook) |
| 4. Laberang (borg = shrouds) | 17. Bolder (Hitts) |
| 5. Rumah Geladak (Deck House) | 18. Ambang Palka (Hatgh Coaming) |
| 6. Batang Pemust (Boom) | 19. Lobang Palka |
| 7. Penganyut (Topping Lift) | 20. Kerek guy tengah |
| 8. Guy Tengah (Middle guy) | 21. Kerek Penganyut |
| 9. Roll Penganyut (Topping Lift Roller) | 22. Kerek Penganyut bawah |
| 10. Terbut (Lumnel) | 23. Kerek Muat bawah |
| 11. Tali Muat (Cargo Runner) | 24. Mata di Deck |
| 12. Pangsi (Derek Muat) | 25. Guy |
| 13. Guy Phurchase | 26. Pagar / Kubu |



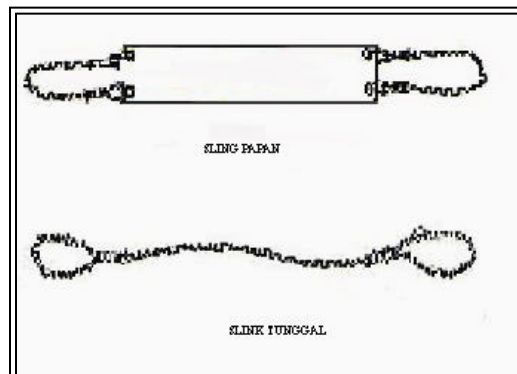
Gambar. 7.10. Penampang sebuah Boom berat

7.2.2. Alat Bantu Bongkar Muat

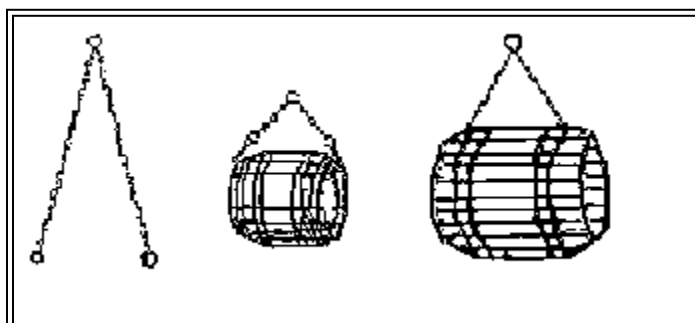
Peralatan bongkar muat yang lain adalah alat-alat bantu berupa sling-sling, secara umum sling-sling yang digunakan untuk bongkar muat muatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Perlu diingat bahwa menggunakan sling-sling tepat dan caranya agar muatan tidak rusak.



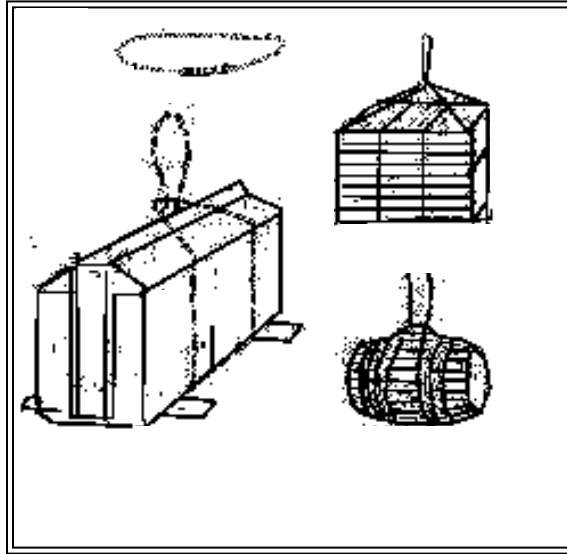
Gambar. 7.11. Sling Dulang



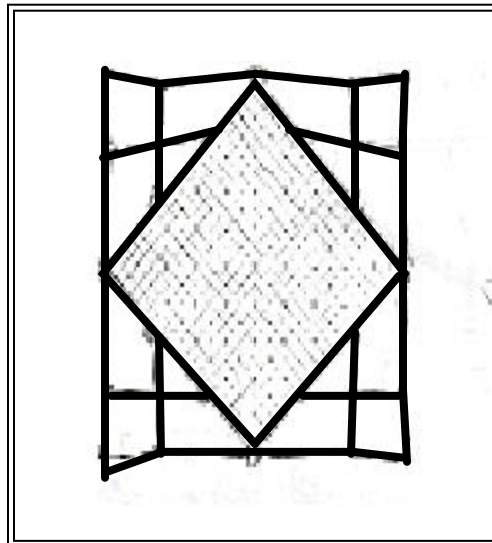
Gambar. 7.12. Sling Papan dan Sling Tunggal



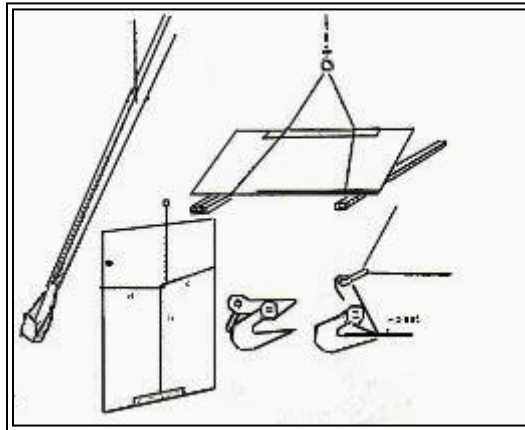
Gambar. 7.13. Sling Rantai dan Sling Barrel



Gambar. 7.14. Pemasangan Sling Tali untuk peti-peti, peti kaca, tong.

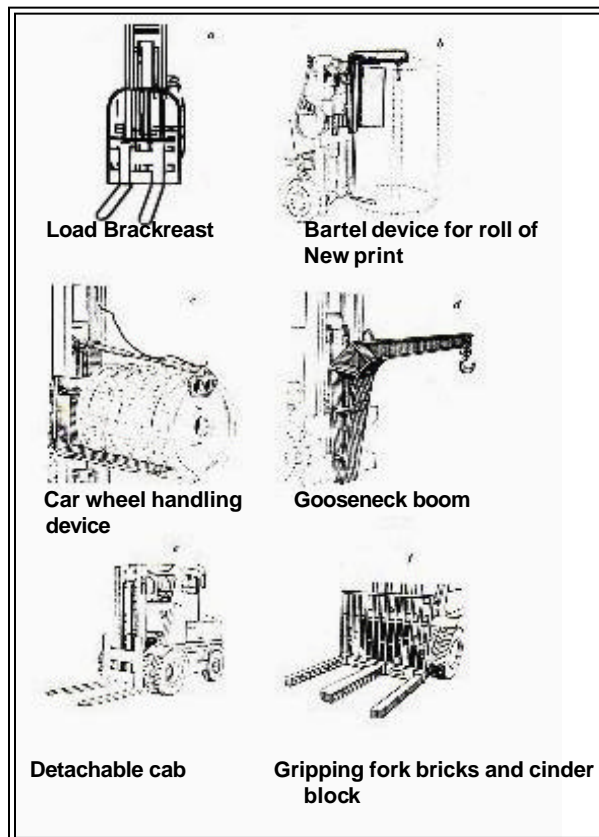


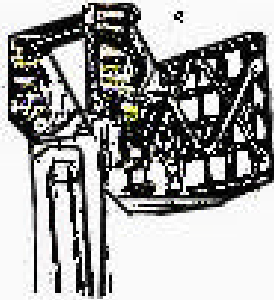
Gambar. 7.15. Sling type jala-jala



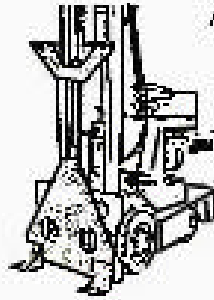
Gambar. 7.16. Sling yang digunakan untuk mengangkat pelat besi lengkap dengan jepitannya

7.2.3. Alat Penunjang Bongkar Muat

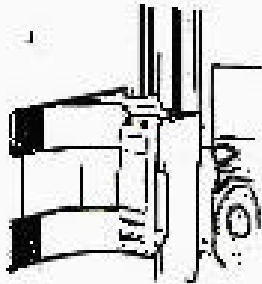




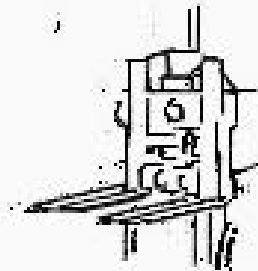
Pallet unloader



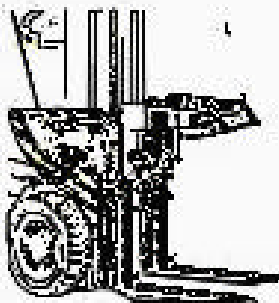
Hydraulic crate clamp device



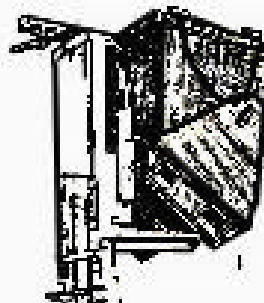
Revolving roll clamping device



Side shifter



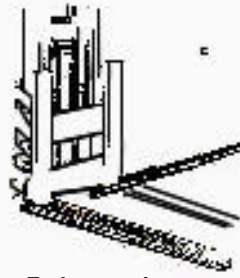
Clamp and fork attachment



Bottom dumping hopper



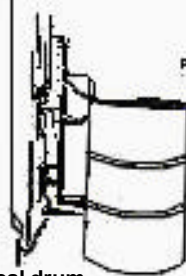
Shovel scoop



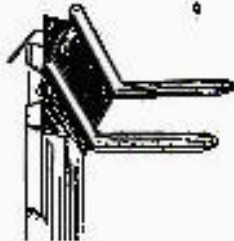
Fork extensions



Canopy guard



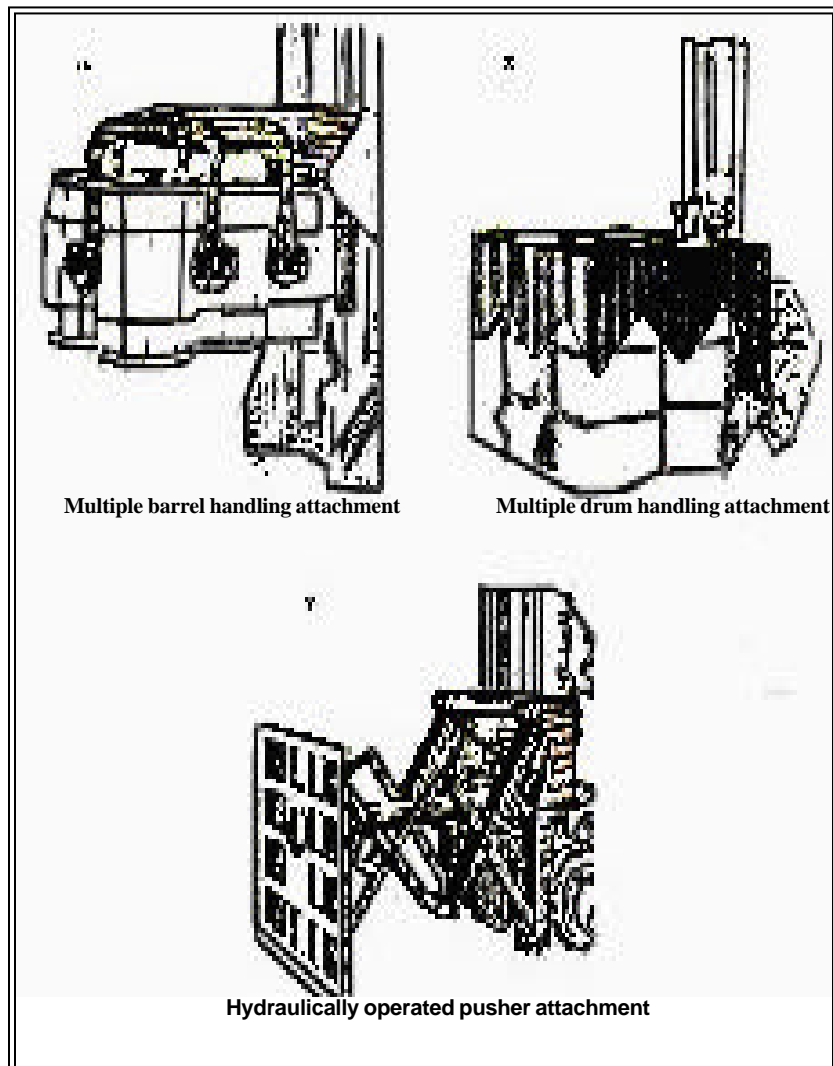
Vertical drum handling attachment



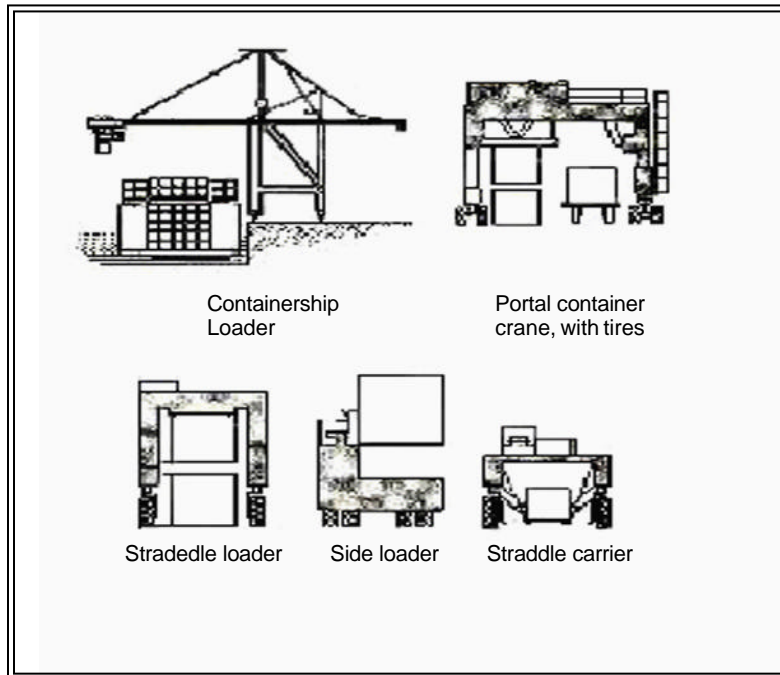
Revolving forks for dumping



Horizontal drums handling device



Gambar. 7.17. Peralatan penunjang Bongkar Muat



**Gambar : 7.18. Containerport lifting equipment
Perengkapan pada sebuah terminal container.**

7.3. AZAS-AZAS PEMUATAN / PEMADATAN

Pada prinsipnya pemuatan atau pemadatan itu meliputi berbagai faktor yang perlu diperhatikan, yaitu :

- Melindungi kapal (*to protect the ship*)
- Melindungi Muatan (*to protect the cargo*)
- Keselamatan buruh dan ABK (*Safety of crew and longshore men*)
- Melaksanakan pemuatan/pemadatan secara sistimatis (*to obtain rapid systematic loading and discharging*)
- Memenuhi ruang muatan sepenuh mungkin sesuai dengan daya tampungnya (*to obtain the maximum use of available cubic of the ship*).

7.3.1. Melindungi kapal (*to protect the ship*)

Azas ini sangat erat dengan kelayakan kapal (laik laut) artinya bahwa kapal dalam pembagian muatan di kapal haruslah baik ditinjau dari pembagian secara **Vertical** (menegak dari bawah keatas), **Longitudinal** (membujur dari depan ke belakang), dan secara **Transversal** (melintang dari kiri ke kanan).

Pembagian muatan secara vertical

Pembagian muatan secara vertical ini mempunyai pengaruh terhadap stabilitas kapal. Apabila muatan terlampaui banyak berat dikonsentrasikan diatas atau geladak atas saja maka kapal akan cenderung mempunyai stabilitas kecil atau disebut kapal dalam kondisi langsar.

Sebaliknya apabila terlalu banyak berat muatan dikonsentrasikan dalam palka bawah (*lower hold*) maka stabilitas kapal akan terlalu besar atau disebut kondisi kaku. Kedua kondisi tersebut kurang baik bila kapal dalam pelayaran.

Ciri-ciri kapal dalam kondisi langsar (tender) adalah sebagai berikut :

- Bagian atas terlampaui berat
- Kapal akan mengoleng dan kembali secara lambat sekali
- Kapal lebih Comfortable
- Apabila ombak cukup besar tidak banyak air masuk

Efek sampingan dari kondisi kapal yang demikian ini adalah :

- Kurang menyenangkan orang yang berada di dalamnya
- Sering pula menyebabkan muatan bergeser / berpindah dari tempatnya

Ciri-ciri kapal dalam kondisi kaku (stiff) adalah sebagai berikut :

- Berat bagian bawah
- Mengoleng dan kembali secara cepat sehingga tersentak-sentak
- Kapal tidak Comfortable
- Apabila ombak terlalu / cukup besar banyak air laut yang masuk keatas deck

Efek sampingan dari kondisi kapal yang demikian ini adalah :

- Dapat menimbulkan tekanan-tekanan berat pada sambungan-sambungan konstruksi kapal
- Hempasan keras pada pintu / jendela dapat memecahkan kaca
- Bergesernya atau terlepasnya ikatan-ikatan antena, standard kompas atau alat-alat lain
- Kerusakan-kerusakan lainnya yang mungkin tidak diketahui tanpa adanya penelitian seksama (di dock).

Pembagian muatan secara longitudinal (*membujur*)

Pembagian muatan secara Longitudinal (*membujur*) ini mempunyai pengaruh atas **Trim** kapal dan kondisi **Hogging** ataupun **Sagging**. Yang dimaksudkan dengan **Trim itu adalah perbedaan antara sarat depan (fore draft) dan sarat belakang (after draft)** .

Apabila sarat depan lebih besar disebut **Trim depan/Nonggak** (*trim by the head*) sebaliknya bila sarat belakang yang lebih besar disebut **Trim belakang / Nungging** (*trim by the stern*), dan bila Trim sama dengan nol disebut **even keel**.

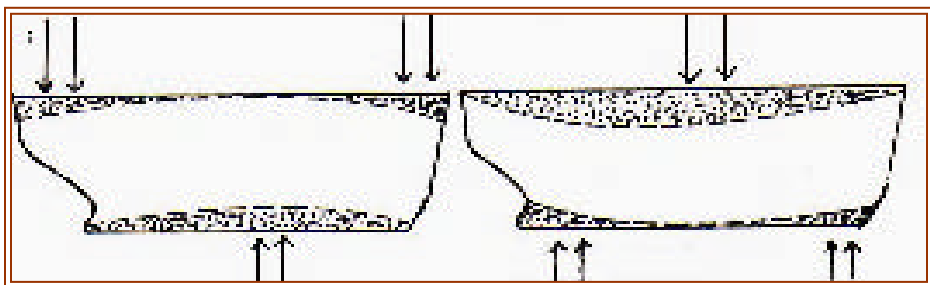
Disamping itu besarnya trim juga sangat mempengaruhi kecepatan kapal. Oleh karenanya memperhitungkan Trim ini harus cermat sebelum kapal berangkat berlayar sehingga kapal dapat dimuati sesuai dengan trim yang dikehendaki. Jika dilihat dari kecepatan kapal maka trim belakang lebih baik dari pada trim depan, dengan alasan :

- Pada trim belakang kecepatan kapal lebih baik dan mudah mengolah gerak sebab kapal lebih luwes mengikuti gerakan ombak,
- Pada trim depan kecil tidak ada pengaruhnya, tetapi apabila terlalu besar maka kecepatan kapal akan berkurang dan jika muatan penuh berlayar dalam cuaca buruk akan banyak kemasukan air disebabkan adanya hempasan ombak (*Green seas*).

Oleh karena pengaruh berat muatan dalam pemuatan / pemadatan secara longitudinal maka akan menyebabkan kondisi kapal yang disebut Hogging dan Sagging (lihat gambar 28).

Kondisi Hogging terjadi apabila total konsentrasi berat muatan terpusat pada ujung-ujung kapal (haluan dan buritan).

Kondisi Sagging adalah kebalikannya yaitu apabila konsentrasi berat muatan terpusat pada bagian tengah kapal.



Gambar. 7.18. Kondisi kapal akibat pemuatan membujur

Kedua kondisi tersebut tidak baik dan bisa berakibat buruk terhadap sambungan-sambungan konstruksi kapal. Perlu diketahui bahwa keadaan laut serta ombak akan lebih mempercepat proses kerusakan tersebut. Disamping itu kondisi kapal Hogging dan Sagging mempengaruhi kecepatan dan olah gerak kapal (sukar membelok, setelah membelok sulit dikembalikan).

Pembagian muatan secara Transversal (*Melintang*)

Pembagian muatan secara transversal (melintang) ini akan mempengaruhi kapal dalam rollingnya dan harus diperhatikan adalah pengaturan muatan disisi kiri dan kanan dari center line.

7.3.2. Melindungi Muatan (*to protect the cargo*)

Barang-barang muatan yang diterima di kapal dan dibawa berlayar menuju tempat tujuan muatan harus dalam keadaan baik seperti saat muatan diterima dikapal baik secara kualitas maupun secara kwantitas. Oleh karena itu harus diambil tindakan untuk mencegah kerusakan muatan tersebut, antara lain :

1. Ruang kapal (palka) harus dipersiapkan menerima muatan
2. Pemasangan penerangan atau dunnage
3. Pemisahan muatan
4. Pengikatan muatan
5. Ventilasi / peranganin muatan

Mempersiapkan Ruang Palka

Sebelum dimulai menerima muatan maka ruang kapal/palka haruslah bersih, kering dan dalam keadaan baik. Tindakan yang dilakukan dalam mempersiapkan ruang palka itu antara lain :

1. Pembersihan palka dengan sapu

Biasanya ruang palka sudah cukup apabila disapu bersih, ruang yang berdebu waktu menyapu pakailah serbuk gergaji / pasir agar lantai palka benar-benar bersih. Waktu pembersihan sisihkan dan kumpulkan papan atau kayu pematat/pemuatan yang masih dapat digunakan.

2. Pencucian Ruang palka

Pencucian kadang-kadang diperlukan, misalnya setelah membongkar muatan nampak bahwa palka kotor apalagi jika muatan yang akan dimuat lagi adalah muatan yang bersih. Jadi pencucian ruang muat ini bila dianggap perlu saja. Biasanya selama pencucian pompa lensa dijalankan agar air pencucian dapat dibuang keluar kapal dan setelah pencucian palka diberi peranganin.

3. Pembasmian tikus dan penghapusan hama

Pembasmian tikus atau hama perlu dilakukan, kapal terpaksa dikosongkan dulu dan orang-orang yang ada didalam kapal segera meninggalkan kapal, bila penghapusan hama ini untuk seluruh ruang kapal. Berbagai macam gas beracun yang dipakai untuk keperluan tersebut misalnya SO_2 (Zwaneldyoxida) dan Hidrogen Cyanida (HCN).

4. Pemeriksaan pipa-pipa dan salurannya

Sebelum diadakan pemuatan haruslah diperiksa apakah saluran pipa-pipa dan saringannya dalam keadaan baik dan bersih, tidak tertutup kotoran, sehingga air keringat muatan yang ditampung dalam got-got dapat dipompa keluar kapal. Air got harus senantiasa di ukur kemungkinan air akan meluap dan dapat membasahi muatan di palka dan diisap keluar kapal jika telah penuh airnya.

5. Pemeriksaan saluran aliran listrik

Pemeriksaan saluran-saluran aliran listrik sangat penting dan harus dilakukan agar jangan terjadi kebakaran dalam palka, karena bunga api yang jatuh pada muatan ataupun membakar gas-gas dalam ruangan

6. Penerapan / Penyisipan (*Dunnage*)

Untuk mencapai maksud melindungi muatan maka harus digunakan pula penerapan yaitu penggunaan kayu untuk melindungi muatan-muatan dalam palka.

Secara umum penerapan diartikan sebagai : Penyisipan, pemasangan ataupun penggunaan benda-benda yang murah (tikar, sasak karung goni, terpal, kertas-kertas plastik, papan-papan, kayu-kayu balok dan lain-lain) antara muatan dengan bagian-bagian kapal, ataupun antara muatan-muatan itu sendiri.

Maksud dari penggunaan penerapan-penerapan itu ialah untuk menjaga muatan dari :

- Air (akibat keringat atau kebocoran)
- Kondensasi
- Rusak karena tekanan
- Rusak karena karat
- Rusak karena panas yang mendadak
- Terjadinya pencampuran
- Pencurian

7.3.3. Peranginan (Ventilasi)

Peranginan atau bahasa populernya adalah ventilasi merupakan bagian penting dalam Stowage. Kurangnya atau kelalaian dalam memberikan ventilasi dapat mengakibatkan kenaikan suhu dalam palka, kerusakan dan pemanasan mendadak, timbul keringat, noda, kerusakan karena karat dan dapat pula menimbulkan gas yang beracun dan peledakan hingga membahayakan kapal.

Cara pemberian ventilasi dalam palka tergantung dari jenis muatan di dalamnya, dan tergantung pula dari bentuk kapalnya. Misalnya kapal memuat arang batu gas-gas yang timbul dapat terbakar dan meledak, dan pemanasan yang mendadak, maka ventilasi itu sangat perlu dalam hubungannya dengan keamanan ABK-nya.

Ruangan palka yang tidak diberi ventilasi atau ventilasinya kurang baik akan cepat mengandung udara yang beruap panas, gas dan bau, dimana semuanya itu dapat menyebabkan kerusakan pada muatannya

Sistim Ventilasi secara umum ada dua :

1. Ventilasi alam
2. Ventilasi buatan

Kedua cara atau sistim tersebut bertujuan untuk mengadakan aliran udara yang tetap (constant air circulation) di dalam seluruh ruangan palka. Dan udara panas, kelembaban, uap air, gas dan bau yang dikeluarkan oleh muatan di dalam palka dikeluarkan dari palka dan diganti dengan udara bersih dan kering, dengan tujuan agar muatan tetap sejuk.

7.4. JENIS MUATAN BERDASARKAN SIFATNYA (*kwalitas*)

Demi tercapainya suatu kondisi kwalitas yang baik maupun menjaga kwalitas muatan sehingga sama dengan keadaannya pada waktu muatan itu diterima di kapal maka harus lah kita mengenal betul sebelumnya akan sifat-sifat dari muatan. Muatan-muatan yang diangkut di kapal dapat dibagi dalam golongan-golongan besar menurut sifat-sifatnya (kwalitasnya) yaitu :

7.4.1. Muatan Basah (*Wet Cargo*)

Yang dimaksud dengan muatan basah itu adalah muatan-muatan cair yang disimpan di botol-botol, drum-drum, sehingga apabila tempatnya pecah/bocor akan membasahi muatan-muatan lainnya. Contoh : susu, bier, buah-buahan dalam kaleng, cat-cat, minyak lumas, minyak kelapa dan lain sebagainya.

7.4.2. Muatan Kering (*Dry Cargo*)

Yang dimaksudkan muatan kering itu adalah muatan-muatan kering yang rusak bila basah , misalnya :

- Muatan-muatan ini tidak merusak jenis muatan lain
- Mudah dirusak oleh muatan lain
- Muatan kering ini harus dipisahkan terhadap muatan basah dalam palka tersendiri
- Dalam satu palka, pemuatan muatan kering haruslah diatas dan muatan basah dibawah.

Contoh jenis muatan tepung, beras, biji-bijian, bahan-bahan pangan kering, kertas rokok dalam bungkus, kopi, teh, tembakau dan lain sebagainya.

7.4.3. Muatan Kotor / Berdebu (*Dirty / Dusty Cargo*)

Muatan kotor / berdebu antara lain : semen, biji timah, arang, dan lain sebagainya. Muatan ini menimbulkan debu yang dapat merusak jenis barang lain terutama muatan bersih. Setelah dibongkar muatan ini selalu meninggalkan debu atau sisa yang perlu dibersihkan. Dalam pemuatan perlu dipisahkan terhadap muatan lainnya bahkan dipisahkan terhadap sesama golongannya sendiri.

7.4.4. Muatan Bersih (*Clean Cargo*)

Muatan dari golongan ini tidak merusak muatan lain dan tidak meninggalkan debu atau sisa yang perlu dibersihkan setelah di bongkar. Tidak merusak jenis barang lain. Contoh : sandang, benang tenun, perkakas rumah tangga (piring, mangkok, gelas), barang-barang kelontong.

7.4.5. Muatan Berbau (*Odorous Cargo*)

Jenis muatan ini dapat merusak / membuat bau jenis barang lainnya, terutama terhadap muatan seperti teh, kopi, tembakau dll., maupun dapat pula merusak sesama golongannya sendiri. Contoh : kerosin, terpentin, amoniak, greasy wool, crade rubber, lumber (kayu), ikan asin dll.

7.4.6. Muatan Bagus / Enak (*Delicate Cargo*)

Yang termasuk dalam golongan ini adalah golongan muatan yang pada umumnya terdiri dari bahan-bahan pangan. Jenis barang ini dengan mudah dapat dirusak oleh barang-barang yang mengandung bau, muatan basah dan muatan kotor / berdebu. Contoh : beras, tepung, teh, tepung terigu, susu bubuk dalam plastik, tembakau, kopi.

7.4.7. Muatan Berbahaya

Jenis barang ini adalah golongan muatan yang mudah menimbulkan bahaya ledakan (*explosif*) maupun kebakaran. Pemuatan / pemadatan muatan ini haruslah ditempatkan yang tersendiri dan pemuatannya harus

sesuai dengan petunjuk-petunjuk yang diberikan dalam buku petunjuk yaitu blue book.

Contoh : dinamit, mesin, kepala peluru, black powder, fire works, gasoline, carbon disulfide, korek api, film dll.

Terdapat jenis barang-barang yang digolongkan sebagai **muatan yang bersifat netral** artinya bahwa muatan yang tidak rusak / dapat dirusak oleh muatan-muatan lainnya, seperti : rotan, bambu, kayu balok, timah, muatan dalam container dll

7.5. BONGKAR MUAT

Kapal Niaga dalam pelayaran kemudian singgah di pelabuhan akan memuat dan membongkar muatannya. Dalam kegiatan tersebut memerlukan jasa bongkar muat di pelabuhan dilaksanakan oleh

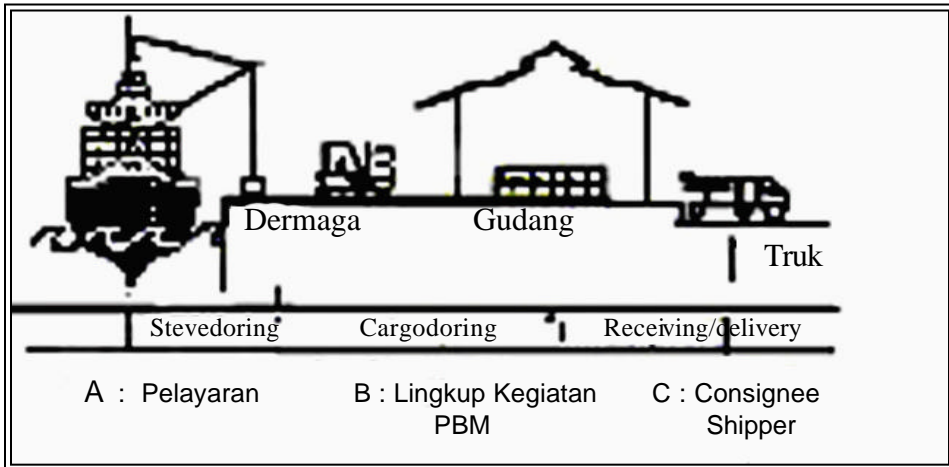
Perusahaan Bongkar Muat (PBM).

Dalam melaksanakan usaha operasinya perusahaan bongkar muat diatur oleh peraturan pemerintah berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.88/AL.305/85, yang dimaksud dengan perusahaan bongkar muat (PBM) adalah perusahaan yang secara khusus berusaha di bidang bongkar muat dari dan ke kapal, baik dari dan ke gudang maupun langsung ke alat angkutan.

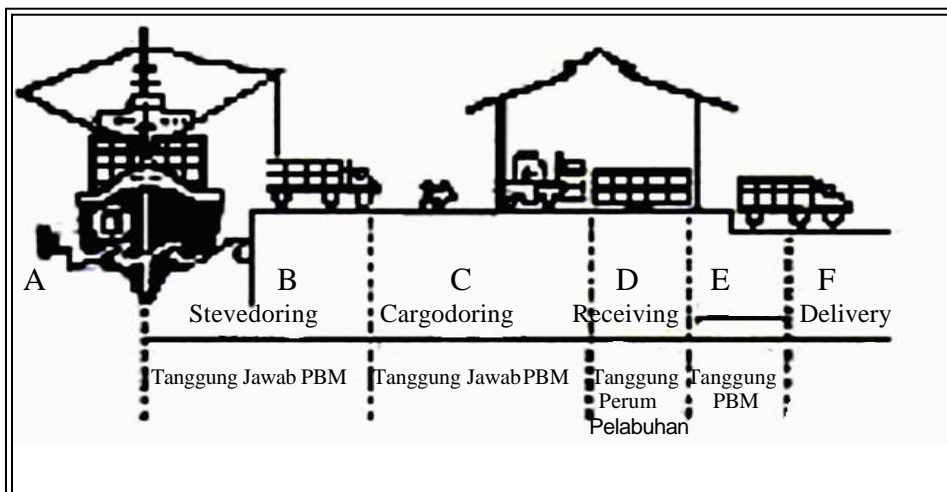
Perusahaan Bongkar Muat (PBM) dalam melaksanakan kegiatan bongkar muat diwajibkan :

1. Menyediakan tenaga supervisi dan peralatan bongkar muat,
2. Koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat menyediakan jumlah **Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM)**
3. Melaksanakan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam ijin usaha, dan kebijaksanaan umum pemerintah di bidang penyelenggaraan kegiatan bongkar muat dari dan ke kapal,
4. Memenuhi batas minimal kecepatan bongkar muat barang yang telah diterapkan pada setiap pelabuhan,
5. Memberlakukan tarif yang berlaku sesuai peraturan
6. Meningkatkan ketrampilan kerja
7. Bertanggung jawab kepada kerusakan alat bongkar muat di kapal yang disebabkan oleh kesalahan, kelalaian orang-orang yang bekerja di bawah pengawasannya,

8. Menyampaikan laporan kegiatan usahanya secara berkala kepada : Administrator pelabuhan setempat berupa laporan harian, bulanan dan tahunan, kepada Direktur Jenderal Perhubungan Laut.
9. Mentaati segala peraturan perundang-undangan yang berlaku



Gambar. 7.20. Lingkup Kegiatan Perusahaan Bongkar Muat (PBM) dapat dilihat pada



Gambar. 7.21. Terminal Operator

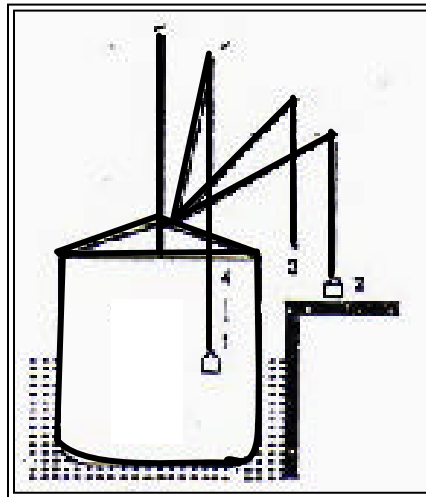
Semua barang yang akan dibongkar diupayakan untuk dipindah dekat dengan mulut palka, diatur dan ditata dengan benar sehingga

mempermudah bongkar. Sebelum barang diturunkan kaadaan dermaga sudah dibersihkan dan bebas dari penghalang. Juga diperhatikan agar dermaga kering, terutama setelah hujan.

Peralatan bongkar muat di kapal dinamakan boom atau derek, operasi derek terdiri dari 4 (empat) langkah, yaitu : (lihat gambar. 31)

1. Mengkaitkan *sling* muatan pada ganco atau *hook* dalam palka,
2. Memindahkan ganco berikut muatannya dari palka ke dermaga di sisi kapal,
3. Melepaskan sling muatan dari ganco di dermaga, muatan diletakan di atas dermaga atau kendaraan pengangkut (truck),
4. Mengembalikan ganco dari dermaga ke palka, untuk melanjutkan kegiatan berikutnya.

Langkah 1 + 2 + 3 + 4 dinamakan satu siklus bongkar muatan (*hookcycle time*)



Gambar. 7.22. Satu siklus bongkar muatan (*hookcycle time*)

Di pelabuhan Tanjung Priok misalnya dimana kegiatan bongkar muat dari dan ke kapal dilakukan di tiga jenis terminal dan juga gudang / lapangan, yakni :

a. Terminal Konvensional

Terminal Konvensional adalah terminal untuk melayani kegiatan bongkar cargo umum, barang curah cair. Di terminal konvensional juga bisa dilakukan bongkar muat petikemas terutama muatan antar pulau dengan menggunakan peralatan bongkar muat dari kapal atau dari pihak lain. Disini kegiatan bongkar muat sebagian besar dilakukan oleh perusahaan bongkar muat swasta.

b. Terminal Petikemas

Terminal Petikemas dilengkapi dengan peralatan seperti container crane (gantry crane), peralatan untuk penanganan dan transportasi dari petikemas seperti transtainer, sideloader, forklif, crane, toploader dll.

c. Terminal Penumpang

Di terminal ini tidak ada kegiatan bongkar muat barang, tetapi hanya melayani debarkasi atau embarkasi penumpang dari dalam maupun luar negeri.

d. Gudang / Lapangan (Terminal Serba Guna)

Gudang penampungan biasanya terletak tidak jauh dari terminal konvensional.

7.5.1. Operasi Bongkar Muat

7.5.1.1. Jasa Bongkar Muat (Stevedoring)

Stevedoring adalah jasa bongkar / muat dari / ke kapal, dari / ke dermaga, tongkang, gudang, truck atau lapangan dengan menggunakan derek kapal atau alat bantu pemuatan lainnya. Orang yang bertugas mengurus bongkar muat kapal disebut sebagai **stevedore** kapal. Stevedore yang bertugas diatas kapal disebut stevedore kpsl, sedangkan stevedore yang bertugas di darat disebut sebagai **stevedor quay**.

Dalam mengerjakan bongkar muat, stevedore dibantu juga cargo surveyor perusahaan PBM yaitu petugas survei yang mencatat dan memeriksa keadaan fisik barang yang dimuat / bongkar dari dan ke kapal, petugas barang berbahaya, petugas peralatan yang siap di terminal peralatan untuk melayani kapal yang bongkar muat, dan petugas-petugas yang mempersiapkan administrasi.

Dalam menyusun rencana bongkar muat stevedore perlu mempelajari :

- *Stowage plan*
- Kemungkinan *overstow*
- Muatan berat dan kapasitas dari batang pemuat kapal
- Perlu tidaknya memakai *shore crane* dari darat
- Perlu tidaknya *floating crane* untuk muatan berat
- Cukup tidaknya jumlah gang
- Ada tidaknya *controlling hatch*, yaitu palka dengan muatan terberat
- Ada tidaknya muatan berbahaya
- Alat-alat apa saja yang akan digunakan

- Berapa gang TKBM dibutuhkan
- Ada tidaknya petikemas di antara *break-bulk cargo*
- Apakah perlu mempekerjakan lembur atau tidak

Setelah data/ informasi diolah, langkah berikutnya adalah melakukan persiapan sebagai berikut :

- Menunjuk petugas supervisor, yang terdiri dari : stevedore, chief tally clerk, foreman, tally clerk, mistri, wathman yang akan mengerjakan kapal,
- Rapat koordinasi antar mereka tentang tugas dan penanganan serta perkiraan keberangkatan kapal dan penundaan yang mungkin dapat terjadi
- Pembicaraan dengan agen atau prinsipal (pemilik barang) untuk memperlancar pelaksanaan tugas
- Koordinasi dengan petugas pelabuhan dan bea cukai

Setelah kapal sandar pekerjaan membuka palka kapal bisa dilaksanakan oleh buruh pelabuhan sendiri kemudian ABK melakukan pekerjaan yang bukan ABK tidak dapat melakukannya. Biasanya oleh kapal dimintakan watchman untuk ikut menjaga keamanan di kapal yang disediakan petugas darat dari agen pelayaran.

7.5.1.2. Pemuatan / Pemasukan

Tujuan dari mengoperasikan kapal niaga adalah mengangkut muatan. Tanpa muatan, perusahaan pelayaran suatu negara tidak akan hidup. Untuk mendapat muatan bagi kapal-kapalnya, perusahaan pelayaran harus memberikan pelayanan yang baik. Pelayanan yang baik itu adalah:

- Barang yang diangkut tiba tepat pada waktunya
- Muatan yang diangkut tidak rusak atau hilang
- Tarif uang tambang (*freight*) sesuai dengan pasar sehingga harga jual barang masih menghasilkan keuntungan
- Terjalin hubungan yang baik dengan para pengangkut
- Jadwal pelayaran kapal-kapalnya agar tidak berlayar bersamaan.

7.5.1.3. Pembagian Jenis Muatan

Sesuai dengan sifat fisiknya, bila muatan diangkut dengan kapal maka dalam pemuatan muatan di palka (untuk beberapa jenis muatan) harus dipisahkan agar tidak berada dalam satu ruangan yang tertutup.

Contoh : muatan kopra dapat berkeruput di dalam perjalanan dan mempunyai kutu-kutu yang dapat merusak tembakau sehingga kopra dapat dikategorikan sebagai jenis muatan yang kotor dan berbau. Semen termasuk muatan kotor karena akan mencemarkan atau mengotori muatan yang lain. Sebaliknya, muatan TV atau barang elektronika

dalam kardus merupakan muatan yang bersih. Bensin dan mesiu merupakan muatan yang berbahaya (terbakar dan meledak).

Untuk mudah membedakannya secara umum muatan dapat dibagi menjadi :

- Muatan kering
- Muatan basah
- Muatan bersih
- Muatan kotor
- Muatan berbau
- Muatan berbahaya
- Muatan yang didinginkan atau dibekukan

7.5.1.4. Pemadatan Muatan di Kapal

Pemadatan muatan di kapal adalah kegiatan menyusun muatan di ruangan muatan kapal sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat pemadatan yang baik (*good stowage*), dalam arti muatan yang satu dengan yang lainnya tidak saling merusak akibat pemadatan yang salah, muatan terhindar dari cuaca dan tidak bergeser, tidak mengganggu pembongkaran di masing-masing pelabuhan tujuan barang, serta memenuhi stabilitas kapal hingga kapal dapat berlayar dengan aman.

Agar memenuhi syarat dan efisien, pemadatan muatan hendaknya dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dijadikan pedoman pelaksanaan, yaitu :

- Menghindari kerusakan kapal dan muatan
- Menggunakan ruangan yang ada semaksimal mungkin
- Memperhitungkan kecepatan dan keamanan dalam bongkar / muat
- Mempertimbangkan keselamatan Awak Kapal, penumpang dan pekerja

7.5.1.5. Perencanaan Pemadatan Muatan (*Stowage Plan*)

Perencanaan pemadatan muatan meliputi :

- a. Pertimbangan mengenai jenis-jenis muatan yang akan dimuat, jumlah pelabuhan yang akan disinggahi, bentuk ruangan palka beserta rintangan di dalamnya, kemungkinan timbulnya keringat pada dinding kapal serta kemungkinan adanya muatan opsi (muatan yang belum ditentukan pelabuhan tujuannya),
- b. Pembukuan muatan (*booking list*) dan kemungkinan kemampuan tampung ruangan muatan (*space available*),
- c. Pembuatan tentative stowage plan. Stowage plan dibuat oleh para mualim kapal dan dalam tanggung jawab mualim I (*chief officer*).

Didalam pelaksanaan pemadatan muatan, kapal harus mengikuti berbagai peraturan, petunjuk, ketentuan, serta persyaratan yang sudah ditetapkan. Pada prinsipnya pelaksanaan pemadatan muatan di kapal maupun di gudang adalah sama. Perbedaannya adalah pemadatan muatan di kapal dilakukan dengan perencanaan muatan (*stowage plan*), sedangkan di gudang dengan buku gudang.

Sebelum menerima muatan, ruangan muatan atau palka kapal dibersihkan terlebih dahulu. Bila muatan diisi dalam tangki maka tangki-tangki itu harus dibersihkan terlebih dahulu

Menempatkan muatan di kapal :

Perlu diketahui bahwa untuk melindungi muatan di kapal, Anak Buah Kapal dan perwiranya mengikuti beberapa prinsip dasar untuk menempatkan dan menyusun muatan, yaitu :

1. Muatan berat tidak boleh diatas muatan ringan
2. Muatan basah tidak boleh diatas muatan kering
3. Muatan yang berbau busuk tidak boleh ditempatkan di atas atau di dekat muatan lain yang dapat rusak karena bau tersebut
4. Barang-barang yang mudah mencair tidak boleh ditempatkan di atas deck, terkena sinar matahari, atau dekat pada dinding / sekat atau pipa-pipa yang mengeluarkan panas (seperti kamar mesin),
5. Barang-barang yang menimbulkan debu yang dapat diterbangkan oleh angin tidak boleh ditempatkan di dekat barang yang dapat rusak karena debu,
6. Barang atau muatan yang mengeluarkan keringat tidak boleh ditempatkan dekat barang yang peka terhadap keringat.

Melindungi muatan di kapal :

Untuk melindungi muatan terhadap kerusakan, ***dunnage*** digunakan sebagai alat pelindung, seperti :

- Kayu / papan yang bersih dan kering untuk ditempatkan diantara muatan dan diantara bagian badan kapal,
- Tikar, sasak atau terpal, dan kertas lapis untuk menutupi bagian kapal yang menonjol dan sebagai penutup,
- Bedak (talk powder) untuk ditempatkan di antara muatan yang lengket, seperti getah dan bongkahan karet,
- Jerami / kertas untuk barang-barang sinitair.

Selain itu alat-alat *dunnage* juga sering dipergunakan untuk pemisah (*separation*).

7.5.1.6. Cara penyusunan pematatan / pemuatan di kapal

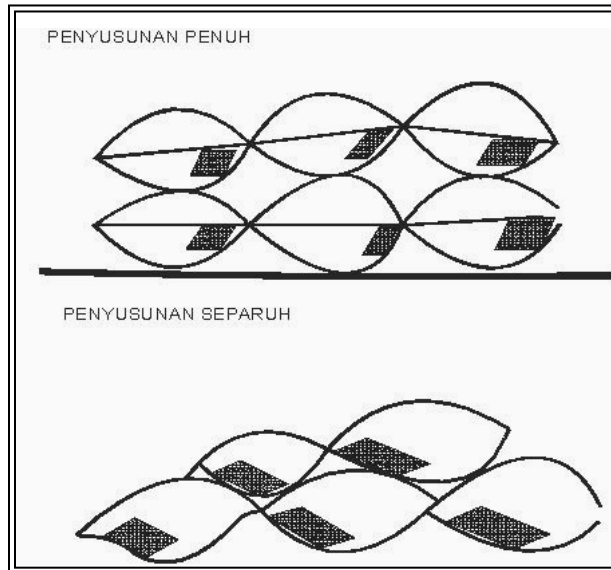
Para *stevedore*, petugas yang mengawasi bongkar / muat di kapal harus mengetahui cara menyusun muatan di dalam palka secara baik sehingga dalam pemuatan maupun pembongkaran kapal tidak akan terjadi kerancuan. Untuk itu diperlukan penggolongan muatan berdasarkan bentuk pengapalannya yang meliputi :

- a. Muatan karungan (bags)
- b. Muatan bal-balan (bals)
- c. Muatan tong/drum (drums)
- d. Muatan barel (barells)
- e. Muatan cxurah (bulk)
- f. Muatan bijih-bijhan (grain)
- g. Muatan peti
- h. Muatan petikemas

Penyusunan muatan karungan (bags)

- Pemuatan dan penyusunan muatan karungan sangat bergantung dari isi karung,
- Muatan dalam karung atau sak atau kantong harus diberi *dunnage* di atasnya (dua lapis), dimana luas permukaan sebelah atas bergantung dari ukuran karung dan isinya, dan bebas dari dinding kapal,
- Bebaskan muatan ini dari tiang-tiang (pipa besi) dengan menutupi dengan kertas atau tikar yang kedap air, jika bagian pipa-pipa kapal itu berkeringat tidak akan membasahi karung-karung itu.
- Diatas karung yang letaknya di bawah mulut palka, harus ditutup dengan sasak atau kertas,
- Harus disusun secara saling menindih (bag On bag), cara ini akan memberikan ventilasi yang baik. Tapi dapat juga disusun setengah karung (lihat gambar.32) yang akan menghemat ruang palka dan memperkecil broken stowage, tapi cara ini akanmengurangi ventilasinya.
- Apabila menerima muatan dalam sak harus dalam keadaan bersih dan tidak kotor. Perhatikan penggunaan karung-karung bekas yang sudah tua harus tidak busuk dan tidak berbau dari penggunaan muatan sebelumnya, karena dapat mengakibatkan kebakaran, terutama bila bekas terkena minyak.

- Karung akan cepat rusak bila disekitarnya banyak mengandung uap air, terutama bila ventilasinya kurang,
- Apabila terdapat bermacam-macam muatan dalam karung maka dipisah-pisahkan dengan terpal



Gambar. 7.22. Cara penyusunan muatan karung

Penyusunan Muatan Bal-balan

Muatan bal-balan bermacam-macam bentuknya tapi pada umumnya berbentuk segi empat atau empat persegi panjang. Persiapan ruang muat sama dengan muatan karung. Pengepakan muatan bal-balan biasanya diperuntukan bagi muatan yang mempunyai stowage factor besar, seperti kapas, kapuk, wool, dll

Penyusunan Muatan Tong / Drum

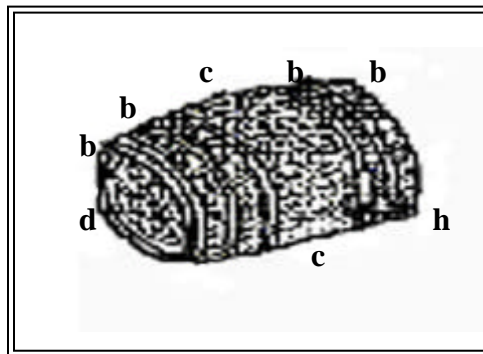
Dipadatkan secara tegak dalam satu lapisan datar. Diatas tiap lapisan diberi terapan agar permukaan tidak datar. Pada dasarnya di deri terap mendatar / melintang atau kalau perlu agak miring terhadap lambung agar air dapat mengalir kepinggir (got).

Pada tempat-tempat diatas got diusahakan agar terapannya terus kepinggir agar lapisan diatasnya duduk kuat pada lapisan dibawahnya dengan demikian berat dapat dibagi rata. Kalau perlu ruang kosong dibawah terapan diberi terapan lain. Umumnya pemadatan di geladak antara atau geladak atas.

Penyusunan Muatan Barrel

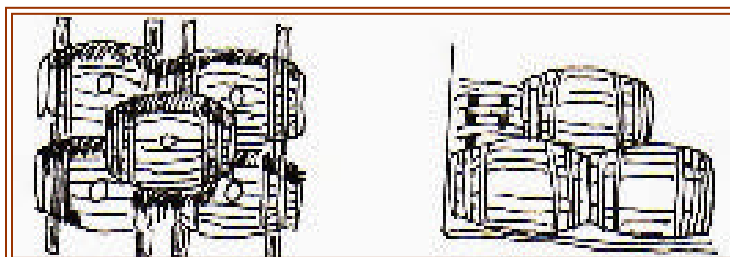
- Perhatikan bagian mana yang kuat dan bagian mana yang lemah dari barrel,
- Sipadatkan dengan cara mendatar atau rebah, sumbatnya menghadap ke atas dan tepi-tepinya berada pada satu garis yang lurus,
- Lapisan pertama dari pertama dari perut barrel harus bebas dari dasar dan sisi ruangan. Disampingnya diberi 4 buah biji sebagai bantalan
- Tinggi dan jumlah lapisan tergantung dari isi barrel :

Barrel dengan	65	gallon, 6 lapisan
	65 - 105	gallon, 5 lapisan
	106 - 180	gallon, 4 lapisan
	180 lebih	gallon, tidak lebih dari 3 lapisan,
- Di lower hold jangan dipadatkan secara tegak. Di geladak antara dapat dipadatkan secara tegak, tapi tidak ada lapisan lain di atasnya kecuali muatan yang ringan sekali. Digeladak atas dapat satu muatan lagi secara tegak atau rebah tapi harus dengan bantalan yang baik.

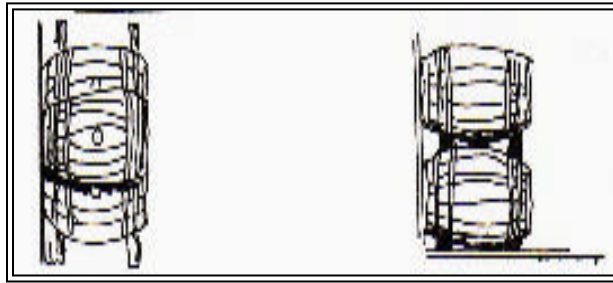


Gambar. 7.24. Nama-nama bagian alat muatan barrel

- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| a. Kayu dasar | e. Lobang pengisian |
| b. Pelat ban | f. Papan samping |
| c. Perut (bilge) | g. Lobang pengeluaran (drainager) |
| d. Pinggiran | h. Baji (bantalan) |



Gambar. 7.24.a. Cara penyusunan muatan barrel



Gambar. 7.24.b. Cara penyusunan muatan barrel

Penyusunan Muatan Curah (*Bulk*)

Setiap kapal yang dibangun untuk memuat muatan kering dapat pula dipergunakan untuk mengangkut muatan curah. Akan tetapi untuk memenuhi permintaan dari perniagaan Bulk dibuatlah kapal-kapal khusus yang dinamakan ***Bulk Carrier*** yang memenuhi persyaratan-persyaratan standard bagi ruangan muatannya.

Bentuk utama adalah dari perkuatan sekat-sekat membujurnya, sehingga shifting board dapat dipasang dengan mudah dan cepat. Pada kapal-kapal type baru yang dipergunakan untuk mengangkut biji besi (*iron ore*) dan gula dalam bulk, maka palkanya terletak dibagian tengah-tengah dan dikiri kanannya dibangun tangki-tangki samping (*wing tank*) yang akan dipergunakan sebagai tangki ballast.

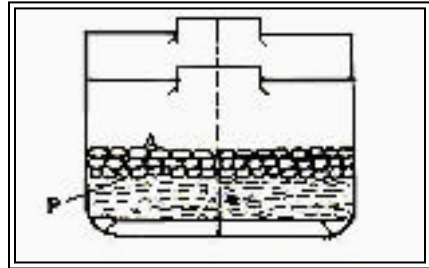
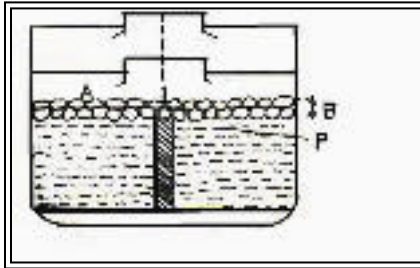
Tangki ballast seperti ini gunanya untuk memperkecil nilai GM, kemudian akan diperoleh bentuk standard meskipun ada muatan di tweendecknya. Bentuk yang umum adalah type universal bulk carrier yang dapat mengangkut semua jenis muatan curah (bulk). Type ini dibangun oleh Messes J.A. HIND and R. NAGEL.

Muatan bulk biasanya dimuat dengan mesin curah, muatan ini langsung masukan keruangan palka yang dimaksud. Namun demikian dengan banyaknya jumlah muatan maka perlu adanya timming.

Penyusunan Muatan Biji-bijian (*Grain*)

Pada jaman sekarang muatan grain (biji gandum) selalu dimuat atau diangkut dalam bulk. Kapal didasarkan dalam dermaga khusus (*grain pier*), dimana grain tersebut disemprotkan ke ruangan palka melalui tabung-tabung, yang bergaris tengah kira-kira 15 cm. Sudut runtuh alamiahnya tergantung dari jenisnya, berkisar antara 20° – 40° (20° untuk yang berbentuk bulat dan 40° untuk yang berbentuk lonjong)

Para buruh yang mengtrim pergi ke bawah dengan sekop-sekop pendek, melempar gandum itu kemuka dan belakang sampai setinggi $\pm 1,5$ meter di bawah decknya, yang harus diawasi oleh Mualim jaga.



Gambar. 7.25. a. Cara penyusunan muatan biji-bijian

Bijih atau grain dalam bulk lebih dari 1/3 ruangan palka bawah.

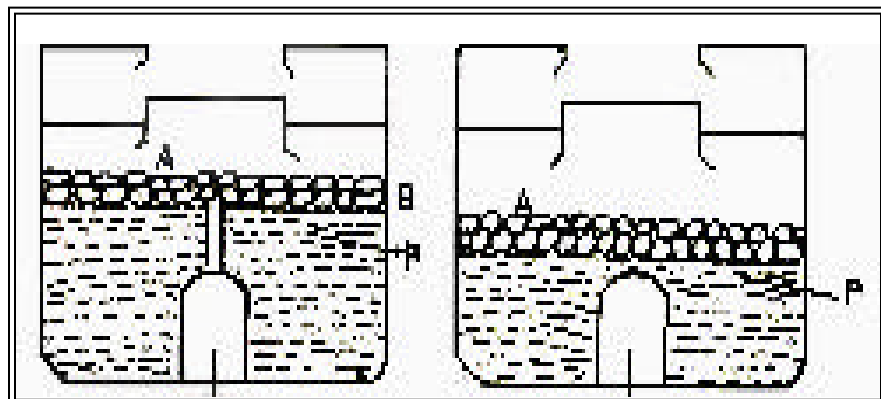
A : grain dalam sak paling sedikit Setinggi 4 kaki

B : Tinggi shifting board diatas Muatan bulk paling sedikit 2 kaki

P : Papan-papan

Bijih atau grain dalam bulk tidak lebih dari 1/3 ruangan palka bawah.

A :biji besi atau grain dalam zak, paling sedikit setinggi 4 kaki



Gambar. 7.25.b. Cara penyusunan muatan biji-bijian

Muatan grain dalam bulk lebih Dari 1/2 isi ruangan bawah

A : grain dalam zak, tinggi Paling sedikit 4 kaki

P : Papan-papan

Muatan yang curah, tidak melebihi 1/2 dari isi ruangan bawah

A : grain dalam zak, tinggi paling sedikit 4 kaki

P : Papan-papan

Penyusunan Muatan Peti

Muatan peti dimaksudkan untuk melindungi muatan yang ada didalamnya. Biasanya muatan yang di peti adalah muatan yang mudah rusak atau memerlukan penanganan, perawatan yang lebih dari muatan biasanya. Dengan peti ini maka kerusakan dari muatan tersebut dapat dicegah atau dihindari atau paling tidak mengurangi kerusakan, sehingga kerugian yang timbul dapat dihindari.

Beberapa macam muatan yang perlu di petikan antara lain : Kaca (SF 40/50), Apel (SF 68/70), Keju (SF43/45), mentega (SF 55/57), telur (SF 125/130), tomat (SF 70/75)

Hal-hal yang perlu dijaga dalam muatan peti adalah tidak menumpuk muatan yang berat diatas muatan yang lemah sehingga kerusakan peti dapat dihindarkan.

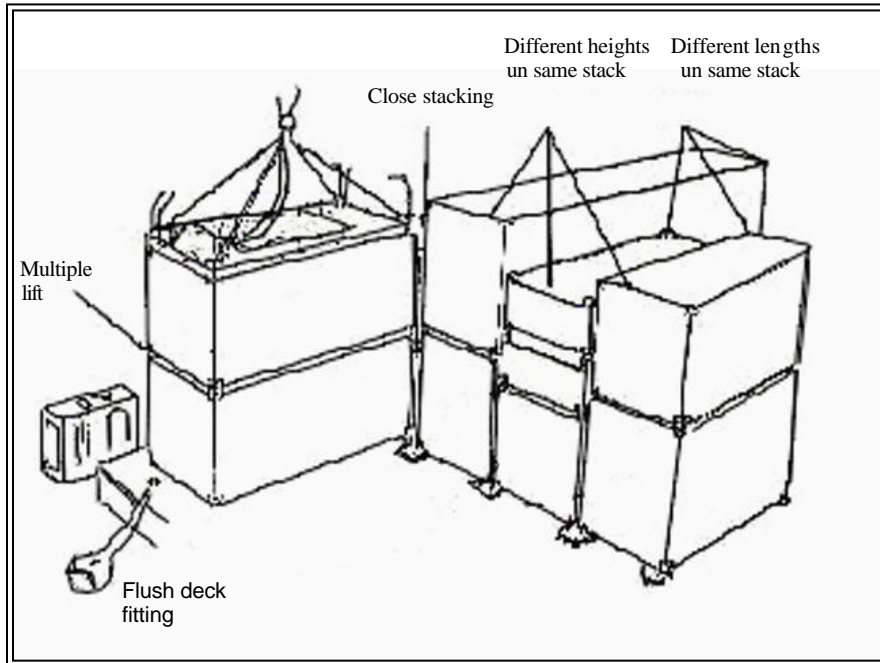
Penyusunan Muatan Peti Kemas (*Container*)

Yang dimaksud container atau petikemas ialah peti-peti besar dimana didalamnya diisi dengan muatan digudang eksportir yang disaksikan oleh pihak bea cukai dan diangkut oleh trailer. Perkembangan sistim pepadatan dengan petikemas sangat cepat karena system ini memberi banyak keuntungan secara ekonomis antara lain :

- a. Bongkar muat dapat dilakukan dengan cepat dan aman,
- b. Buruh yang dipergunakan tidak terlalu banyak penghematan biaya,
- c. Pelayanannya lebih mudah
- d. Kerusakan muatan dapat ditekan / dihindari,
- e. Biaya keseluruhan bongkar muat menjadi lebih murah

Muatan yang dimasukkan dalam container pada mulanya adalah barang-barang dari jenis yang berharga seperti : Elektronika (radio, TV dll), alat-alat optik, dan lain sebagainya. Namun sekarang ini penggunaan container tidak terbatas muatan yang dapat dimasukkan seperti minyak pelumas pun sudah dipeti kemas

Container dapat dibuat dari kayu ataupun dari besi atau kombinasi dari kedua bahan tersebut tergantung penggunaannya. Standard ukuran container adalah 20 x 8 x 8,5 kaki, dengan berat antara 5 – 20 gros ton.



Gambar. 7.26. Penyusunan container diatas Hatch Cover

Kita mengenal “ **Stowage Plan** “ dalam pepadatan / pemuatan general cargo, khusus untuk muatan petikemas (container) dikenal “ **Bay Plan** “. Bay plan merupakan bagan pemuatan container secara membujur, melintang, dan tegak.

Membujur ditandai dengan nomor “ **bay**”, mulai dari depan sampai belakang dengan catatan nomor ganjil container ukuran 20 kaki dan genap container ukuran 40 kaki.

Melintang ditandai dengan nomor “ **Row** “ dimulai dari tengah dan dilihat dari arah belakang.

Ke kanan - ROW 01, 03, 05, 07, 09, dan seterusnya

Ke kiri - ROW 02, 04, 06, 08, 10, dan seterusnya

Tegak ditandai dengan nomor “ **Tier** “, dimulai dari angka-angka :

On deck - TIER 82, 84, 86, 88,

In Hold - TIER 02, 04, 06, 08.

Bay plan biasanya berbentuk buku dengan lembaran-lembaran stowage untuk masing-masing bay, misalnya :

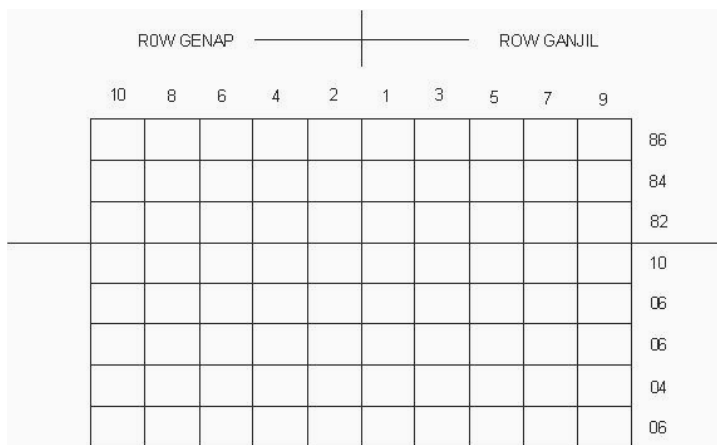
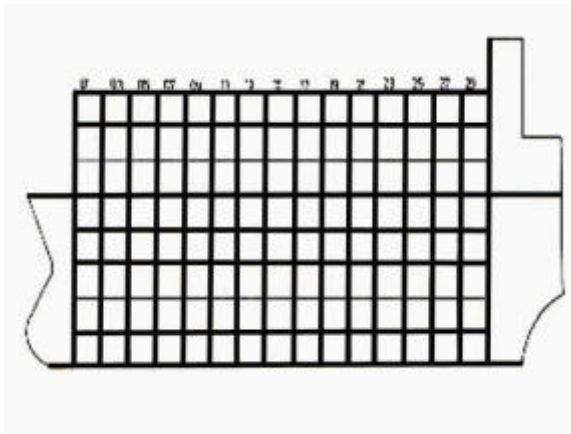
Jakarta - New York

CTIU 1909223
 20,5 Tons
 IMCO Class 4,3

Di dalam daftar container (Container's List) cukup dicantumkan Stowage Bay/Row/Tier nya untuk masing-masing container yang bersangkutan.

Misalnya : 1). 1 unit container CTIU 1909223 - 09/10/82
 Artinya : Ukuran 20 feet, Bay 09, Row 10, Tier 82
 (Tier pertama di deck)

Artinya : 2). 1 Unit container UFCU 2243119 - 08/01/06
 : Ukuran 40 feet, Bay 08, Row 01, Tier 06
 (Tier ketiga di dalam palka)



Gambar. 7.27. General Bay Plan Kapal Container

7.5.1.7. Pemuatan beberapa jenis muatan

1. Beras

Sifat-sifatnya :

- Mudsah memanans dan berkeringat sehingga beras dapat susut sampai 1,5 % – 3,5 %,
- Mudah rusak oleh bau-bauan yang keras,
- Mengandung banyak air,
- Bila kena basah menimbulkan panas dan mengeluarkan bau apek, Ini dapat menyebabkan rusaknya muatan beras jika berdekatan,
- Mengeluarkan gas carbon acid

Pemuatan :

- Mempunyai SF 48/51, biasa dimuat dalam karung
- Perlu peranganin Vertikal (tegak) dan horisontal,
- Hindari penyentuhan langsung dengan tank top, dinding kapal atau bagian-bagian yang menonjol lainnya,
- Diatas tank top diberi dunnage double
- Ruang palka harus kering bersih dan bebas dari bau-bauan yang dapat merusak beras itu sendiri
- Pada wilayah keringat diberi penerapan diagonal, sebaiknya tidak memakai tikar atau terpal agar peranganin tetap lancer,
- Ventilasi yang dipakai biasanya jenis Rice ventilation atau ventian ventilator yang terbuat dari papan dengan ukuran 11” x 1,9 ” yang dihubungkan dengan kayu 2 “ x 1 “ sejauh 12 “,
- Karung-karung beras dipadatkan dari muka kebelakang secara melintang kapal
- Diatas susunan paling atas, diberi tikar atau terpal atau kertas yang waterproof yang mencegah keringat.

2. Gula

Sifat-sifatnya :

- Lembab, mengandung sirup gula, menyebabkan berat berkurang sebesar 10 – 12 %
- Tidak boleh kena air laut / asin atau udara lembab
- Peka terhadap minyak atau bekas-bekas minyak dari muatan sebelumnya. Peka juga terhadap bau-bauan,
- Gula dapat merusak muatan-muatan halus lainnya,
- Mudah menjadi panas dan mudah terbakar sendiri.

Pemuatan :

- Dimuat dalam karung, tong atau keranjang,

- Ruang palka harus kering dan bersih serta bebas dari bau-bauan, juga bebas minyak dari muatan yang terdahulu sehingga benar-benar bersih,
- Muat dalam keadaan cuaca yang baik sehingga muatan tidak rusak karena udara lembab,
- Pemuatan harus bebas dari penyentuhan langsung dari dinding kapal,
- Pemakaian ventilasi yang baik mencegah kelembaban udara dalam palka, Karung-karung yang bocor dijahit,

3. Kopi

Sifat-sifatnya :

- Peka terhadap bau-bauan,
- Kopi juga mengeluarkan bau yang dapat merusak muatan lainnya,

Pemuatan :

- Kopi dikapalkan dalam karung / sak dengan SF.60/70,
- Dalam pemuatan palkanya harus bersih dan diberi dunnage terutama diatas bagian yang disemen,
- Diatas got diberi terpal dan tikar atau dapat digunakan plastik. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah masuknya biji kopi kedalam got bila terjadi kebocoran.
- Kopi mudah rusak oleh muatan yang berbau tajam. Oleh karena itu diberi perangan yang baik.

4. Teh

Sifat-sifatnya :

- Muatan ini termasuk muatan halus,
- Peka terhadap bau-bauan,
- Peti teh mudah rusak
- Teh terpengaruh terhadap keadaan udara, terutama udara lembab.

Pemuatan :

- Teh biasanya dikapalkan dalam bentuk peti teh,
- Palka harus bersih, kering dan bebas dari bau-bauan serta bebas dari kutu,
- Pemuatan dilakukan pada waktu udara cerah,
- Pemuatan biasanya party perparty,
- Penyusunan harus rata dan permukaan petipun harus rata
- Jangan dipadatkan bersama dengan muatan yang mengandung bau yang tajam,
- Teh di kapalkan dengan SF 110 untuk teh hitam dan SF 113/115 untuk teh hijau.

5. Semen

Sifat-sifatnya :

- Muatan kotor,
- Debu semen dapat melekat pada barang-barang lain termasuk baja sehingga dapat merusaknya,
- Mudah menjadi keras bila kena air atau uap air.

Pemuatan :

- Semen dapat dimuat dalam tong dengan SF 37/40 atau dimuat dalam sak dengan SF 33/36 atau dapat dimuat dalam bulk dengan SF 22/23,
- Pemuatan dilakukan dengan jala-jala manila atau dengan sling terpal,
- Palka harus bersih dan kering,
- Papan-papan got harus ditutup dengan terpal agar debu semen tidak masuk ke got,
- Menghilangkan sisa-sisa semen ialah dengan memerciki air lalu di sapu dengan serbuk gergaji basah kemudian disapu bersama-sama. Setelah itu baru dicuci dengan air tawar, airnya dipompa keluar dengan pompa got,
- Pemuatan semen jangan dicampur dengan muatan yang basah, karena semen cepat membatu.

6. K o p r a

Sifat-sifatnya :

- Mengandung banyak minyak,
- Mengeluarkan bau,
- Disenangi kutu kopra atau kutu kecil-kecil,
- Mempunyai sifat memanas dan dapat terbakar sendiri.

Pemuatan :

- Kopra dapat dimuat dalam karung dengan SF 95/110 atau bulk dengan SF 90/100,
- Palka harus bersih dengan peranginan yang baik atau dibuat udara menjadi sejuk,
- Pemuatan harus jauh dari api atau muatan yang lain yang berbau,
- Temperatur ruang palka selalu di kontrol, usahakan ventilasi cukup,
- Pemeriksaan keadaan muatan sekelilingnya,

7. Tembakau

Aifat-sifatnya :

- Tembakau yang baik pada kelenababan udara 70 %
- Mudah memanas, mudah terpengaruh oleh keadaan cuaca, temperatur dan uap air,

- Mengandung kutu tembakau (*Lasioderma*),
- Termasuk muatan halus yang mudah terpengaruh oleh bau-bauan dari muatan lain,

Pemilihan palka :

- Tidak di lower Hold, sebaiknya di tween deck karena harus ada keseimbangan udara palka, udara luar dan temperatur air laut,
- Tidak pada palka yang berhubungan langsung dengan kamar mesin, tapi kalau sangat terpaksa harus dilapisi,
- Palka harus bersih.

8. K a p a s

- Kapas dimuat dalam bentuk bal-bal yang dipres kencang dan merupakan muatan dengan resiko kebakaran.
- Kapas mempunyai stowage faktor (SF) 120/70 (bal yang diproses).
- Persiapan ruang muat untuk muatan kapas bal-balan ini pertama kali ditujukan untuk mengurangi atau mencegah bahaya kebakaran,
- Muatan ini dapat menimbulkan panas dan juga dapat terbakar dengan tiba-tiba.
- Hindarkan dari bahan-bahan lain yang dapat menimbulkan kebakaran.
- Ruang muat harus benar bersih kering dan tidak ada bekas minyak dan diberi ventilasi sebagai sirkulasi yang benar dan baik

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada waktu memuat kapas :

- a. Semua bal harus benar-benar kering dan bersih serta bebas dari kotoran serta minyak atau lemak,
- b. Tindakan berjaga-jaga sangat diperlukan untuk mencegah kebakaran yang sewaktu-waktu dapat timbul,
- c. Tolak setiap bal yang kurang ikatannya atau rusak, muatan yang demikian dalamnya mudah dimasuki udara dan mudah terbakar,
- d. Jangan memuat kapas diruangan yang baru dicat,
- e. Harus diperhatikan tanda pelabuhan masih utuh,
- f. Tutup palka selesai pemuatan jangan ditutup/buka seluruhnya, bila satu seksi dari tutup palka ditinggalkan ditempatnya sedikit-dikitnya 2 tenda yang dilipat, jika hujan turun dengan cepat dan mudah untuk ditutup.

9. Batu Bara

Batu bara dikapalkan dalam bentuk karung dan curah. Dalam keadaan biasa muatan ini cukup dimuat di deck bawah tetapi terhubung muatan batu bara ini termasuk muatan kotor maka harus dipisahkan agar tidak merusak muatan yang lain.

Tween deck baik untuk memuat muatan batu bara dalam karung tetapi harus dipisahkan dengan terpal-terpal bila dibawahnya ada muatan general. Bila dimuat dibawah deck batu bara agak sedikit menimbulkan kesukaran karena bungkusnya mudah pecah dan akan menimbulkan bagi muatan lainnya.

Bahaya-bahaya yang timbul :

- a. Gas tambang yang dapat menimbulkan ledakan,
- b. Cepat panas bila terdapat cukup zat asam sehingga ada bahaya kebakaran
- c. Stabilitas kapal sewaktu-waktu dapat berubah.

BAB. VIII. KOMUNIKASI DAN MERSAR

8.1. PENGERTIAN

1. Kode isyarat-isyarat Internasional pada dasarnya dimaksudkan untuk memberikan cara-cara dan sarana-sarana berkomunikasi dalam situasi yang ada hubungannya dengan keselamatan pelayaran dan orang-orang. Khususnya apabila terdapat kesulitan-kesulitan dalam bahasa. Dalam mempersiapkan kode, telah diperhitungkan kenyataan bahwa dengan digunakannya radio telefoni dan radio telegrafi secara luas akan dapat memberi cara-cara berkomunikasi dalam bahasa biasa yang sederhana dan efektif manakala tidak terjadi kesulitan-kesulitan bahasa.
2. Isyarat-isyarat yang dipergunakan terdiri atas :
 - a. Isyarat-isyarat satu huruf diperuntukkan bagi hal-hal/keadaan keadaan yang sangat mendesak, penting atau yang dipergunakan secara umum sekali.
 - b. Isyarat-isyarat dua huruf diperuntukkan bagi seksi umum.
 - c. Isyarat-isyarat tiga huruf yang diawali dengan "M" diperuntukkan bagi seksi medis.
3. Kode tunduk pada azas dasar bahwa masing-masing isyarat harus mempunyai suatu arti yang lengkap. Azas tunduk ini dipatuhi dalam seluruh kode dalam hal-hal tertentu, jika dianggap perlu, dipergunakan pula angka-angka bulat untuk melengkapi kelompok-kelompok yang telah ada.
4. Angka-angka bulat mengungkapkan :
 - a. Variasi-variasi dalam arti dari isyarat-isyarat dasar.

Contoh-contoh :

1. "CP" = "Saya (atau kapal yang ditunjukkan) sedang melanjutkan perjalanan untuk menolong anda"
"CPI" = "Pesawat terbang SAR sedang datang untuk menolong anda"
2. "JR" = "Saya (atau kapal yang ditunjukkan) berharap mengapung kembali".
"JR3" = "Saya (atau kapal yang ditunjukkan) berharap mengapung kembali bilamana pasang naik".

- b. Pertanyaan-pertanyaan tentang pokok dasar atau isyarat dasar yang sama :

Contoh-contoh :

1. "DY" = "Kapal (atau nama atau isyarat identitas) telah tenggelam di li..... bu....."
 2. "DY4" = "Berapakah dalam air dimana kapal itu telah tenggelam?"
 3. "DK" = "Anda harus mengirim semua sekoci rakit yang ada"
"DK1" = "Memerlukan sekocikah anda?"
- c. Jawaban-jawaban atas suatu pertanyaan atau permintaan yang diungkapkan oleh isyarat dasar.

Contoh-contoh :

1. "HX" = "Telah mendapat rusakankah anda dalam pelanggaran?"
"HX1" = "Saya telah mendapat kerusakan berat diatas air"
 2. "IB" = "Kerusakan apakah yang anda derita?"
"IB4" = "Besarnya kerusakan masih belum diketahui".
- d. Keterangan yang merupakan pelengkap, yang khas atau terperinci.

Contoh-contoh :

1. "IN" = "Saya perlu seorang penyelam"
"IN1" = "Saya perlu seorang penyelam untuk membebaskan baling-baling"
 2. "JA" = "Saya memerlukan alat-alat pemadam api"
"JA1" = "Saya memerlukan alat-alat pemadam api biasa"
"JA2" = "Saya memerlukan alat-alat pemadam api CO2"
5. Angka-angka bulat yang muncul di dalam teks lebih dari satu kali telah dikelompokkan dalam 3 buah tabel.
Tabel-tabel itu hanya akan dipergunakan oleh karena dan bila nama tercantum dalam teks isyarat-isyarat saja.
6. Teks di dalam tanda kurung menunjukkan :
- a. Kemungkinan lain, misalnya : "... (atau pesawat penyelamat).
 - b. Keterangan yang boleh dipancarkan jika hal itu dianggap perlu atau jika hal itu ada, misalnya : "... (posisi harus ditunjukkan jika dianggap perlu)".
 - c. Suatu penjelasan dari teks, misalnya : "... (jumlah) depa".
7. Isyarat-isyarat digolongkan menurut pokok kalimat dan arti. Kode-kode isyarat yang ditunjuk oleh lajur-lajur di sebelah kanan dipergunakan untuk mempermudah pengkodean berita yang diacu.

8.2. DEFINISI - DEFINISI

Agar maksud dari kode ini dapat terpenuhi, maka istilah-istilah berikut ini harus diartikan sebagaimana yang didefinisikan dibawah ini :

- a. *Sitertuju* adalah pejabat kepada siapa sesuatu isyarat dialamatkan.
- b. *Kelompok* adalah satu huruf atau lebih dan/atau satu angka untuk lebih yang tidak terputus-putus dan yang bersama membentuk sebuah syarat.
- c. *Sebuah pancangan* terdiri atas satu kelompok atau lebih yang dikibarkan pada seutas tali bendera tunggal. Sebuah pancangan disebut berada ditengah-tengah, apabila pancangan itu dikibarkan kira-kira disetengah ketinggian maksimal dari tali bendera. Sebuah pancangan atau isyarat disebut berada di puncak, apabila atau syarat itu diketinggian maksimal yang dapat dicapai oleh tali bendera.
- d. *Isyarat identitas* atau *nama panggilan* adalah kelompok huruf-huruf dan angka-angka yang diberikan oleh administrasi pemerintahannya kepada masing-masing stasion.
- e. *Kelompok angka* adalah sebuah kelompok yang terdiri atas satu angka atau lebih.
- f. *Originator* adalah pejabat yang menyuruh dipancarkannya suatu berita.
- g. *Prosedur* adalah ketentuan-ketentuan atau aturan yang dibuat untuk menyelenggarakan isyarat.
- h. *Isyarat prosedur* adalah sebuah isyarat yang dibuat untuk mempermudah isyarat dilaksanakan.
- i. *Stasion Penerima* adalah stasion yang olehnya sesuatu isyarat benar-benar dibaca.
- j. *Pengisyaratan bunyi* adalah sistim pemberian isyarat Morse dengan mempergunakan sirine, suling, koro kabut, lonceng atau ala-alat bunyi lain.
- k. *Stasion* berarti sebuah kapal, pesawat terbang, pesawat penyelamat atau setiap tempat dimana komunikasi dapat diselenggarakan dengan mempergunakan apapun juga.
- l. *Stasion asal* adalah stasion dimana isyarat pada akhirnya diterima oleh si tertuju.
- m. *Stasion asal* adalah stasion dimana originator menyerahkan sesuatu untuk dipancarkan, tanpa memperhatikan sistim komunikasi yang dipergunakan.
- n. *Tali pemisah* adalah seutas tali bendera yang panjangnya kira-kira 6 kaki (2 meter), dipergunakan untuk memisahkan atau mengantari masing-masing kelompok bendera.
- o. *Waktu asal* adalah saat pada waktu mana isyarat diorder untuk dikirimkan.
- p. *Stasion pemancar* adalah stasion yang oleh stasion itu sesuatu isyarat benar-benar dibuat.

- q. *Pengisyaratatan visual* adalah sistem komunikasi yang pengisyaratannya dapat kelihatan (dapat terlihat).

8.3. CARA-CARA BERISYARAT

1. Cara-cara berisyarat yang dapat dipergunakan adalah :

- a. Pengisyaratatan bendera dengan mempergunakan bendera-bendera isyarat sebagaimana yang tertera di dalam halaman 26 dan 27.
- b. Pengisyaratatan dengan cahaya, menggunakan tanda-tanda Morse sebagaimana yang tertera dalam halaman 36.
- c. Pengisyaratatan bunyi, mempergunakan tanda-tanda Morse sebagaimana yang tertera di dalam halaman 45.
- d. Suara dengan mempergunakan penguat suara.
- e. Radiotelegrafi
- f. Radioteleponi
- g. Pengisyaratatan dengan mempergunakan bendera-bendera tangan atau lengan-lengan.
 - i. Semafore
 - ii. Morse (baca : Mors!)

2. Pengisyaratatan dengan bendera

Seperangkat bendera isyarat terdiri atas 40 lembar bendera yakni :

- a. 26 bendera abjad (huruf);
- b. 10 bendera (ular-ular) angka;
- c. 3 ular-ular pengganti;
- d. 1 ular-ular balas.

3. Pengisyaratatan dengan cahaya dan bunyi

- a. Tanda-tanda Morse menyimbolkan huruf-huruf, angka-angka, dan sebagainya. Diungkapkan dalam tanda-tanda dasar yang berupa titik-titik (pendek-pendek) dan garis-garis (panjang) diisyaratkan secara tunggal atau secara kombinasi.

Tentang waktu pemancarannya, kita harus memperhatikan benar-benar tentang perimbangan waktu antara titik-titik (pendek-pendek), garis-garis (panjang-panjang) ruang-ruang diantara dasar yang satu dengan tanda dasar yang lain dan ruang-ruang diantara dua tanda Morse lengkap serta ruang-ruang antara dua kata atau kelompok.

Adapun perimbangan waktu yang dimaksudkan itu adalah sebagai berikut :

- i. Sebuah titik (pendek) dipergunakan sebagai satu satuan waktu;
- ii. Sebuah garis (panjang) senilai dengan tiga titik (=3 satuan waktu);
- iii. Ruang waktu diantara dua tanda dasar senilai dengan 1 titik (=1 satuan waktu);

- iv. Ruang waktu diantara dua simbol lengkap senilai dengan 3 titik (= 3 satuan waktu);
- v. Ruang waktu antara dua kata atau dua kelompok senilai dengan 7 titik (=7 satuan waktu);

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang perimbangan waktu yang dimaksudkan itu, harap perhatikan contoh dibawah ini!

Contoh : Tuturan kata “BAB TIGA” akan diisyaratkan sebagai berikut :

- b. Dalam melakukan pengisyaratkan cahaya dan bunyi, sementara mematuhi instruksi sebagaimana yang telah ditentukan, namun adalah lebih baik dibuat kesalahan barang sedikit yakni dengan cara mengisyaratkan tanda-tanda titik (pendek) sedikit lebih pendek dalam perimbangannya terhadap tanda-tanda garis (panjang).

Kesengajaan berbuat demikian itu mengandung maksud agar supaya kedua macam tanda dasar itu menjadi lebih besar. Kecepatan standard (patokan) adalah 40 huruf untuk setiap menitnya (dalam melakukan isyarat cahaya).

Instruksi-instruksi yang terperinci untuk pengisyaratkan dengan cahaya dan bunyi itu diutarakan dalam bab VI dan bab IX.

4. Suara dengan menggunakan penguat suara

Bilamana mungkin, harus dipergunakan bahasa biasa, tetapi apabila terdapat kesulitan dalam bahasa, kelompok-kelompok dari kode isyarat-isyarat internasional dapat disampaikan dengan menggunakan tabel-tabel ejaan fonetik.

5. Radio telefoni dan radio telegrafi

Bilamana untuk mengirimkan isyarat-isyarat dipergunakan Radio telefoni atau radio telegraf, maka para operator pesawat-pesawat harus memenuhi ketentuan-ketentuan dari peraturan-peraturan Radio dari Internasional Telecommunication Union yang berlaku (lihat BAB VII, Radio telefoni).

8.4. INSTRUKSI-INSTRUKSI UMUM

1. Orginator dan Siteruju

Kecuali apabila dinyatakan lain, maka semua isyarat antara kapal-kapal adalah isyarat yang disampaikan (dibuat) oleh Nakhoda kapal asal ditujukan kepada Nakhoda kapal yang dituju.

2. Identitas kapal-kapal dan pesawat-pesawat terbang

Isyarat-isyarat identitas bagi kapal dan pesawat-pesawat terbang diberikan atas dasar konvensi Internasional. Oleh karenanya, maka isyarat identitas dapat menunjukkan kebangsaan sesuatu kapal atau pesawat terbang.

3. Penggunaan Isyarat Identitas

Isyarat-isyarat identitas dapat dipergunakan untuk dua maksud

- a. Untuk berbicara dengan sebuah stasion atau memanggilnya

Contoh-contoh :

“YP PKRS” = “Saya ingin berkomunikasi dengan kapal yang nama panggilannya PKRS ... dengan menggunakan tabel pelengkap 1.
 (“YP” adalah kelompok kode isyarat yang dimaksudnya : “Saya ingin berkomunikasi dengan kapal atau stasion darat dengan menggunakan ... tabel pelengkap I)

- b. Untuk membicarakan sesuatu stasion atau menunjuknya

Contoh-contoh :

“HY 1 PKRS” = “Kapal yang nama panggilannya PKRS dengan kapal mana telah berlanggaran, telah melanjutkan perjalanannya”.
 (“HY 1” adalah kelompok kode isyarat yang dimaksudnya : “Kapal (nama atau isyarat identitas) dengan siapa saja telah berlanggaran telah melanjutkan perjalanannya”.

4. Nama-nama kapal dan/atau tempat-tempat

Nama-nama kapal dan/atau tempat-tempat harus di eja.

Contoh-contoh :

“RV BELAWAN” = “Anda harus melanjutkan perjalanan anda ke Belawan”. (“Belawan” harus di eja : “Brawo Echo Lima Alfa Whiskey Alfa November”).
 (“RV” adalah kelompok kode isyarat yang dimaksudnya: “Anda harus melanjutkan perjalanan anda (ke tempat yang ditunjukkan jika dianggap perlu).

Contoh-contoh :

“JR 2 PEMBANGUNAN” = Kapal yang namanya Pembangunan berharap terapung kembali pada siang hari”.

(“JR 2” adalah kelompok kode isyarat yang dimaksudnya : “Saya (atau kapal yang ditunjukkan berharap terapung kembali pada siang hari”).

5. Cara mengisyaratkan bilangan

a. Bilangan-bilangan harus diisyaratkan sebagai berikut :

- i. Semafora : dieja;
- ii. Berisyarat dengan bendera : dengan mempergunakan bendera angka dari kode.
- iii. Berisyarat dengan cahaya atau bunyi : pada umumnya dengan menggunakan angka-angka dalam kode Morse, tetapi boleh juga dengan cara mengeja.
- iv. Radioteleponi atau pengeras suara : dengan menggunakan kata-kata kode dari tabel ejaan angka.

b. Angka-angka yang merupakan bagian dari maksud dasar sesuatu isyarat harus dikirimkan bersama-sama dengan kelompok dasar itu.

Contoh-contoh :

1. “DI30” = “Saya memerlukan sekoci-sekoci untuk 30 orang (“DI” adalah kode isyarat yang dimaksudnya : “Saya memerlukan sekoci-sekoci ... (jumlah) orang”)

2. “DG 4” = “Saya mempunyai 4 buah sekoci bermotor (“DG” adalah kelompok kode isyarat yang maksudnya : “Saya mempunyai sebuah/ atau sejumlah sekoci bermotor”)

3. “ER Z1829” = “Anda harus menunjukkan posisi anda pada pukul 1829 GMT”
 (“ER” adalah kelompok kode isyarat yang maksudnya : “Anda harus menunjukkan posisi anda pada waktu yang ditunjukkan. (“Z1829” adalah kelompok yang maksudnya : “Pukul 1829 GMT”).

c. Tanda desimal (koma) yang terletak diantara angka-angka harus diisyaratkan sebagai berikut :

- i. Semafore : dieja, jadi “Desimal”
- ii. Berisyarat dengan bendera : dengan menyisipkan ular-ular balas diantara bendera-bendera angka yang dimaksudkan untuk mengungkapkan tanda desimal itu.
- iii. Berisyarat dengan cahaya dan bunyi : dengan isyarat “Tanda desimal”, yakni “AAA”.

- iv. Suara : dengan menggunakan kata “Decimal” sebagaimana dinyatakan dalam tabel ejaan angka.
- d. Manakala teks berita mengungkapkan kedalaman, panjang, tinggi, lebar dan lain sebagainya.
Yang diisyaratkan dalam satuan kaki atau meter, maka angka-angka tersebut harus diikuti oleh “F” untuk menunjukkan bahwa satuan yang dipergunakan adalah satuan kaki ataupun oleh “M”, apakah satuan yang dipergunakan adalah meter.
Contoh : 26 F = 26 Feet
17 M = 17 Meter

6. Azimut atau baringan

Azimu atau baraingan harus diungkapkan dalam 3 angka yang menyatakan derajat-derajat dari 000 hingga 359, diukur searah dengan jalan jarum jam.

Untuk mencegah terjadinya kekeliruan, maka angka itu harus diawali oleh huruf “A”. Azimut-azimut dan/atau baringan-baringan itu senantiasa harus menunjukkan arah-arah sejati, terkecuali jika dinyatakan lain.

Contoh :

- a. “LW 025” = “Saya menangkap pancaran anda pada baringan 025°”
- b. “LT A110 T1639” = “Baringan anda dari saya adalah 110° pada pukul 1630 (waktu setempat)”.
- c. “LU PKRU Romeo De Bril A097 1345” =
“Baringan PKRU dari De Bril adalah 097° pada pukul 1345 waktu setempat”.

7. Halaman

Haluan harus diungkapkan dalam 3 angka yang menyatakan derajat-derajat dari 000 hingga 359, diukur searah dengan jarum jam. Jika kekeliruan mungkin dapat terjadi. Angka-angka itu harus diawali oleh huruf “C”. Haluan-haluan itu harus menyatakan haluan-haluan sejati, terkecuali jika dinyatakan lain.

Contoh-contoh :

- a. “MD 125” = “Haluan saya 125°”
- b. “GR C140 S12” = “Kapal sedang datang untuk menolong anda dengan haluan 140°, kecepatan 12 mil setiap jam”.
- c. “FL C 123” = “Anda harus mengambil haluan 123° untuk mencapai tempat dimana kecelakaan terjadi”.

8. Tanggal

Tanggal harus diungkapkan dalam 24 atau 6 angka diawali dengan huruf “D” Dua angkanya yang pertama menyatakan tanggal. Apabila angka-angka itu hanya dipergunakan sendiri saja, maka hal itu berarti

bahwa tanggal yang dimaksudkan adalah tanggal dari bulan yang sedang berjalan.

Jika tanggal yang dimaksudkan bukan tanggal dari bulan yang sedang berjalan, maka dua angkanya yang kedua menyatakan bulan yang dimaksudkan dalam tahun yang sedang berjalan.

Jika dianggap perlu, maka tahunnya dapat pula diungkapkan dengan dua angka (dalam urutan yang paling belakang).

Contoh-contoh :

- a. "D 15" = "Tanggal 15 dari bulan yang sedang berjalan"
Catatan = Jadi jika isyarat itu dikirimkan dalam bulan Maret, maka isyarat itu harus diartikan/dibaca tanggal 15 Maret
- b. "D 1506" = "Tanggal 15 Juni"
- c. "D 2801" = "Tanggal 28 Januari"
- d. "D 2512" = "Tanggal 25 Desember"
- e. "D 301262" = "Tanggal 30 Desember 1962"
- f. "D 170845" = "Tanggal 17 Agustus 1945"

9. Lintang

Lintang sesuatu tempat diungkapkan dengan 4 angka yang diawali huruf "L". Dua angkanya yang pertama menunjukkan derajat-derajat, sedangkan dua angka selebih-lebihnya menunjukkan menit-menit.

Huruf "N" (North/Utara) atau huruf "S" (South/Selatan) ditambahkan dibelakangnya jika dianggap perlu, sekalipun demikian agar supaya isyarat jadi lebih sederhana, maka huruf-huruf "N" itu boleh ditiadakan asalkan dengan ditiadakannya huruf-huruf itu tidak akan menimbulkan terjadinya kekeliruan.

Contoh:

"L 6950S" = "Lintang 69° 50' Selatan"

"L 6950" = "Lintang 69° 50' Selatan"

Huruf "S" dibelakang angka-angka itu dapat ditiadakan, sebab dengan ditiadakannya huruf itu, kekeliruan tidak mungkin dapat terjadi.

10. Bujur

Bujur sesuatu tempat diungkapkan dengan 4, atau apabila dianggap perlu 54 angka yang diawali dengan huruf "G".

2 atau 3 angkanya yang pertama menunjukkan derajat-derajat, sedangkan dua angkanya yang terakhir (selebihnya) menunjukkan menit-menit. Apabila bujur sesuatu tempat lebih dari 99°, pada umumnya tidak akan terjadi kekeliruan apabila angka yang merupakan kelipatan dari seratus ditiadakan. Sekalipun demikian, untuk menghindari kekeliruan, maka lebih baik jika diungkapkan dengan 5 angka.

Huruf “E” (East/Timur) atau “W” (West/Barat) akan ditambahkan dibelakang angka-angka itu jika dianggap perlu, sebaliknya huruf-huruf itupun dapat juga ditiadakan jika dengan ditiadakannya huruf-huruf itu tidak akan menimbulkan kekeliruan.

Contoh-contoh :

- a. “G14535E” = “Bujur 145° 35' Timur”
Atau bujur itupun dapat juga diisyaratkan sebagai :
“G14535”. Sebab dengan ditiadakannya huruf “E” dibelakang angka-angka itu tidak akan mengakibatkan timbulnya kekeliruan.
- b. “G17955W” = “Bujur 179° 55' Barat”
Catatan = Penambahan huruf “W” dibelakang angka-angka itu adalah mutlak perlu, sebab jika tidak demikian, maka besar sekali akan timbul salah arti, sebab bukanlah bujur tempat yang seharusnya bujur barat dapat disangka bujur Timur? (Sebab kedudukan kedua bujur itu berdekatan sekali).

11. Jarak

Angka-angka yang diawali dengan huruf “R” adalah isyarat yang menyatakan jarak yang dinyatakan dalam satuan mil.

Contoh :

- a. “0V A070 R14” = “Ranjau (2) agaknya berada pada baringan 070° dari saya, jarak 14 mil. Huruf “R” boleh ditiadakan jika dengan ditiadakannya huruf tambahan itu tidak akan menimbulkan kekeliruan.
- b. “OM A140 E18” = “Baringan dan jarak yang diperoleh dengan radar 140°, jarak 18 mil.

12. Kecepatan

Kecepatan diungkapkan dengan angka-angka yang diawali dengan :

- a. Huruf “S” untuk menunjukkan bahwa kecepatan yang dimaksud itu adalah kecepatan dalam satuan mil/jam.
- b. Huruf “V”, untuk menunjukkan bahwa kecepatan yang dimaksud itu adalah kecepatan dalam satuan kilometer/jam.

Contoh-contoh :

1. “BQ S400” = “Kecepatan pesawat terbang saya terhadap permukaan bumi adalah 400 mil setiap jam.
2. “BQ V 500” = “Kecepatan pesawat terbang saya terhadap permukaan bumi adalah 500 kilometer setiap jam”.

3. "EV L0515" G13027EC125 S20" ="Posisi haluan dan kecepatan saya sekarang ini 05° 15, U 130° 24' T haluan 125°, 20 mil setiap jam".
4. "GR C095 S21" = "Kapal sedang datang menolong anda (atau menolong kapal atau pesawat terbang yang ditunjukkan) dikemudikan dengan haluan 95°, kecepatan 21 mil setiap jam".

13. Waktu

Waktu-waktu harus diungkapkan dengan 4 angka.

Dua angkanya yang pertama menunjukkan jam-jam (dari 00 = tengah malam sampai dengan 23 = 11 malam), sedangkan 2 angka yang selebihnya menunjukkan menit-menit (dari 00= sampai dengan 59)

Angka-angka tersebut diawali dengan :

- a. Huruf "T" untuk menyatakan bahwa waktu yang dimaksudkan oleh isyarat itu adalah waktu setempat/localtime.
- b. Huruf "Z", untuk menyatakan bahwa waktu yang dimaksudkan oleh isyarat itu adalah waktu menengah Green Wich (GMT).

Contoh-contoh :

1. "BH T1535 L0715N G11530E C080" = "Saya telah melihat ada sebuah pesawat terbang pada pukul 1535 waktu setempat dilintang 07° 15' T terbang dengan haluan 080"
2. "MH C315°Z2305" = "Anda harus merubah haluan anda jadi 315° pada pukul 2305 GMT"
3. "RX Z1340" ="Anda harus melanjutkan perjalanan pada pukul 1340 GMT"
4. "RD 1 T1325" = "Anda harus menghibob jangkar pada pukul 1325 waktu setempat"

14. Waktu asal

Waktu asal dapat ditambahkan pada akhir teks berita. Waktu asal itu harus diberikan hingga ke menit-menitnya yang paling mendekati dan diungkapkan dalam 4 angka.

Lepas dari waktu kapan sesuatu isyarat itu diawali, maka waktu asal itupun harus menunjukkan pula bilangan acuan yang mudah.

15. Komunikasi dengan menggunakan kode isyarat lokal (setempat)

Apabila sebuah kapal atau stasion pantai hendak berkomunikasi dalam kode isyarat setempat, maka komunikasi itu dimulai, maka isyarat-isyarat itu harus diawali dengan :

- "YV 1" = "Kelompok yang berikut ini adalah kelompok-kelompok dari kode isyarat setempat"

8.5. PENGISYARATAN DENGAN BENDERA

1. Bahwa pada suatu saat tertentu harus hanya dipancarkan satu pancangan, dapatlah dianggap sebagai aturan umum. Masing-masing pancangan ataupun kelompok pancangan harus tetap dalam keadaan terpancang (dikibarkan) sampai pancangan itu memperoleh sambutan (balasan) dari stasion penerima (lihat ayat 3 dibawah).

Jika pada satu kali bendera yang sama diperlihatkan lebih dari satu kelompok, maka kelompok yang satu dengan kelompok yang berikutnya harus diantarai oleh tali-tali pemisah (tackline). Stasion pengirim harga senantiasa memancarkan isyarat-isyarat itu di tempat yang memungkinkan pancangan itu dapat terlihat oleh stasion penerima dengan semudah-mudahnya, maksudnya bahwa pancangan itu harus dipancarkan di kedudukan yang sedemikian rupa, sehingga bendera-bendera akan berkibar dengan bebas serta bebas pula dari asap.

2. Cara memanggil

Isyarat identitas dari stasion (2) yang dituju harus dipancarkan bersama dengan isyarat itu sendiri (lihat Bab IV ayat 3). Jika isyarat identitas itu tidak dipancarkan, maka harus diartikan bahwa isyarat yang dipancarkan itu diperuntukkan bagi stasion yang berada di dalam jarak pengisyratan visual.

Jika isyarat identitas stasion yang dikehendaki untuk berkomunikasi tidak diketahui, maka terlebih dahulu harus dipancarkan salah satu dari kelompok-kelompok berikut ini:

1. "VC" = "Anda harus memancarkan isyarat identitas anda"
2. "CS" = "Apakah nama atau isyarat identitas kapal (atau stasion) anda" dan pada waktu yang bersamaan itu pun stasion tersebut harus juga memancarkan isyarat identitasnya sendiri.
3. "YQ" = "Saya ingin berkomunikasi dengan menggunakan ... (Tabel pelengkap I) dengan kapal yang baringannya ... dari saya", dapat juga dipergunakan.

3. Cara Membalas Isyarat

Semua stasion, kepada stasion mana isyarat-isyarat dialamatkan ataupun yang ditunjuk dalam isyarat, harus memancarkan ular-ular balas di tengah-tengah segera setelah ia melihat setiap pancangan diperlihatkan oleh stasion pengirim.

Ular-ular balas itu harus dikibarkan dipuncak segera setelah stasion-stasion itu memahami maksud pancangan, ular-ular balas itu harus diturunkan lagi ditengah-tengah segera setelah pancangan distasion pengirim diturunkan, ular-ular balas itu akan dipancangkan berikutnya dipahami, begitu seterusnya.

4. Cara Mengakhiri Isyarat

Stasion pengirim hanya harus memancangkan ular-ular balas setelah isyarat yang terakhir dipancangkan terakhir dipancangkan untuk menunjukkan bahwa isyarat telah selesai sama sekali. Stasion harus membalasnya dengan cara yang sama sebagaimana yang harus dilakukan terhadap semua pancangan (lihat ayat 3).

5. Tindakan-tindakan yang harus dilakukan bilamana isyarat-isyarat tidak dipahami.

Jika stasion penerima tidak dapat membeda-bedakan bendera-bendera isyarat yang diperuntukkan baginya itu dengan jelas, maka stasion penerima itu harus tetap memancangkan ular-ular balas itu ditengah-tengah.

Jika isyarat dapat dikenali oleh stasion penerima, tetapi ia tidak dapat memahami tentang maksud atau arti pacangan isyarat itu, maka ia dapat memancangkan isyarat berikut ini :

1. "ZQ" = "Isyarat anda agaknya tidak dikodekan dengan baik/benar, anda harus memeriksanya dan ulangilah seluruhnya"
2. "ZL" = "Isyarat anda telah saya terima, tetapi saya tidak memahami maksudnya".

6. Penggunaan ular-ular pengganti

Dengan digunakannya ular-ular pengganti kita diberi kemungkinan untuk mengadakan pengulangan isyarat yang sama, entah bendera huruf entah bendera angka sebanyak satu kali atau lebih dalam kelompok yang sama, manakala di kapal kita hanya terdapat satu perangkat bendera isyarat.

Ular-ular pengganti pertama senantiasa mengulangi bendera isyarat yang teratas yang segolongan dengan bendera-bendera yang mendahului ular-ular pengganti tersebut secara langsung.

Ular-ular balas jika dipergunakan sebagai tanda desimal, maka dalam menentukan ular-ular pengganti mana yang dipergunakan dalam sebuah kelompok yang didalamnya terdapat tanda desimal itu bukanlah merupakan masalah lagi, sebab ular-ular balas yang sedang berfungsi

sebagai tanda desimal itu bukan satu golongan dengan bendera yang akan diganti oleh ular-ular pengganti yang dimaksudkan.

Contoh :

1. Kelompok isyarat "PP" harus diisyaratkan sebagai berikut :
P – Ular-ular pengganti pertama.
2. Kelompok bilangan "2233" harus dinyatakan dengan menggunakan ular-ular (bendera-bendera) angka sebagai berikut :
2 – Ular-ular pengganti pertama
3 – Ular-ular pengganti ketiga
3. Kelompok bilangan "123.1" harus diisyaratkan sebagai berikut :

1

2

3

Ular-ular balas

Ular-ular pengganti pertama

Catatan : Ular-ular balas dalam kelompok ini berfungsi sebagai "tanda desimal"

7. Cara mengeja

Nama-nama yang terdapat di dalam teks isyarat harus dieja dengan mempergunakan bendera-bendera huruf.

Kelompok isyarat "YZ" :

"Kata-kata yang berikut ini adalah kata-kata dalam bahasa biasa" jika dianggap perlu dapat juga dipancarkan sebelum pengejaan dilakukan.

8.6. CARA MENGGUNAKAN ULAR-ULAR PENGGANTI

DD	M M M	M L M	M D D	L A B B
D	M	M	M	L
Up. I	Up. I	L	D	A
	Up. II	Up. I	Up. II	B
				Up. III
A.225	Z 0110	T 1122	I.33	R 5.55
A	Z	T	I	R
2	0	1	Ular Jawab	5
Up. I	I	Up. I	3	Ular Jawab
5	Up. II	2	Up. II	Up. I
	Up. I	Up. III		Up. II

Catatan : Up. I = Ular-ular pengganti ke I
Up. II = Ular-ular pengganti ke II
Up. III = Ular-ular pengganti ke III

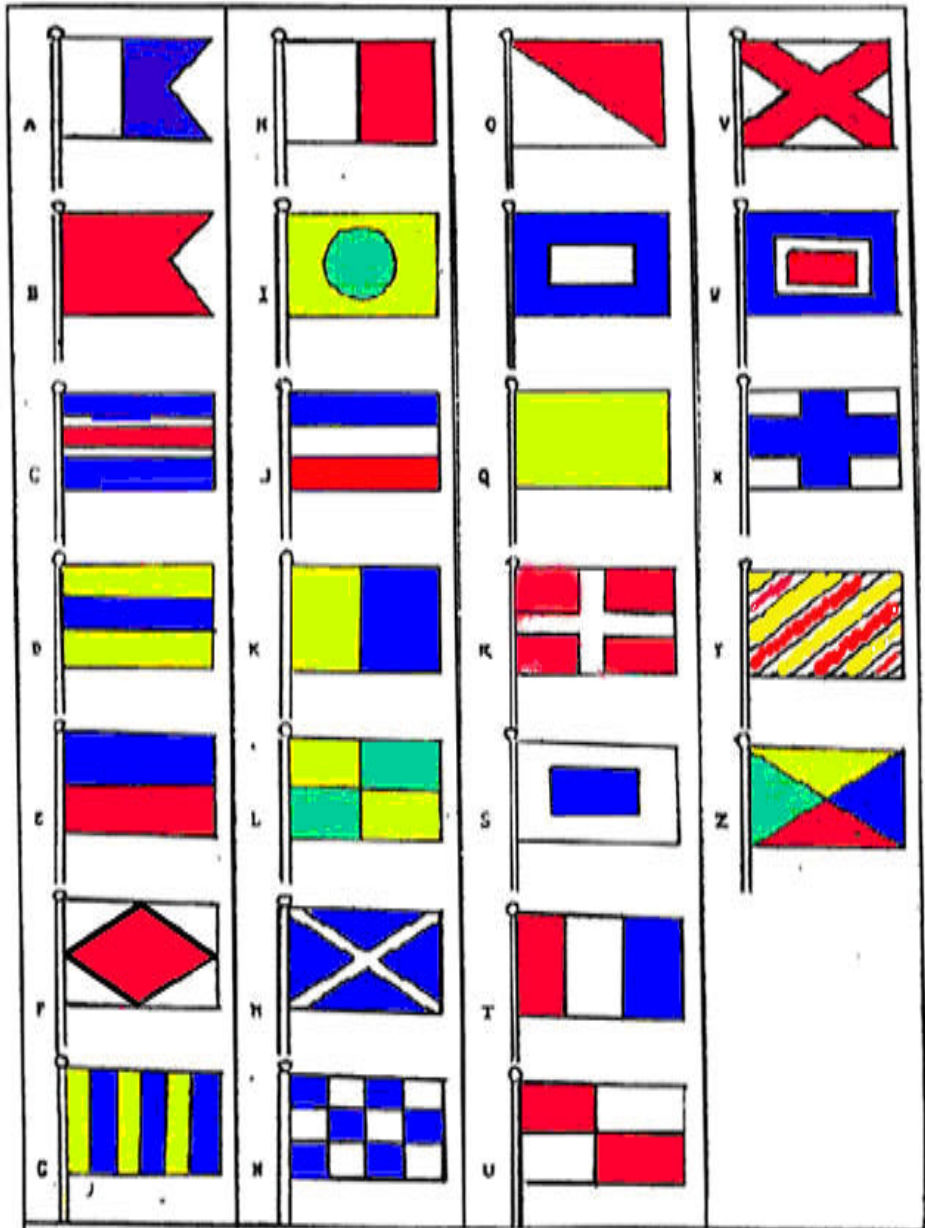
8.7. PROSEDUR ISYARAT BENDERA

NO	BAGIAN	KAPAL PENGIRIM	KAPAL PENERIMA	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Panggilan (jika nama panggilan kapal penerima diketahui) (jika nama panggilan kepernima tidak diketahui)	Isyarat+ nama panggilan kapal penerima di puncak Atau a. VF + isyarat identitasnya sendiri	Ular-ular balas di tengah-tengah lalu dipuncak Ular-ular balas ditengah-tengah lalu dipuncak lalu isyarat identitasnya dipuncak	Setelah kapal penerima melihat pancangan setelah kapal penerima mengetahui bahwa isyarat diperuntukkan baginya. Setelah kapal penerima melihat pancangan setelah kapal penerima mengetahui bahwa isyarat diperuntukkan baginya.

1	2	3	4	5
	(jika nama panggilan kapal penerima tidak diketahui) (jika nama panggilan kapal penerima tidak diketahui)	Atau b. CS + Isyarat identitasnya sendiri Atau a. YQ	Ular-ular balas di tengah-tengah lalu dipuncak lalu isyarat identitasnya di puncak Ular-ular balas di tengah-tengah lalu di puncak Ular-ular balas diturunkan hingga di tengah-tengah	Setelah kapal penerima melihat pancangan setelah kapal penerima mengetahui bahwa isyarat diperuntukkan baginya.
2	Berita	Pancangan pertama di puncak pancangan diturunkan	Ular-ular balas diturunkan di puncak. Ular-ular balas diturunkan hingga di	Setelah kapal penerima memahami maksud isyarat

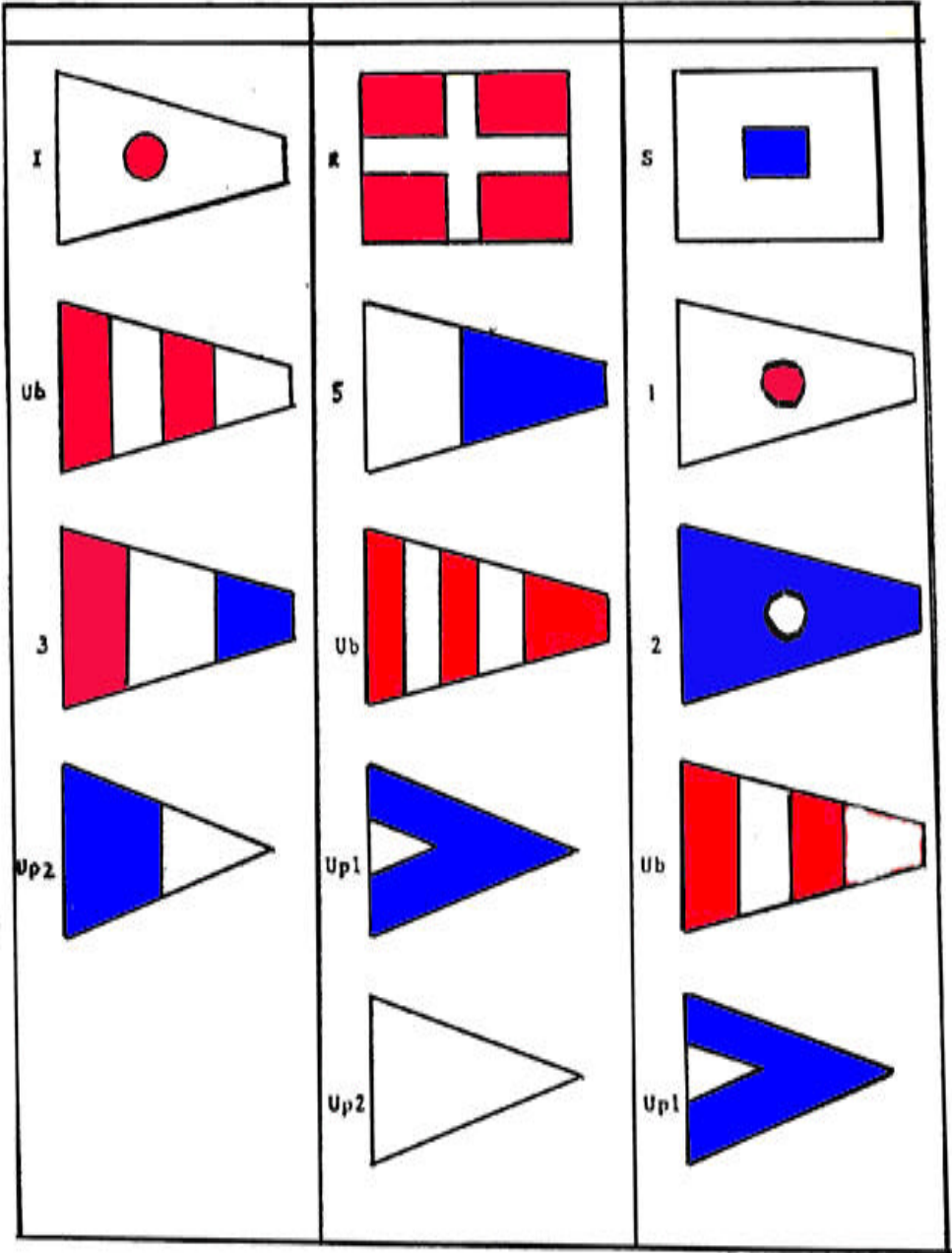
			tengah-tengah	
		Pancangannya kedua di puncak	Ular-ular balas dinaikkan di puncak	Setelah kapal penerima memahami maksud isyarat
		Pancangannya diturunkan	Ular-ular balas diturunkan hingga di tengah-tengah dan seterusnya	
3	Penutup	Ular-ular balas di puncak. Ular-ular balas diturunkan	Ular-ular balas di puncak Ular-ular balas diturunkan	Pengisyratan bendera telah selesai sama sekali.

8.8. BENDERA – BENDERA HURUF

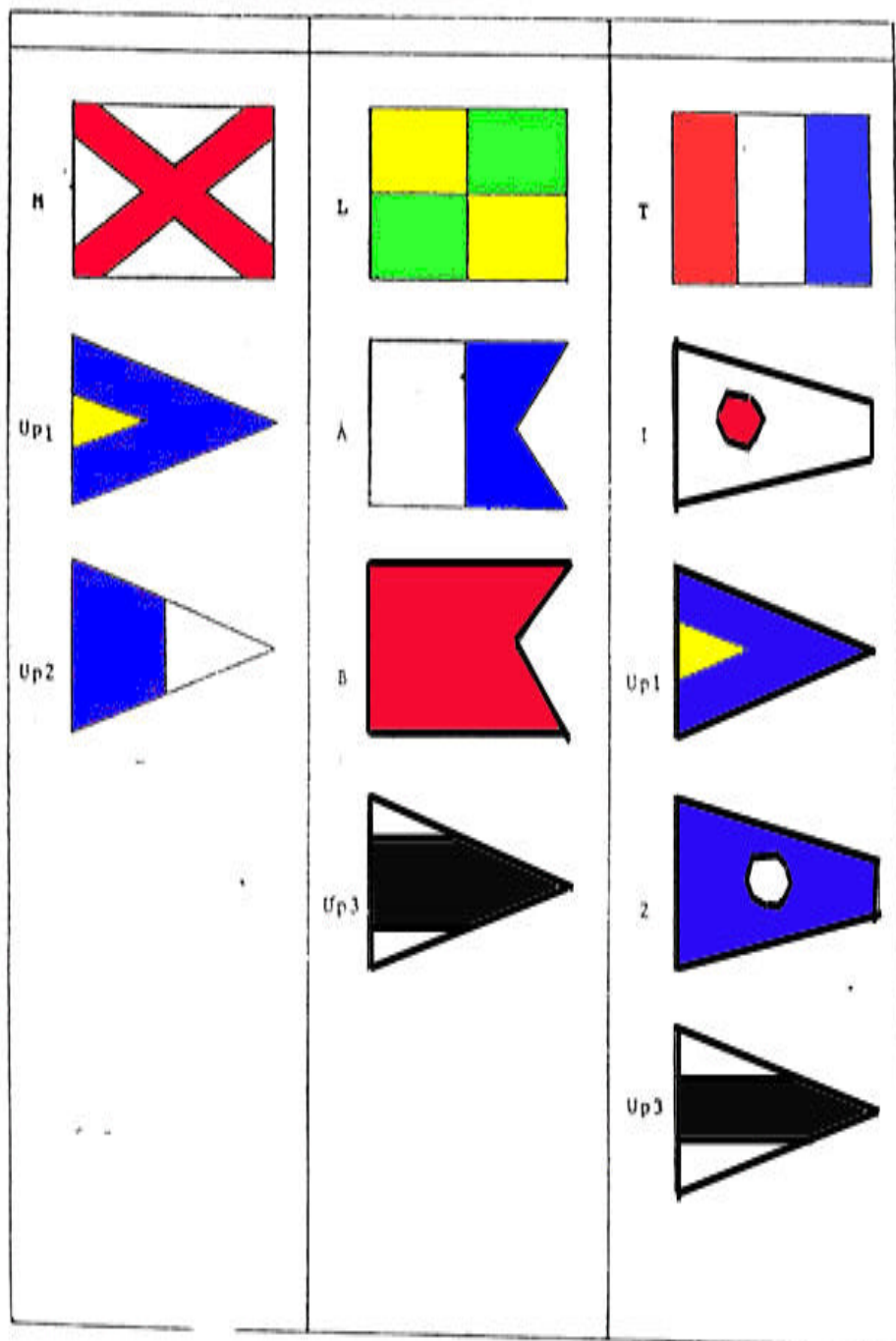


Gambar. 8.1. Bendera Huruf

8.9. ULAR – ULAR ANGKA



Gambar. 8.2.a. Ular-Ular Angka



Gambar. 8.2.b. Ular-ular angka

8.10. PENGISYARATAN DENGAN CAHAYA

1. Isyarat-isyarat yang disampaikan dengan kilatan cahaya dibagi dalam bagian-bagian berikut :

a. Panggilan

Panggilan ini terdiri dari atas *panggilan umum* atau *isyarat identitas* stasion yang harus dipanggil.

Panggilan ini disambut (dibalas) dengan isyarat balas.

b. Identitas

Stasion pengirim membuat isyarat "DE" diikuti oleh isyarat identitas (nama panggilan) atau namanya sendiri.

Tindakan demikian itu diulangi kembali oleh stasion penerima yang apabila hal itu telah dilakukan, kapal penerima itu akan menyampaikan isyarat identitas (nama panggilan) atau namanya sendiri. Isyarat identitas atau nama itupun akan diulangi oleh stasion pengirim.

c. Teks Berita

Teks berita ini terdiri atas bahasa biasa ataupun kelompok-kelompok kode. Apabila harus dipergunakan kelompok-kelompok kode, maka sebelum kelompok-kelompok kode itu dipergunakan, harus disampaikan kelompok isyarat YU terlebih dahulu.

Kata-kata dari bahasa biasapun boleh juga terdapat di dalam teks, bilamana kata-kata itu adalah kata-kata yang mencakup nama-nama, entah nama-nama orang nama-nama tempat dan lain sebagainya.

Telah diterimanya masing-masing kata atau kelompok diberitahukan dengan mengisyaratkan huruf "T".

d. Penutup

Bagian penutup ini terdiri dari isyarat "AR" yang oleh stasion penerima harus dibalas dengan "R".

2. Jika seluruh teks berita itu disampaikan dalam bahasa biasa, maka prosedur yang harus ditempuh akan tetap sama dengan yang telah dikemukakan diatas.

Bagian panggilan dan bagian identitas boleh ditiadakan, bilamana komunikasi antara kedua stasion telah berlangsung ataupun jika antara kedua stasion yang bersangkutan sedang bertukar isyarat.

3. Daftar isyarat Prosedur Tertera di dalam Bab VII

Sekalipun segala sesuatu tentang penggunaan isyarat-isyarat tersebut telah jelas, namun catatan berikut ini mungkin akan sangat bermanfaat

:

- a. Isyarat Panggilan Umum (atau panggilan untuk stasion yang tidak dikenal).

“AA AA AA” dst. dibuat untuk menarik perhatian, jika hendak berisyarat dengan semua stasion yang berada dalam jangkauan isyarat yang namanya atau yang isyarat identitasnya (nama panggilannya) tidak diketahui.

Pengisyaratan demikian itu dilakukan secara terus menerus sampai memperoleh balasan dari stasion yang dimaksudkan.

- b. Isyarat Balas “TTTT” dst. dibuat untuk membalas panggilan dan isyarat itu harus disampaikan secara terus menerus sampai stasion pengirim menghentikan nama panggilannya. Pengirim berita diawali dengan isyarat “DE” diikuti oleh nama atau nama panggilan stasion pengirim.
- c. Huru “T” dipergunakan untuk menunjukkan bahwa masing-masing kelompok atau kata telah diterima dengan baik.
- d. Isyarat tanda hapus “EEEE” dst. dibuat untuk menunjukkan bahwa kelompok atau kata yang terakhir telah keliru diisyaratkan. Isyarat ini harus dibalas oleh stasion penerima dengan isyarat tanda hapus yang sama pula.

Bilamana memperoleh balasan, maka stasion pengirim akan mengulangi kata atau kelompok terakhir yang telah keliru diisyaratkan itu dan setelah itu ia akan meneruskan pengisyaratan berita yang selebihnya.

- e. Isyarat Ulang “RPT” harus disampaikan :
1. Oleh stasion pengirim, untuk menunjukkan bahwa berita akan diulangi kembali (“Saya ulang”).
Jika pengulangan tidak dilakukan langsung setelah “RPT”, maka isyarat itu harus diartikan sebagai permintaan kepada stasion penerima untuk mengulangi isyarat yang telah diterimanya olehnya (“Ulangilah apa yang telah anda terima”).
 2. Oleh stasion penerima, untuk meminta kepada stasion pengirim untuk mengulangi isyarat yang telah dikirimkan olehnya (“Ulangilah apa yang telah anda kirimkan”).
 3. Isyarat Ulangan khusus “AA”, “AB”, “WA”, “WB”, dan “BN”.
Disampaikan oleh stasion penerima sesuai dengan keperluannya. Di dalam setiap hal, isyarat-isyarat ulangan khusus itu harus disampaikan segera setelah isyarat ulang “RPT”.
Contoh :

- i. "RPT" AB BS" = "Ulangilah semuanya sebelum kelompok BS"
- ii. "RPT BN "Orang" "LUPUT MAUT" = "Ulangilah semuanya yang semuanya yang terletak antara kelompok "orang" dan "LUPUT MAUT".
- iii. "RPT AA KAPAL" = "Ulangilah semuanya setelah "KAPAL"
- iv. "RPT AB PRIMA" = "Ulangilah semuanya sebelum "PRIMA"
- v. "RPT WA CLEAR" = "Ulangilah semuanya setelah "CLEAR"
- vi. "RPT WB SIGNAL" = "Ulangilah kata-kata sebelum "Signal"

Jika suatu isyarat tidak dipahami atau bilamana telah didekodir (diuraikan dari bentuk kode) tidak juga dapat dipahami, maka oleh stasion penerimaan tidak akan digunakan isyarat ulang itu. Dalam hal ini stasion penerima lalu harus membuat isyarat kode yang sesuai, misalnya : "ZL" = Isyarat anda telah diterima tetapi tidak dipahami", atau "ZO" = Isyarat anda agaknya tidak dikodekan dengan baik/benar.

Anda harus memeriksanya dan ulangilah seluruhnya.

- f. Pemberitahuan atas diterimanya dengan baik pengulangan isyarat, dilakukan dengan cara membuat isyarat "OK".
Isyarat-isyarat yang sama ("OK") itupun boleh dipergunakan untuk suatu ungkapan tentang benarnya jawaban atas suatu pertanyaan ("Benar"/ it is correct).
- g. Isyarat penutup "AR" dipergunakan dalam semua hal untuk menyatakan bahwa pengisyratan telah diakhir atau bahwa pengiriman berita telah diakhiri.
"Telah diterima/Received" atau berarti : "Saya telah menerima isyarat anda yang paling akhir".
- h. Stasion pengirim membuat isyarat "CS" bilamana ia hendak menanyakan nama atau nama panggilan dari kapal penerima.
- i. Isyarat tunggu atau isyarat periode "AS" harus digunakan sebagai berikut :
 - i. Bilamana dibuat secara tersendiri ataupun setelah berakhirnya suatu isyarat, maka isyarat itu harus diartikan bahwa stasion lain itu harus menunggu untuk komunikasi yang berikutnya (isyarat tunggu).
 - ii. Bilamana isyarat "AS" diselipkan diantara kelompok-kelompok, maka isyarat ini berfungsi sebagai pemisah antara kelompok-kelompok (isyarat periode) untuk menghindari terjadinya kekeliruan.

- j. Isyarat “C” harus dipergunakan untuk menunjukkan bahwa isyarat bersifat berita atau pembenaran atas suatu jawaban terhadap suatu isyarat pertanyaan.

Untuk suatu jawaban yang sifatnya tidak membenarkan /perbantahan terhadap sebuah isyarat pertanyaan atau untuk suatu pertanyaan negatif, maka dalam pengisyratan visual atau bunyi harus dipergunakan isyarat “N”, sedangkan untuk pengisyratan suara atau radio harus dipergunakan isyarat “NO”. Jika isyarat-isyarat “N” atau “O” dan “RQ” masing-masing dipergunakan untuk merubah suatu pertanyaan, maka isyarat-isyarat itu harus ditempatkan setelah isyarat pokok.

Contoh :

- i. “CY” = “Sekoci (2) sedang datang menuju ke tempat anda”
“CY N” (atau “NO nama diantara kedua isyarat itu” yang sesuai) = “Sekoci (2) sedang datang menuju ke tempat anda”.
- ii. “CW” = “Sekoci /rakit ada di kapal”
“CW RQ” = “Adakah di kapal sekoci/rakit?”
- iii. “DN” = “Saya telah mendapatkan sekoci/rakit itu”
“DN N” = “Saya tidak (telah mendapatkan sekoci/rakit itu”.

Isyarat-isyarat “C”, “N” atau “NO” dan “RO” tidak dapat dipergunakan dengan menggandengkannya dengan isyarat-isyarat satu huruf.

Contoh :

- i. “K” = “Saya ingin berkomunikasi dengan anda”
“Saya tidak ingin berkomunikasi dengan anda” tidak boleh diisyaratkan dengan “K N”.
- ii. “O” = “Orang jauh dilaut”
“Adakah orang jatuh dilaut?” tidak boleh diisyaratkan dengan “O RQ”.

8.10.1. PROSEDUR ISYARAT DENGAN CAHAYA

a. Dengan Panggilan Umum dan disampaikan Dalam Kode

No	Bagian Isyarat	KM. INDARUNG (PKVA)	KM. NENEMALOMO (PKSL)	Keterangan
1	Panggilan	AA AA AA dst	TTTT dst	KM. INDARUNG mengutarakan nama/nama panggilannya lebih dahulu
2	Identitas	De PKVA (INDARUNG) PKSL (NENE-MALOMO)	De PKVA (INDARUNG) PKSL (NENE-MALOMO)	
3	Teks berita	YU PN PK AB	T T T	
4	Penutup	AR	R	

Catatan : Tanda panah yang berada ke kiri di atas itu dimaksudkan bahwa KM NENEMALOMO yang pertama-tama mengutarakan nama/nama panggilannya dan diulangi oleh KM. INDARUNG.
 “YU PN PKAB” = “Anda harus tetap berada di bawah angin/kapal yang nama panggilannya PKAB”.

b. Dengan Panggilan Umum and Disampaikan Dalam Bahasa Biasa

No	Bagian Isyarat	KM. BATANGHARI (PKSF)	KM. TAMPOMAS (PKSM)	Keterangan
1	Panggilan	AA AA AA dst	TTTT dst	KM. TAMPOMAS lebih dahulu masing-masing kelompok dibalas oleh KM. TAMPOMAS “T”
2	Identitas	De PKSF (BATANG HARI) PKSM (TAMPOMAS)	De PKSF (BATANG HARI) PKSM (TAMPOMAS)	
3	Teks berita	YZ Keadaan cuaca & Laut Baik	T T T T	
4	Penutup	AR		

4. Diterimanya sesuatu transmisi diberitahukan dengan isyarat “R” (ROMEO)

5. Jika transmisi harus diulang seluruhnya atau sebagian, maka harus dipergunakan isyarat “RPT” ditambah dengan yang diperlukan dari isyarat dibawah ini.

- 1. AA (ALFA ALFA) = “Semua setelah”
- 2. AB (ALFA BRAVO) = “Semua sebelum “
- 3. BN (BRAVO NOVEMBER) = “Semua yang terletak di antara ... dan ...”
- 4. WA (WHISKEY ALFA) = “Kata (2) kelompok (2) setelah ...”
- 5. WB (WHISKEY BRAVO) = “Kata (2) atau kelompok (2) sebelum ...”

7. Berakhirmnya sesuatu pemancaran (transmisi) ditunjukkan dengan isyarat “AR” (ALFA ROMEO)

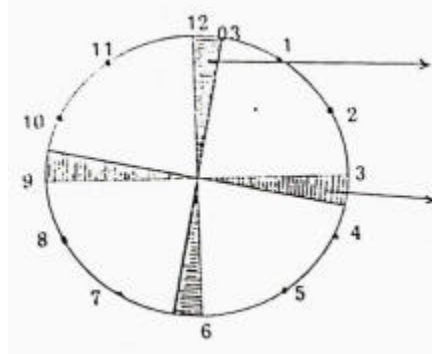
8.11. PROSEDUR PENGISYARATAN TELEFONI

No	Bag. Isyarat	KM. BOGOWONTO	KM. BENGAWAN
1	2	3	4
1	Panggilan	1. Bengawan (3) 2. DE (DELTA ECHO) 3. Bogowonto (3x)	1. Bogowonto (3x) 2. DE (DELTA ECHO) 3. Bengawan (3x)
2	Teks berita	Interco EU (ECHO UNIFORM) L0413N (Lima nada zero) Katefour Unaone Terra-three G12015E (Golf Unaone Bissotwo Nada zero Unaone Pantafive Echo)	R. (ROMEO) R. (ROMEO) R. (ROMEO)
3	Penutup	AR (ALFA ROMEO)	R. (ROMEO)

EU L0413 GL2015E = “Posisi saya sekarang ini adalah Lintang 04°8 13' Utara Bujur 120° 15' Timur’.

8.12. PROSEDURE - PROSEDURE RADIO TELEPHONE

PENERIMAAN BERITA-BERITA KESELAMATAN, DARURAT DAN PENTING



Radio Telephony :

- 2182 Kc/dt
- VHF Sal - 16

Radio Telegraphy

- 500 Kc/dt

Berita apa saja yang didengar, yang didahului oleh salah satu kata-kata berikut ini, berhubungan dengan keselamatan (Safety)

MAYDAY : Menunjukkan bahwa kapal, pesawat terbang atau kendaraan lain ditimpa kesusahan/mara bahaya dan segera membutuhkan pertolongan

PAN
(Sangat Penting) : Menunjukkan stasion pemanggil mempunyai berita yang sangat penting untuk dikirimkan berhubungan dengan keselamatan kapal, pesawat terbang atau kendaraan lain/keselamatan seseorang.

SECURITY
(Keselamatan) : Menunjukkan stasion itu kira-kira sedang mengirim berhubungan dengan keselamatan kapal/pelayaran atau sedang memberikan berita peringatan penting tentang keadaan cuaca.

CATATAN : Jika kita mendengar salah satu kata-kata diatas arahkan perhatian khusus terhadap berita tersebut dan panggil/beritahu Nakhoda atau Mualim Jaga

SILENT TIME : Saat-saat penerimaan isyarat bahaya

- RADIO TELEPHONY (Hijau) : Menurut jam GMT diatur 2x dalam tiap jam.
Menit ke 00 – 03
30-33
Pada menit-menit tersebut setiap ST/Kpl/ pesawat radio telephony pada :
- 2182 Kc/dt
- VHF sal.16
- RADIO TELEGRAPHY (Merah) : Menurut GMT diatur sebagai berikut :
2x dalam tiap jam
Menit ke 15 – 18
45 – 48
Pada menit-menit tersebut setiap kapal/stasion/ pesawat telegraphy pada : 500 Kc/dt
- KOMUNIKASI S A R (Search and Resque) : - 3023,5 KHZ (Kec/dt)
- 5680 KHZ
- 121,5 KHZ
- 123,1 KHZ
- 156,3 KHZ
- 156,8 KHZ

KAPAL-KAPAL YANG BERUKURAN 100-850 M

Harus memiliki Radio Telekomunikasi
(Instruksi Men. Hub. Tgl. 18-12-1982)

8.13. BERITA DARURAT, PENTING DAN KEAMANAN KOMUNIKASI DENGAN RADIO TELEGRAPHY

- Frequency Darurat
 - Frequency darurat radio telegraphy adalah 500 KHZ, digunakan untuk semua kapal laut, pesawat terbang.
 - Untuk stasion keselamatan menggunakan frequency 405 dan 535 KHZ, bila membutuhkan pertolongan dari Maritime Service.
- Alarm Signal (Isyarat alarm) Radio Telegraphy terdiri dari :
 - Rentetan 12 garis yang dikirim dalam waktu 1 menit.
 - Lama waktu 1 garis = 4 detik
 - Selang waktu antara 2 garis berturut-turut = 1 detik.

8.14. SEMBOYAN RADIO TELEGRAPHY

1. Distress Signal (Isyarat darurat/kekalutan)
S O S (... - - - ...)
2. Distress Call (Panggilan darurat), terdiri dari :
 - S O S dikirim 3x
 - D E
 - Nama Panggilan dikirim 3x
3. Distress Messages (Pesan darurat), terdiri dari :
 - S O S
 - Nama Panggilan
 - Posisi Kapal
 - Keadaan yang dialami dan bantuan yang diminta
 - Keterangan lain yang dapat diberikan untuk lebih memudahkan pertolongan
4. Distress Traffic (Pengiriman darurat)
Pengiriman terdiri dari semua berita yang membutuhkan pertolongan dengan segera oleh kapal yang dalam keadaan darurat.
Dalam pengiriman isyarat darurat harus dikirim sebelum panggilan dan pada waktu mulai pembukaan radio Telegram.
5. Panggilan darurat dan prosedur pengiriman berita
Terdiri dari :
Isyarat alarm, diikuti oleh :
 - Panggilan darurat dan selang waktu 2 menit
 - Panggilan darurat
 - Berita darurat
 - 2 tanda garis, masing-masing 10 – 15 detik
 - Nama panggilan kapal yang dalam keadaan darurat.
6. Batasan/jawaban setelah menerima berita darurat
Diberikan sebagai berikut :
 - Isyarat darurat S O S
 - Nama panggilan dari kapal yang dalam keadaan darurat 3 x
 - D E
 - Nama panggilan kapal yang dalam menerima berita 3x
 - Kelompok R R R
 - Isyarat darurat S O S

8.15. SEMBOYAN BAHAYA RADIO TELEPHONE

1. Frequency darurat :
2182 KHz adalah frequency darurat internasional untuk radio Telephony yang digunakan untuk kapal pesawat terbang dan stasiun keselamatan.
2. Alarm Signal Radio Telegraphy
Terdiri dari :
 - 2 nada keu (2200 dan 1300 Hz) yang dikirim berganti-ganti yang berbeda bunyinya.
 - Dikirim secara terus menerus untuk periode tidak kurang dari 30 detik tapi tidak lebih dari 1 menit.
3. Distress Signal :
 - MAYDAY
4. Distress Call
 - May Day
 - Kata This is atau DE di kirim 3x
 - Nama Panggilan Kapal di kirim 3x
5. Distress Message :
 - Isyarat darurat MAY DAY
 - Nama Panggilan kapal
 - Keadaan posisi
 - Sifat bahaya dan macam pertolongan yang diminta
 - Keterangan lain yang dapat memudahkan pertolongan
6. Balasan/jawaban setelah menerima berita darurat :
Diberikan sebagai berikut :
 - Isyarat darurat MAY DAY
 - Nama Panggilan kapal yang dalam bahaya 3 x
 - Kata This is atau DE
 - Nama panggilan kapal yang mendengar berita 3 x
 - Kata RECEIVED atau R R R
 - Panggilan darurat

CONTOH SEMBOYAN BAHAYA RADIO TELEPHONY

NO	BAGIAN	CONTOH
1	Isyarat Alarm	Alarm 2 nada selama 30 detik s/d 1 menit
2	Panggilan darurat Isyarat darurat 3 x Kata This is (DE) Nama panggilan kapal 3 x	MAY DAY MAY DAY MAY DAY This is (DE) BPLP BPLP BPLP
3	Berita darurat Isyarat darurat Nama kapal Posisi Sifat bahaya dan pertolongan Keterangan lain yang dapat memudahkan pertolongan	MAY DAY BPLP Dekat buoy no. 5 Menabrak karang dan dalam keadaan tenggelam, memerlukan pertolongan dengan segera Akan diberikan dengan selang waktu ganti

Jawaban dari kapal penolong
(YCQW)

MAY DAY BPLP BPLP BPLP
THIS IS
YCQW YCQW YCQW
RECEIVED MAY DAY

Contoh :

Kapal BPLP nabrak karang dekat buoy no. 5 dan minta bantuan pertolongan. Berita tersebut didengar oleh kapal YCQW. Kirimlah berita tersebut dengan radio telephony.

8.16. PENGISYARATAN DENGAN BENDERA-BENDERA TANGAN ATAU LENGAN-LENGAN

8.12.1. Pengisyaratan Semafora

- a. Sebuah sistem yang ingin berkomunikasi dengan stasiun lain dengan semafore, dapat mengutarakan keinginannya itu dengan menyampaikan isyarat "KI (KILO ONAONE) kepada stasiun lain itu dengan sistem pengisyaratan apapun juga. Jika jarak antara kedua stasiun tersebut tidak jauh. Isyarat perhatian (dari tanda semafore) boleh juga dipergunakan sebagai ganti isyarat "KI" tersebut.
- b. Dalam menerima panggilan, maka stasiun yang dimaksud harus memancarkan ular-ular bekas ditengah-tengah atau membuat isyarat jawab (banyak balas) atau jika ia tidak dapat berkomunikasi dengan semafora, maka harus dibalas dengan isyarat "YS 1".

- c. Pengiriman akan membuat isyarat perhatian dan menunggu sampai ular-ular balas dipancarkan di puncak, atau isyarat balas dibuat oleh stasion yang dimaksud itu, serta setelah waktu jedah yang layak maka dimulailah pengisyratan.
- d. Isyarat harus senantiasa disampaikan dalam bahasa biasa sedangkan angka-angka yang terdapat didalam isyarat semafora senantiasa harus dieja dalam kata-kata.

Contoh :

“YX 1” = “Saya tidak dapat menghentikan kebocoran”
 Huruf-huruf “J” dan “X” diisyaratkan dengan tanda-tanda semafora, sedangkan angka satu yang terdapat didalam isyarat itu harus diejakan (Jadi huruf diisyaratkan sebagai U – NAONE)

- e. Pada akhir masing-masing kata, lengan-lengan harus diturunkan kesikap istirahat (jedah).

Apabila dalam isyarat terdapat huruf-huruf berguna maka lengan-lengan setelah huruf pertama dan huruf-huruf berganda itu haus diturunkan ke sikap istirahat serta tanpa istirahat terlebih dahulu, huruf yang kedua langsung dibuat isyarat hapus suatu deretan Es.

- f. Diterimanya masing-masing kata oleh stasion penerima harus ditunjukkan dengan membuat huruf “C”
 Jika huruf “C” itu tidak dibuat oleh stasion penerima maka yang telah diisyaratkan itu harus diulangi lagi.
- g. Semua isyarat akan diakhiri dengan isyarat penutup “AR”.

2. Pengisyratan Morse dengan bendera-bendera tangan atau lengan-lengan

- a. Sebuah stasion yang berkomunikasi dengan stasion lain dengan tanda-tanda Morse mengutarakan keinginan itu dengan mengirimkan isyarat “K2” ke stasion lain isyarat panggilan “AA AA AA” dan seterusnya dibuat sebagai isyarat “K2” diatas.
- b. Dalam menerima panggilan, stasion yang dituju harus membuat isyarat balas, atau jika ia tidak dapat berkomunikasi dengan sistem itu, ia harus membalas dengan isyarat “YS2” dengan mempergunakan cara apapun juga.

- c. Isyarat “AA AA AA” dst dan isyarat “I” masing-masing harus dipergunakan oleh stasion yang sedang mengirim dan stasion yang ditunjuk (lain) itu.
- d. Bagi pengisyratan cara ini, pada utamanya harus mempergunakan kedua lengan, tetapi jika penggunaan kedua lengan itu sukar atau tidak mungkin dapat dilakukan, maka dapat dipergunakan satu lengan.
- e. Semua isyarat akan diakhiri dengan isyarat penutup “AR”.

**PENGISYARATAN MORSE DENGAN BENDERA-BENDERA TANGAN
ATAU LENGAN-LENGAN**



“Titik”

- 1. Menaikkan kedua bendera tangan atau lengan



“Garis”

- 2. Merentangkan kedua bendera tangan atau lengan-lengan setinggi bahu

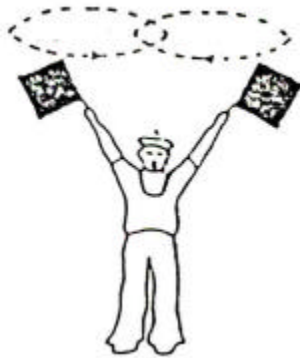


Pemisah antara “Titik-titik
Atau “Garis”

- 3. Bendera tangan atau lengan-lengan dilipat di depan dada



Pemisah antara huruf-huruf,
kelompok-kelompok atau kata-kata



4. Bendera-bendera tangan atau lengan-lengan membuat sudut 45° menjatuhkan badan dan mengarah ke bawah

5. Gerakan berputar dari bendera-bendera tangan atau lengan-lengan di atas kepala :
 - i. Jika dibuat oleh stasiun pengirim berarti : isyarat hapus
 - ii. Jika dibuat oleh stasiun penerima berarti : permintaan untuk mengulang

Catatan : Ruang waktu antara titik-titik dan garis-garis antara huruf-huruf, kelompok-kelompok ataupun kata-kata harus sedemikian rupa sehingga penerimaan dapat dipermudah.

8.17. PROSEDUR PENGISYARATAN SEMAFORA

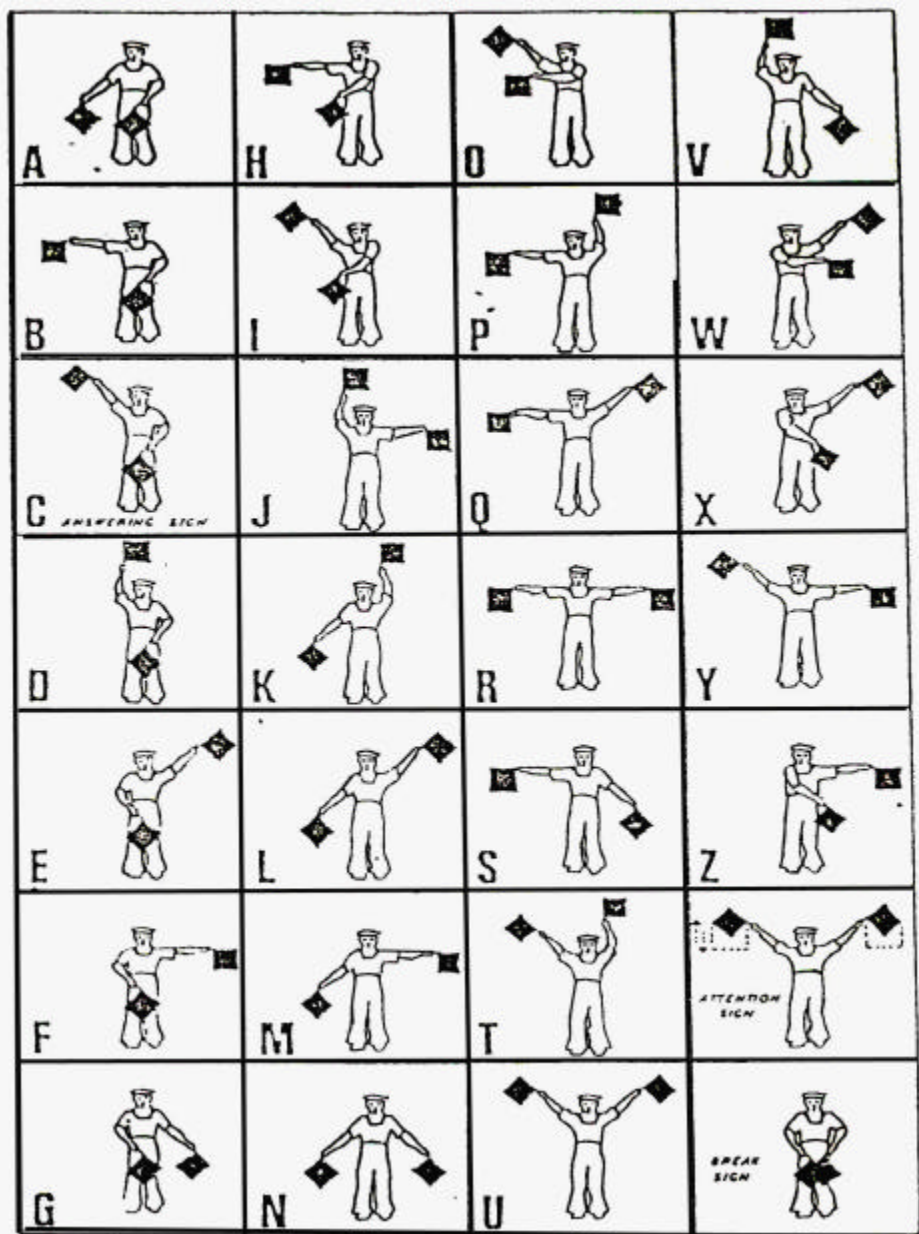
NO	BAGIAN ISYARAT	KM. TAMPOMAS (PKSM)	KM. WATUDAMPO (PKSJ)	KETERANGAN
1.	Panggilan	KI atau isyarat perhatian	Ular-ular balas di tengah-tengah atau isyarat balas atau YS I	Jika tidak dapat berisyarat dengan semafora
2.	Tanda mulai	(Isyarat perhatian dan menunggu hingga ular-ular balas dinaikkan di puncak atau isyarat balas dibuat)	Ular-ular balas di naikkan di puncak atau isyarat-isyarat	
3.	Teks berita	Selamat	C	
		Berlayar Sampai Bertemu Lagi	C C C C	
4.	Penutup	AR	R	Isyarat harus dalam bahasa biasa

8.18. PROSEDUR PENGISYARATAN MORSE DENGAN BENDERA-BENDERA TANGAN/LENGAN

NO	BAGIAN ISYARAT	KM. TAMPOMAS (PKSM)	KM. WATUDAMPO (PKSJ)	KETERANGAN
1.	Panggilan	K2 AA AA AA	Isyarat balas atau YS2 T	YS2 memberitahukan bahwa stasiun penerima tidak dapat berisyarat dengan cara ini
2.	Teks berita	CP 120 & (derajat)	C C	
3.	Penutup	AR	R	

&) Uhaone Bissotwo Nadazero

CF120 = "Isyarat-isyarat dari kapal/pesawat terbang yang sedang memerlukan pertolongan berasal dari baringan 120 dari saya"



Gambar. 8.3. Semaphore

8.19. PENGISYARATAN DENGAN BUNYI

1. Oleh karena sifat khusus dari secara (peralatan) yang dipergunakan (suling, sirene, koran, kabut dan lain sebagainya) maka pengisyaratan dengan bunyi perlu sekali dilakukan dengan perlahan-lahan.

Selanjutnya, apabila dalam melakukan isyarat bunyi itu terjadi kekeliruan, maka dikarenakan oleh sifat sarana yang khusus itu akan mengakibatkan kekalutan yang cukup gawat.

Oleh karenanya, maka pengisyaratan bunyi didalam keadaan penglihatan yang terbatas harus ditekan hingga sesedikit mungkin, artinya bahwa isyarat-isyarat yang bukan isyarat-isyarat satu huruf hanya harus dipergunakan dalam keadaan yang benar-benar membahayakan saja dan jangan sekali-kali dipergunakan dalam perairan yang ramai.

2. Isyarat-isyarat harus disampaikan secara perlahan-lahan dan dengan jelas. Isyarat-isyarat itu boleh diulang, jika dianggap perlu, tetapi dengan interval-interval yang cukup untuk dapat menjamin bahwa tidak akan dapat menimbulkan kekeliruan dan bahwa isyarat-isyarat satu huruf tidak akan terkelirukan terhadap kelompok-kelompok dua huruf.
3. Para Nahkoda harus ingat bahwa isyarat-isyarat satu huruf dari kode yang ditandai dengan *) apabila disampaikan dengan bunyi, hanya boleh disampaikan untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh peraturan-peraturan internasional untuk mencegah pelanggaran di laut saja.

Acuan juga dibuat untuk isyarat-isyarat satu huruf yang diperuntukkan bagi penggunaan khusus antara pemecah es dan kapal-kapal yang ditolong olehnya.

8.19.1. SIMBOL-SIMBOL MORSE – TABEL-TABEL FONETIK ISYARAT-ISYARAT PROSEDURE

1. Simbol-simbol Morse Abjad (huruf-huruf)

A . _	I ..	Q ___._	Y _._._
B _..._	J .___	R ._.	Z _..._
C . _ . _	K _._	S ...	
D _..	L ._. .	T _	
E .	M _ _	U .._	
F .._.	N _.	V ..._	
G _ _ .	O _ _ _	W . _ _	
H	P . _ . .	X _ _ . _	

2. Angka-angka

1 . _ _ _ _	6 _
2 .. _ _ _	7 _ _ . . .
3 ... _ _	8 _ _ _ . .
4 _	9 _ _ _ . .
5	10 _ _ _ _ _

3. Isyarat-isyarat

AR . - / . . .
 AS . - / . . .
 AAA . - / . . / . .

Catatan : Huruf-huruf tertentu, misalnya “e”. “A”. “o”. “u”. “e” dan seterusnya telah ditiadakan dari daftar simbol-simbol Morse, dengan alasan-alasan

- Huruf-huruf tersebut tidak dipergunakan secara internasional
- Huruf-huruf tersebut tercantum didalam kode-kode setempat (lokal)
- Beberapa dari antara huruf-huruf tersebut dapat diganti dengan suatu kombinasi yang terdiri dari dua huruf misalnya
 “u” diganti dengan “ue”
 “n” diganti dengan “ny”
 “o” diganti dengan “oe”

2. Tabel-tabel fonetik

Untuk pelafalan huruf-huruf dan angka-angka dengan menggunakan radio telefoni atau suara melalui penguat suara

HURUF	KATA KODE	DILAFALKAN SEBAGAI
A	Alfa	AL FAH
B	Bravo	BRAH VOH
C	Charlie	CHAR LEE ATAU SYAR LI
D	Delt	DELL TAH
E	Echo	ECK OH
F	Foxtrot	FOKS TROT
G	Golt	GOLF
H	Hotel	HOH TELL
I	Indi	IN DEE AH
J	Julliet	JEW LEE ETT
K	Kilo	KEY LOH
L	Lima	LEE MAH
M	Mike	MIKE
N	November	NO VEM BER
O	Oscar	OSS KAH
P	Papa	PAH PAH
Q	Quebee	KEH BECK
R	Romeo	ROW ME OH
S	Sierra	SEE AIR RAH
T	Tango	TANG GO
U	Uiform	YOU NEE FORM ATAU OO NI FORM
V	Victor	VIK TOH
W	Whiskey	WISS KEY
X	X-ray	ECAS RAY
Y	Yankee	YANG KEY
Z	Zulu	ZOO LOO

Catatan : Suku-suku kata yang digaris bawah mendapat tekanan suara

Table ejaan angka

Angka atau tanda kode-kode dilafalkan sebagai yang harus diisyaratkan

0	Nadazero	NAH-DAH-ZAH-ROH
1	Unaoe	OO-NAH-WUN
2	Bissotwe	BEES-SOH-TOO
3	Terrathree	TAY-RAY-TREE
4	Kartefour	KAR-TAY-FOWWER
5	Pantative	PAN-TAH-FIVE
6	Soxisix	SOK-SEE-SIX
7	Setteseven	SAY-TAY-SEVEN
8	Oktoeight	OK-TOH-AIT
9	Novenine	NO-VAY-NINE
Tanda desimal	Decimal	DAY-SEE-MAI
Titik habis	Stop	STOP

Catatan : Masing-masing suku kata mendapat tekanan suara yang sama. Komponen kedua dari masing-masing kata kode yang dipergunakan oleh Aeronautical Mobile Service

Jadi : Zero Five
 One Six
 Two Seven
 Three Eight
 Four Nine

3. Isyarat-isyarat prosedur

Garis yang tertera diatas huruf-huruf yang membentuk sebuah isyarat menandakan bahwa huruf-huruf itu harus diisyaratkan sebagai satu simbol.

- a. Isyarat-isyarat untuk transmisi-transmisi suara (radio, telehone atau pengeras suara)

Isyarat	Dilafalkan sebagai	Arti
Interco	IN – TER – KO	Berikut ini adalah kelompok-kelompok dari kode internasional
Stop	STOP	Titik habis
Decimal	DE – SI – MAL	Tanda decimal
Correction	KOR – REK – SJEN	Tanggihkan kata atau kelompok saya yang terakhir Kata atau kelompok yang betul akan menyusul

- b. Isyarat-isyarat untuk transmisi dengan kilatan cahaya
- AA AA AA dst ! Panggilan untuk stasion yang tidak dikenal atau panggilan umum
- E E E E E E dst Isyarat hapus
- T T T T Tanda jawab
- A A A Titik habis atau tanda desimal
- T Kata atau kelompok telah diterima
- c. Isyarat-isyarat untuk transmisi bendera, radioteleponi radiotelegrafi
- CQ Panggilan untuk stasion-stasion yang tidak dikenal atau panggilan umum semua stasion
- Catatan : Bilamana isyarat ini dipergunakan dalam transmisi suara, isyarat ini harus dilafalkan menurut tabel ejaan huruf
- d. Isyarat-isyarat untuk digunakan sesuai dengan keperluan dalam semua bentuk transmisi
- AA “Al alter/semua setelah ...” (dipergunakan setelah “isyarat ulang” (RPT) artinya ulangilah setelah ...”
- ZB “LL BEFORE”
- AB “LL before/semua sebelum ...” (dipergunakan setelah “isyarat ulang” (RPT) artinya “ulang semua sebelum ...”
- AR Isyarat penutup atau berakhirnya transmisi atau isyarat
- AS Isyarat tunggu atau periode
- BM “All between ... and .../semua yang terletak antara dan ...” dipergunakan setelah “isyarat ulang” (RPT) artinya “Ulangilah semua yang terletak antara ... dan ...”
- C Affirmative – Yes/Pembenaran – Benar atau penegasan dari kelompok yang terdahulu adalah dalam kelompok berita”
- CS “Apakah nama atau isyarat identitas kapal atau Stasion anda?”

- DE “Dari ...” (dipergunakan untuk mengawali nama atau nama panggilan yang sedang memanggil”
- K “Saya ingin berkomunikasi dengan anda” atau “ajakan untuk berisyarat”
- NO Penyangkalan – NO/tidak/bukan atau “Penegasan dari kelompok yang terdahulu harus dibaca dalam kalimat pengingkaran atau penyangkalan”. Apabila dipergunakan dalam transmisi suara, maka perafalannya harus “NO”.
- OK Pemberitahuan tentang benarnya suatu pengulangan atau “Benar/It is correct”.
- R “Telah diterima”/Received, atau “Saya telah menerima isyarat anda yang terakhir”.
- RQ Pertanyaan, atau “Penegasan bahwa kelompok yang terdahulu harus dibaca sebagai suatu kelompok pertanyaan.
- RPT Isyarat ulang “Saya ulang” atau “Ulangilah apa yang anda telah kirimkan” atau “Ulangilah apa yang telah anda terima”.
- WA “Kata atau kelompok setelah ...” (dipergunakan setelah “isyarat ulang” (RPT) yang artinya “Ulangi kata atau kelompok sebelum ...”.
- WB “Kata atau kelompok sebelum” (dipergunakan setelah “Isyarat ulang” (RPT) yang artinya “Ulangilah kata atau kelompok sebelumnya ...”.

Catatan :

1. Isyarat-isyarat Prosedur “C”, “NO” dan “RQ” tidak dapat dipergunakan dengan menggabungkannya dengan isyarat-isyarat satu huruf.
2. Isyarat-isyarat untuk KOMUNIKASI tercantum didalam halaman 91 hingga 93 buku ICS.
3. Apabila isyarat-isyarat itu dipergunakan dengan transmisi suara, maka huruf-huruf itu harus dilafalkan sesuai dengan tabel ejaan huruf, dengan kekecualian bahwa “NO” yang didalam transmisi suara itu harus dilafalkan sebagai “NO” bukan “November Oscar”.

8.20. ISYARAT-ISYARAT SATU HURUF

Isyarat-isyarat ini boleh disampaikan dengan cara pengisyaratan apapun juga. Bagi isyarat-isyarat yang ditandai dengan +) harap melihat catatan dibawah :

- A Dibawah saya sedang ada orang penyelam; singkirilah saya benar-benar dengan kecepatan rendah
- +) B Saya sedang memuati atau sedang memungguh atau sedang mengangkut muatan berbahaya.
- C Benar (Berita atau "Penegasan bahwa kelompok yang terdaftar harus dibaca dalam kelompok berita").
- +) D Singkirilah saya; saya berolah gerak dengan susah payah
- +) E Saya sedang mengubah haluan saya kekanan.
- F Saya tidak berdaya; adakan komunikasi dengan saya.
- G Saya memerlukan seorang pandu. Apabila dibuat oleh kapal-kapal ikan yang sedang beroperasi didekat ladang ikan (Fishing ground) akan berani: "Saya sedang menghela jaringnya".
- +) H Dikapal saya ada seorang pandu.
- +) I Saya sedang mengubah haluan saya kekiri.
- J Saya sedang kebakaran dan dikapal ada muatan berbahaya singkirilah saya benar-benar.
- K Saya ingin berkomunikasi dengan nada.
- L Hentikan kapal anda dengan segera.
- M Kapal saya berhenti dan tidak mempunyai lagi terhadap air.
- N Tidak/bukan (Negatif atau "Penegasan bahwa kelompok-kelompok yang terdahulu harus dibaca sebagai kelompok negatif").
Isyarat ini boleh dipergunakan hanya secara visual ataupun dengan bunyi saja. Untuk transmisi suara atau radio, maka isyarat itu harus "NO" bukan "N" (November).
- O Orang jatuh dilaut.
- P a) Dipelabuhan : Semua orang harus melapor di kapal sebab kapal akan segera bertolak.
b) Dilaut : Boleh dipergunakan oleh kapal-kapal ikan untuk menyatakan : "Jaring-jaring saya tersangkut pada suatu rintangan".
- +) Q Kapal saya "Sehat" dan saya minta pratique bebas.
- +) S Mesin-mesin saya sedang berjalan mundur.
- +) T Singkirilah saya; saya sedang mendogol secara berpasang-pasangan.
- U Anda sedang menuju ketempat yang berbahaya.
- V Saya memerlukan pertolongan.
- W Saya memerlukan pertolongan medis.
- X Hentikan niat anda dan perhatikan isyarat-isyarat saya.
- Y Saya sedang menggarukan jangkar saya.

Z Saya memerlukan kapal tunda. Bilamana disampaikan oleh kapal-kapal ikan yang sedang beroperasi didekat-dekat ladang-ladang ikan (Fishing ground) akan berarti : “Saya sedang menebarkan jaring-jaring”.

Catatan-catatan :

1. Isyarat-isyarat yang ditandai dengan tanda ini bilamana dibuat dengan bunyi, hanya boleh dipergunakan dalam memenuhi persyaratan-persyaratan dari peraturan Internasional untuk mencegah pelanggaran dilaut antara 35 (Isyarat bunyi dalam keadaan penglihatan terbatas) dan aturan 34 (Isyarat Olah Gerak dan peringatan bagi kapal yang saling melihat).
2. Isyarat K dan S memiliki arti khusus sebagai isyarat-isyarat pendaratan untuk sekoci yang berawal/berpenumpang dalam keadaan bahaya.
3. Yang dimaksud dengan “Pratique” (Baca isyarat-isyarat ijin menurunkan orang dari kapal kedarat setelah kapal dikarantinakan ataupun setelah memperlihatkan pas kesehatan “bersih” (Quarantine Clearance) dari kapal tersebut.

8.20.1. ISYARAT-ISYARAT SATU HURUF DENGAN PELENGKAP-PELENGKAP

Boleh disampaikan dengan sistem pengisyaratan apapun juga

- | | |
|-----------------------------|---|
| A Dengan 3 angka | Asimut atau Baringan |
| C Dengan 3 angka | HALUAN |
| D Dengan 2, 4 atau 6 angka | TANGGAL |
| G Dengan 4 atau 5 angka | BUJUR (dua angka yang terakhir menyatakan menit-menit sedangkan yang selebihnya menyatakan derajat-derajat). |
| K Dengan 1 angka | Saya ingin berkomunikasi dengan anda dengan menggunakan ... (tabel pelengkap 1). |
| L Dengan 4 angka | Lintang (dua angka yang pertama menyatakan derajat-derajat, sedangkan 2 (dua) angka yang terakhir menunjukkan menit-menit). |
| R Dengan 1 angka atau lebih | Jarak dalam satuan mil. |
| S Dengan 1 angka atau lebih | Kecepatan dalam satuan mil/jam |
| T Dengan 4 angka | WAKTU SETEMPAT (dua angka yang pertama menyatakan jam-jam, sedangkan 2 (dua) angka selebihnya menyatakan menit-menit). |
| V Dengan 1 angka atau lebih | Kecepatan dalam satuan kilometer/jam. |

Z Dengan 4 angka	GMT (2 angka yang pertama menyatakan jam-jam, sedangkan dua angka yang terakhir menyatakan menit-menit).
HALUAN	C dengan 1 angka
KECEPATAN dalam satuan kilometer/jam	V dengan 1 angka atau lebih
KECEPATAN dalam satuan mil/jam	S dengan 1 angka atau lebih
KOMUNIKASI, saya ingin berkomunikasi dengan anda dengan menggunakan (Tabel Pelengkap 1)	K dengan 1 angka
LINTANG (2 angka yang pertama menyatakan derajat-derajat, sedangkan yang selebihnya menyatakan menit-menit).	L dengan 4 angka
TANGGAL D dengan 2, 4 atau 6 angka	
WAKTU SETEMPAT (2 angka yang pertama menyatakan jam-jam, sedangkan yang selebihnya menyatakan menit-menit)	T dengan 4 angka

8.21. ISYARAT-ISYARAT BAHAYA

Ditetapkan oleh peraturan-peraturan Internasional untuk mencegah pelanggaran dilaut (pasal 37), yang diatur dalam ketentuan tambahan IV. Dipergunakan/diperlihatkan, entah secara bersama-sama atau secara terpisah oleh sebuah kapal (pesawat terbang laut), dalam bahaya dan memerlukan pertolongan dari kapal-kapal lain atau dari darat.

Isyarat bahaya itu terdiri dari :

1. Suatu ledakan senjata atau isyarat letusan lain yang diperdengarkan dengan selang waktu kira-kira 1 (satu) menit.
2. Bunyi yang diperdengarkan secara terus menerus oleh pesawat pemberi isyarat kabut yang manapun juga.
3. Roket atau peluru cahaya yang memancarkan bintang-bintang merah yang ditambahkan satu persatu dengan selang waktu yang pendek.
4. Isyarat yang dibuat oleh pesawat radio telegraphy atau sistim pengisyratan lain yang terdiri atas kelompok SOS (...---...) dari kode morse.
5. Isyarat yang dipancarkan dengan menggunakan pesawat radio telephone yang terdiri atas kata yang diucapkan "MAY DAY".
6. Kode isyarat bahaya internasional yang ditunjukkan dengan NC.
7. Isyarat yang terdiri atas sehelai bendera segi empat yang diatas atau dibawahnya disambung dengan sebuah bola.

8. Nyala api diatas dek (misalnya dari sebuah tong minyak dan sebagainya).
9. Cerawat payung (tangan) yang memancarkan cahaya merah.
10. Isyarat asap yang berwarna jingga (orange).
11. Menaik turunkan lengan yang terentang kesamping secara perlahan-lahan dan berulang-ulang.
12. Alarm bahaya telegrap radio.
13. Alarm bahaya telephon radio.
14. Isyarat-isyarat yang dipancarkan oleh radio pembaring penunjuk posisi darurat.

BAB. IX. PROSEDUR DARURAT DAN KESELAMATAN PELAYARAN

9.1. Menerapkan Prosedur Keselamatan Pelayaran

9.1.1. Peraturan Internasional Pencegahan Tubrukan di Laut

Sebelum Peraturan Internasional Mencegah Tubrukan di Laut (PIMTL) tahun 1972 diberlakukan secara Internasional sesungguhnya sudah ada aturan-aturan tertentu yang bermaksud untuk mencegah tubrukan di laut, tetapi tak satupun yang tertulis dan berlaku secara nasional apalagi secara internasional sampai akhir abad 18.

Kemudian baru pada tahun 1940, London Trinity House mengeluarkan peraturan untuk mencegah tubrukan di laut, dan peraturan ini di syahkan oleh Parlemen Inggris pada tahun 1946. Peraturan ini hanya diberlakukan terbatas di Inggris saja, terdiri dari 2 buah peraturan yaitu :

- a. Yang pertama mengatur mengenai 2 (dua) buah kapal uap yang berpapasan di perairan sempit, harus berpapasan melewati lambung kirinya masing-masing.
- b. Yang kedua mengatur mengenai 2 (buah) kapal uap yang saling berpotongan (haluan berbeda), untuk menghindari bahaya tubrukan masing-masing kapal harus merubah haluan ke kanan sehingga masing-masing kapal melewati dengan lambung kirinya masing-masing.

Kedua buah aturan tersebut diatas berlaku bagi kapal uap, dijadikan satu aturan dan menjadi Steam Navigation ACT of 1846. Dua tahun kemudian tahun 1948 ditambah satu aturan lain yaitu mengenai lampu/penerangan-penerangan, yakni kapal-kapal uap diharuskan membawa lampu lambung hijau dan merah maupun lampu tiang yang berwarna putih.

Selanjutnya pada tahun 1958 kapal layar juga diharuskan membawa lampu-lampu lambung. Disamping itu diperkenalkan pula isyarat kabut. Untuk kapal layar berbentuk terompot kabut atau genta, sedangkan untuk kapal uap berbentuk suling kabut

Aturan mencegah tubrukan yang baru, dikeluarkan oleh dewan Perdagangan Inggris setelah berkonsultasi dengan pemerintah Perancis dan diberlakukan tahun 1863. Selanjutnya pada tahun 1864 aturan ini, yang dikenal dengan ARTICLES, diikuti dan diakui oleh lebih dari 30 negara maritim di dunia, termasuk Amerika dan Jerman. Inilah aturan pertama yang berlaku secara Internasional, walaupun penyusunannya tidak secara Internasional.

Pada tahun 1889 atas inisiatif dan undangan dari pemerintah Amerika Serikat Konferensi Laut Internasional yang pertama diadakan yang khusus membahas masalah pencegahan tubrukan di laut diadakan di Washington.

Konferensi Internasional kedua diadakan di Brusel pada tahun 1910 ini sebagai tindak lanjut dari konferensi Washington dan memberlakukan segala peraturan yang telah dikeluarkan sampai dengan tahun 1954.

Pada tahun 1929 konferensi Internasional mengenai SOLAS mengusulkan adanya beberapa perubahan kecil mengenai aturan yang dikeluarkan tahun 1910, tetapi tidak pernah diratifikasi. Perubahan dan perbaikan-perbaikan kecil lainnya dilakukan dalam komponen Internasional tentang SOLAS pada tahun 1948. Disini diperkenalkan adanya lampu tiang kedua bagi kapal-kapal yang panjangnya 150 kaki atau lebih. Juga diharuskan memasang lampu buritan yang tetap, serta diperkenalkan isyarat perhatian berupa paling sedikit 5 tiup pendek dan secara cepat.

Aturan yang setelah mengalami perubahan-perubahan tersebut berlaku mulai tahun 1954. Selanjutnya dengan adanya kemajuan teknologi, yakni dengan dioperasikannya Radar di kapal, maka aturan baru harus segera diadakan.

Pada tahun 1960, atas inisiatif IMCO (Inter Governmental Maritime Consultative Organization) diadakanlah konferensi Internasional mengenai SOLAS di London.

Didalam konferensi itu didetujui adanya paragraf baru yang harus ditambahkan mengenai Olah Gerak Kapal dalam daerah nampak terbatas agar didapatkan tindakan sedini mungkin untuk menghindari situasi terlalu dekat dengan kapal lain yang berada diarah lebih ke depan dari arah melintang. Rekomendasi mengenai penggunaan Radar di cantumkan dalam Annex Aturan tersebut dan aturan ini berlaku pada tahun 1965.

Selanjutnya pada tanggal, 4 sampai 20 Oktober 1972 diadakanlah konferensi lagi mengenai pencegahan tubrukan di laut dan terutama masalah penggunaan Radar telah dimaksukan dalam salah satu aturan lagi. Bukan lagi sekedar rekomendasi ini menghasilkan COLLISION REGULATION (COLLREG) 1972 yang berlaku sejak 1977.

Penyempurnaan mengenai Collreg 72 diadakan lagi dalam bentuk konvensi-konvensi Internasional atas inisiatif IMO pada Nopember 1981 dan menciptakan aturan-aturan baru, dan diberlakukan mulai tanggal, 1 Juni 1983.

9.1.2. BAGIAN A - UMUM

9.1.2.1. PEMBERLAKUAN

Aturan 1

- a. Aturan-aturan ini berlaku bagi semua kapal di laut lepas dan di semua perairan yang berhubungan dengan laut yang dapat dilayari oleh kapal-kapal laut.
- b. Tidak ada suatu apapun dalam aturan-aturan ini yang menghalangi berlakunya peraturan-peraturan khusus yang dibuat oleh penguasa yang berwenang, untuk alur pelayaran, pelabuhan, sungai, danau atau perairan pedalaman yang berhubungan dengan laut dan dapat dilayari oleh kapal laut. Aturan-aturan khusus demikian itu harus semirip mungkin dengan aturan-aturan ini.
- c. Tidak ada suatu apapun dalam aturan-aturan ini yang akan menghalangi berlakunya aturan-aturan khusus yang manapun yang dibuat oleh pemerintah Negara manapun berkenaan dengan tambahan kedudukan atau lampu-lampu isyarat, sosok-sosok benda atau isyarat-isyarat suling untuk kapal-kapal perang dan kapal-kapal yang berlayar dalam iring-iringan atau lampu-lampu isyarat, atau sosok-sosok benda untuk kapal-kapal ikan yang sedang menangkap ikan dalam satuan armada.

9.1.2.2. Pertanggungjawaban

Aturan 2

- a. Tidak ada suatu apapun dalam aturan-aturan ini akan membebaskan pertanggungjawaban kapal, atau pemiliknya, Nakhoda atau Awak kapalnya, atas kelalaian untuk memenuhi Aturan-aturan ini atau atas kelalaian terhadap tindakan berjaga-jaga yang layak menurut kebiasaan pelaut atau oleh keadaan-keadaan khusus terhadap persoalan yang ada
- b. Dalam mengaerikan dan memenuhi Aturan-aturan ini, harus memperhatikan semua bahaya navigasi dan bahaya tubrukan serta keadaan khusus, termasuk keterbatasan kapal yang bersangkutan, yang dapat memaksa menyimpang dari Aturan-aturan ini, untuk menghindari bahaya yang mendadak

9.1.3. BAGIAN B

9.1.3.1. Seksi 1

SIKAP KAPAL DALAM SETIAP KONDISI PENGLIHATAN

9.1.3.1.1. Pemberlakuan

Aturan 4

Aturan-aturan dalam seksi ini berlaku dalam setiap kondisi penglihatan

9.1.3.1.2. Pengamatan Keliling

Aturan 5

Setiap kapal harus selalu mengadakan pengamatan keliling yang layak dengan penglihatan dan pendengaran maupun mempergunakan semua peralatan yang tersedia dalam keadaan-keadaan dan kondisi-kondisi yang ada, sehingga dapat memperhitungkan benar-benar terhadap situasi dan bahaya tubrukan.

9.1.3.1.3. Kecepatan Aman

Aturan 6

Setiap kapal harus selalu bergerak dengan kecepatan aman, sehingga dapat mengambil tindakan yang layak dan efektif untuk menghindari tubrukanserta dapat diberhentikan dalam jarak sesuai dengan kondisi dan keadaan yang ada.

Dalam menentukan kecepatan aman, faktor-faktor berikut harus diperhitungkan antara lain :

- a. Oleh semua kapal :
 - i. Keadaan penglihatan.
 - ii. Kepadatan lalu lintas, termasuk pemusatan kapal-kapal ikan atau kapal-kapal lain.
 - iii. Kemampuan olah gerak khususnya yang berhubungan dengan jarak henti dan kemampuan berputar dalam kondisi yang ada.
 - iv. Pada malam hari adanya cahaya latar belakang misalnya dari penerangan di darat atau dari pantulan penerangannya sendiri.
 - v. Keadaan angin, laut dan arus, dan bahaya navigasi yang ada disekitarnya.
 - vi. Sarat sehubungan dengan kedalaman air yang ada.
- b. Sebagai tambahan, bagi kapal-kapal yang dilengkapi dengan radar yang bekerja dengan baik.
 - i. Ciri-ciri, efisiensi dan keterbatasan pesawat radar
 - ii. Setiap pembatasan yang disebabkan oleh skala jarak yang dipergunakan.

- iii. Pengaruh keadaan laut, cuaca dan sumber interferensi lain pada deteksi radar.
- iv. Kemungkinan bahwa kapal-kapal kecil, es dan benda-benda terapung lainnya tidak dapat dideteksi oleh radar pada jarak yang cukup.
- v. Jumlah, posisi dan pergerakan kapal-kapal yang dideteksi radar.
- vi. Berbagai penilaian penglihatan yang lebih pasti yang mungkin didapat bila radar digunakan untuk menentukan jarak kapal-kapal atau benda-benda lain disekitarnya.

9.1.3.1.4. Bahaya Tubrukan

Aturan 7

- a. Setiap kapal harus menggunakan semua peralatan yang tersedia sesuai dengan keadaan dan kondisi yang ada, untuk menentukan ada dan tidaknya bahaya tubrukan. Jika ada keragu-raguan, maka bahaya demikian itu harus dianggap ada
- b. Pesawat radar harus digunakan setepat-tepatnya, jika ada dan dioperasikan dengan baik termasuk penelitian jarak jauh untuk mendapatkan peringatan awal dari bahaya tubrukan dan radar plotting atau pengamatan sistematis yang serupa atas benda-benda yang dideteksi
- c. Perkiraan-perkiraan tidak boleh dibuat atas dasar keterangan yang kurang sesuai, terutama yang berkenaan dengan keterangan radar.
- d. Dalam menentukan bahaya tubrukan diantaranya harus dipertimbangkan keadaan berikut ini :
 - i. Bahaya demikian harus dianggap ada, jika baringan pedoman kapal yang mendekat, tidak menunjukkan perubahan yang berarti.
 - ii. Bahaya demikian itu kadang-kadang terjadi walaupun perubahan baringan nyata, terutama bilamana mendekati sebuah kapal yang besar atau tundaan atau bilamana mendekati suatu kapal pada jarak dekat.

9.1.3.1.5. Tindakan Untuk Menghindari Tubrukan

Aturan 8

- a. Setiap tindakan yang diambil untuk menghindari tubrukan jika keadaan mengijinkan, harus tegas, dilakukan pada waktu yang cukup dengan mengingat kecakapan pelaut yang baik

- b. Setiap perubahan haluan dan/atau kecepatan yang dilakukan untuk menghindari tubrukan, jika keadaan mengizinkan harus cukup besar sehingga segera jelas bagi kapal lain yang mengamatinya secara visual atau dengan radar, perubahan –perubahan kecil pada haluan dan/atau kecepatan secara beruntun harus dihindari.
- c. Jika ruang gerak dilaut cukup, perubahan haluan saja mungkin tindakan yang paling tepat untuk menghindari situasi yang terlalu dekat, dengan ketentuan perubahan itu dilakukan pada saat yang tepat, nyata dan tidak menimbulkan situasi terlalu dekat dengan yang lain.
- d. Tindakan yang lain untuk menghindari tubrukan dengan kapal lain harus sedemikian rupa, sehingga menghasilkan pelewatan pada jarak yang aman.
Ketepatan tindakan harus diperiksa dengan seksama, sampai kapal lain dilewati dan bebas.
- e. Untuk menghindari tubrukan atau untuk memberikan waktu yang lebih banyak untuk menilai keadaan, jika perlu kapal mengurangi kecepatan atau menghilangkan laju sama sekali dengan memberhentikan atau memundurkan alat penggeraknya

9.1.3.1.6. Alur Pelayaran Sempit

Aturan 9

- a. Kapal yang berlayar mengikuti air pelayaran sempit atau alur pelayaran harus mempertahankan jarak sedekat mungkin dengan batas luar alur pelayaran atau air pelayaran sempit yang berada dilambung kanannya, selama masih aman dan dapat dilaksanakan
- b. Kapal yang panjangnya kurang dari 20 meter atau kapal layar tidak boleh merintang jalannya kapal lain yang dapat berlayar dengan aman di alur pelayaran atau air pelayaran sempit
- c. Kapal yang sedang menangkap ikan tidak boleh merintang jalannya setiap kapal lain yang sedang berlayar di alur pelayaran atau air pelayaran sempit.
- d. Kapal tidak boleh memotong alur pelayaran atau air pelayaran sempit, jika merintang jalannya kapal yang hanya dapat berlayar dengan aman dalam air pelayaran sempit atau alur pelayaran demikian itu

- e. (i) Didalam air pelayaran sempit atau alur pelayaran, penyusulan dapat dilaksanakan, hanya jika kapal yang disusul itu melakukan tindakan untuk memungkinkan penglewataan dengan aman, kapal yang bermaksud menyusul harus menyatakan maksudnya dengan membunyikan isyarat yang diatur dalam aturan 34 (c). (i).

Kapal yang disusul, jika telah setuju harus memperdengarkan isyarat yang sesuai seperti diatur dalam aturan 34 (c). (ii). dan mengambil langkah untuk melakukan penglewataan aman. Jika ragu-ragu ia boleh memperdengarkan isyarat-isyarat sesuai yang diatur dalam aturan 34 (d)

- (ii). Aturan ini tidak membebaskan kapal yang menyusul dari kewajibannya yang diatur dalam aturan 13.

- f. Kapal yang mendekati tikungan atau daerah air pelayaran atau alur pelayaran, dimana kapal-kapal lain mungkin terhalang penglihatannya oleh rintangan, harus berlayar dengan penuh kewaspadaan dan hati-hati, serta memperdengarkan isyarat yang diatur dalam aturan 34 (e).
- g. Setiap kapal, jika keadaan mengijinkan, menghindari berlabuh jangkar didalam air pelayaran sempit.

9.1.3.2. Seksi 11

SIKAP KAPAL DALAM KEADAAN SALING MELIHAT

9.1.3.2.1. Pemberlakuan

Aturan 11

Aturan-aturan dalam seksi ini berlaku bagi kapal-kapal dalam keadaan saling melihat

9.1.3.2.2. Kapal Layar

Aturan 12

- a. Bilamana dua kapal layar saling mendekati, sehingga mengakibatkan bahaya tubrukan, satu diantaranya harus menghindari yang lain sebagai berikut :
- i. Bilamana masing-masing mendapat angin pada lambung yang berlainan, maka kapal yang mendapat angin pada lambung kiri harus menghindari kapal yang lain.
 - ii. Bilamana keduanya mendapatkan angin dari lambung yang sama, maka kapal yang berada di atas angin harus menghindari kapal yang berada dibawah angin.

- iii. Jika kapal mendapat angin pada lambung kiri melihat kapal berada di atas angin dan tidak dapat memastikan apakah kapal lain itu mendapat angin dari lambung kiri atau kanannya, ia harus menghindari kapal yang lain itu.
- b. Untuk mengartikan aturan ini, sisi di atas angin ialah sisi yang berlawanan dengan sisi dimana layar utama berada atau dalam hal kapal dengan layar persegi, sisi yang berlawanan dengan sisi dimana layar muka belakang yang terbesar di pasang.

9.1.3.2.3. Penyusulan

Aturan 13

- a. Lepas dari apapun yang tercantum dalam aturan-aturan bagian B Seksi I dan II , setiap kapal yang menyusul kapal lain, harus menyimpangi kapal yang disusul.
- b. Kapal dianggap sedang menyusul, bilamana mendekati kapal lain dari jurusan lebih dari 22,5 derajat di belakang arah melintang, ialah dalam kedudukan sedemikian sehingga terhadap kapal yang menyusul itu, pada malam hari ia dapat melihat hanya penerangan buritan, tetapi tidak satupun penerangan-penerangan lambungnya.
- c. Bilamana sebuah kapal ragu-ragu apakah ia sedang menyusul kapal lain, ia harus menganggap bahwa demikian halnya dan bertindak sesuai dengan itu.
- d. Setiap perubahan baringan selanjutnya antara kedua kapal itu tidak akan mengakibatkan kapal yang sedang menyusul sebagai kapal yang menyilang, dalam pengertian Aturan-aturan ini atau membebaskan dari kewajibannya untuk tetap bebas dari kapal yang sedang menyusul itu sampai akhirnya lewat dan bebas.

9.1.3.2.4. Situasi Berhadapan

Aturan 14

- a. Bilamana dua buah kapal tenaga sedang bertemu dengan haluan berhadapan atau hampir berhadapan, sehingga mengakibatkan bahaya tubrukan, masing-masing kapal harus merubah haluannya ke kanan, sehingga saling berpapasan pada lambung kirinya.
- b. Situasi demikian itu dianggap ada, bilamana sebuah kapal melihat kapal lain tepat atau hampir tepat di depannya dan pada malam hari ia dapat melihat penerangan tiang kapal lain segaris atau hampir

segaris dan/atau kedua penerangan lambung dan pada siang hari dengan memperhatikan penyesuaian sudut pandangan dari kapal lain.

- c. Bilamana sebuah kapal ragu-ragu, apakah situasi demikian itu ada, ia harus menganggap demikian halnya dan bertindak sesuai dengan keadaan itu.

9.1.3.2.5. Situasi Bersilangan

Aturan 15

Bilamana dua buah kapal tenaga bersilangan sedemikian rupa, sehingga mengakibatkan bahaya tubrukan, maka kapal yang disebelah kanannya terdapat kapal lain harus menyimpang dan jika keadaan mengijinkan menghindari memotong di depan kapal lain itu.

9.1.3.2.6. Tindakan Kapal Yang Menyimpang

Aturan 16

Setiap kapal yang oleh Aturan-aturan ini diwajibkan menyimpangi kapal lain, sepanjang keadaan memungkinkan, harus mengambil tindakan dengan segera dan nyata untuk dapat bebas dengan baik.

9.1.3.2.7. Tindakan Kapal Yang Bertahan

Aturan 17

- a. (i) Apabila salah satu dari kedua kapal diharuskan menyimpang, maka kapal yang lain harus mempertahankan haluan dan kecepataannya.
 - (ii) Bagaimanapun juga, kapal yang disebut terakhir ini boleh bertindak untuk menghindari tubrukan dengan olah geraknya sendiri, segera setelah jelas baginya, bahwa kapal yang diwajibkan menyimpang itu tidak mengambil tindakan yang sesuai dalam memenuhi Aturan-aturan ini.
- b. Bilamana oleh sebab apapun, kapal yang diwajibkan mempertahankan haluan dan kecepataannya mengetahui dirinya berada terlalu dekat, sehingga tubrukan tidak dapat dihindari dengan tindakan oleh kapal yang menyimpang itu saja, ia harus mengambil tindakan sedemikian rupa, sehingga merupakan bantuan yang sebaik-baiknya untuk menghindari tubrukan.

- c. Kapal tenaga yang bertindak dalam situasi bersilangan sesuai dengan sub paragraf (a).(ii) Aturan ini, untuk menghindari tubrukan dengan kapal tenaga yang lain, jika keadaan mengijinkan, tidak boleh merubah haluan ke kiri untuk kapal yang berada di lambung kirinya.
- d. Aturan ini tidak membebaskan kapal yang menyimpang dari kewajibannya untuk menghindari jalannya kapal lain.

9.1.3.2.8. Tanggung Jawab Diantara Kapal-Kapal

Aturan 18

Kecuali dalam Aturan-aturan 9, 10 dan 13 disyaratkan lain :

- a. Kapal tenaga yang sedang berlayar harus menghindari jalannya :
 - i. Kapal yang tidak dapat dikendalikan
 - ii. Kapal yang terbatas kemampuan Olah Geraknya
 - iii. Kapal yang sedang menangkap ikan
 - iv. Kapal layar
- b. Kapal layar yang sedang berlayar harus menghindari jalannya :
 - i. Kapal yang tidak dapat dikendalikan
 - ii. Kapal yang terbatas kemampuan Olah Geraknya
 - iii. Kapal yang sedang menangkap ikan
- c. Kapal yang sedang menangkap ikan sedang berlayar, sedapat mungkin harus menghindari jalannya :
 - i. Kapal yang tidak dapat dikendalikan
 - ii. Kapal yang terbatas kemampuan Olah Geraknya
- d. (i) Setiap kapal, selain kapal yang tidak dapat dikendalikan atau kapal yang terbatas kemampuan Olah Geraknya, jika keadaan mengijinkan, harus menghindari merintanginya pelayaran aman dari kapal yang terkekang oleh saratnya yang sedang memperlihatkan isyarat-isyarat di Aturan 28.
- e. (ii) Pesawat terbang laut di air, pada umumnya harus membebaskan diri dari semua kapal, dan menghindari untuk merintanginya pelayaran mereka. Bagaimanapun juga dalam keadaan bilamana terjadi bahaya tubrukan, ia harus memenuhi Aturan-aturan dalam bagian ini

9.1.3.2.9. Perlengkapan Bagi Isyarat-isyarat Bunyi

Aturan 33

- a. Kapal yang panjangnya 12 meter atau lebih, harus dilengkapi dengan suling dan genta. Di kapal yang panjangnya 100 meter atau lebih sebagai tambahan harus dilengkapi dengan gong yang nada dan bunyinya tidak dapat menimbulkan kekeliruan dengan genta.

Suling, genta dan gong karu memenuhi perincian-perincian dalam ketentuan Tambahan III peraturan ini. Genta atau gong atau keduanya boleh diganti dengan alat lain yang menghasilkan bunyi yang ciri-cirinya sama dengan ketentuan bahwa alat tersebut harus selalu mungkin dibunyikan dengan tangan.

- b. Kapal yang panjangnya kurang dari 12 meter tidak diwajibkan memasang alat-alat isyarat bunyi yang diatur dalam paragraf (a) dari Aturan ini, tetapi jika tidak ia harus dilengkapi dengan alat lain yang menghasilkan bunyi yang efisien.

9.1.3.2.10. Isyarat-isyarat Olah Gerak dan Isyarat-isyarat Peringatan

Aturan 34

- a. Bilamana kapal-kapal dalam keadaan saling melihat, kapal tenaga sedang berlayar, bilamana berolah gerak sebagaimana diperbolehkan atau diwajibkan oleh Aturan-aturan ini, harus menunjukkan Olah Geraknya dengan isyarat-isyarat pada suling sebagai berikut :
- **Satu tiup pendek** berarti “*saya sedang merubah haluan saya ke kanan*”
 - **Dua tiup pendek** berarti “*saya sedang merubah haluan saya ke kiri*”
 - **Tiga tiup pendek** berarti “*saya sedang menggerakkan mesin mundur*”
- b. Setiap kapal boleh menambah isyarat suling yang diatur dalam paragraf (a) Aturan ini dengan isyarat-isyarat cahaya, berulang-ulang seperlunya, sementara Olah gerak itu dilaksanakan :
- c.
- i. isyarat-isyarat cahaya ini mempunyai pengertian sebagai berikut :
 - **Satu Cerlang** berarti “*saya sudah merubah haluan saya kekanan*”
 - **Dua Cerlang** berarti “*saya sudah merubah haluan saya kekiri*”
 - **Tiga Cerlang** berarti “*saya sedang menggerakkan mesin mundur*”

- ii. Lamanya waktu setiap cerlang kira-kira satu detik, selang waktu antara cerlang-cerlang itu kira-kira satu detik dan selang waktu antara isyarat-isyarat yang berurutan tidak lebih dari sepuluh detik.
 - iii. Penerangan yang digunakan untuk isyarat ini, jika dipasang harus berupa penerangan putih keliling, dapat kelihatan pada jarak paling sedikit 5 mil dan memenuhi ketentuan-ketentuan dari ketentuan tambahan dari peraturan ini.
- d. Bilamana saling melihat dalam perairan sempit atau alur pelayaran :
- i. Kapal yang bermaksud menyusul kapal lain, dalam memenuhi aturan 9 (e).(i), harus menunjukkan maksudnya dengan isyarat berikut dengan suling ;
 - ii.
 - ***Dua tiup panjang*** diikuti dengan ***satu tiup pendek*** berarti “***saya bermaksud menyusul melewati lambung kanan anda***”.
 - ***Dua tiup panjang*** diikuti ***dua tiup pendek*** berarti “***saya bermaksud menyusul melewati lambung kiri anda***”.
 - iii. Kapa I yang akan disusul bilaman bertinda sesuai dengan aturan 9 (e).(i), harus menunjukkan persetujuannya dengan isyarat berikut ini dengan suling ;
 - ***Satu tiup panjang, satu tiup pendek, satu tiup panjang, satu tiup pendek***, menurut keperluan itu.
- e. Bilamana kapal saling melihat sedang mendekati satu sama lain, dan oleh alasan apapun, salah satu kapal tidak mengerti maksud atau tindakan kapal lain, atau ragu-ragu apakah tindakan yang dilaksanakan kapal lain cukup untuk menghindari tubrukan, kapal yang ragu-ragu itu harus segera menunjukkan keragu-raguannya dengan memberikan isyarat sekurang-kurangnya lima tiup pendek dan cepat dengan suling. Isyarat demikian dapat ditambah dengan isyarat cahaya yang terdiri dari lima cerlang pendek dan cepat.
- f. Kapal yang sedang mendekati tikungan atau daerah alur pelayaran atau air pelayaran sempit, dimana kapal-kapal lain terhalang oleh rintangan, harus membunyikan satu tiup panjang.

Isyarat demikian harus dijawab dengan tiup panjang oleh setiap kapal yang sedang mendekati yang mungkin berada pada jarak pendengaran disekitar tikungan atau dibelakang rintangan.

- g. Jika suling kapal dipasang dengan jarak antara lebih dari 100 meter, maka hanya satu suling saja yang dipergunakan untuk memberikan isyarat olah gerak dan isyarat peringatan.

9.2. Menerapkan Prosedur Darurat

Kecelakaan dapat terjadi pada kapal-kapal baik dalam pelayaran, sedang berlabuh atau sedang melakukan kegiatan bongkar muat di pelabuhan /terminal meskipun sudah dilakukan usaha/upaya yang kuat untuk menghindarinya.

Manajemen harus memperhatikan ketentuan yang diatur dalam, *Health and Safety Work Act, 1974* untuk melindungi pelaut/pelayar dan mencegah resiko-resiko dalam melakukan suatu aktivitas diatas kapal terutama menyangkut kesehatan dan keselamatan kerja, baik dalam keadaan normal maupun darurat.

Suatu keadaan darurat biasanya terjadi sebagai akibat tidak bekerja normalnya suatu sistim secara prosedural ataupun karena gangguan alam.

Prosedur adalah suatu tata cara atau pedoman kerja yang harus diikuti dalam melaksanakan suatu kegiatan agar mendapat hasil yang baik.

Keadaan darurat adalah keadaan yang lain dari keadaan normal yang mempunyai kecenderungan atau potensi tingkat yang membahayakan baik bagi keselamatan manusia, harta benda, maupun lingkungan.

Jadi *Prosedur Keadaan Darurat* adalah tata cara/pedoman kerja dalam menanggulangi suatu keadaan darurat, dengan maksud untuk mencegah atau mengurangi kerugian lebih lanjut atau semakin besar.

Menggunakan peralatan keselamatan kerja di atas kapal sangat dibutuhkan agar segala sesuatu kecelakaan tidak banyak korbannya, dan setiap orang yang bekerja mengalami kondisi yang aman kalau terjadi kecelakaan prosentasenya sangat rendah. Peralatan keselamatan kerja itu antara lain :

- Masker dipakai untuk meghindari bau tdk sedap, bahkan pada kondisi kebakaran yang mengeluarkan asap masker dibutuhkan
- Baju tahan api, tahan hujan dan panas sinar matahari,
- Sarung tangan, sepatu
- Cutter dlsb.

9.2.1. Jenis-jenis Keadaan Darurat

Kapal laut sebagai bangunan terapung yang bergerak dengan daya dorong pada kecepatan bervariasi melintasi berbagai daerah pelayaran dalam kurun waktu tertentu, akan mengalami berbagai problematik yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti cuaca, keadaan alur pelayaran, manusia, kapal dan lain-lain yang belum dapat diduga oleh kemampuan manusia dan akhirnya menimbulkan gangguan pelayaran dari kapal

Gangguan pelayaran pada dasarnya dapat berupa gangguan yang dapat langsung diatasi, bahkan perlu mendapat bantuan langsung dari pihak tertentu, atau gangguan yang mengakibatkan Nakhoda dan seluruh anak buah kapal harus terlibat baik untuk mengatasi gangguan tersebut serta harus meninggalkan kapal

Keadaan gangguan pelayaran tersebut sesuai situasi dapat dikelompokkan menjadi keadaan darurat yang didasarkan pada jenis kejadian itu sendiri, sehingga keadaan darurat ini dapat disusun sebagai berikut :

- a. Tubrukan
- b. Kebakaran/ledakan
- c. Kandas
- d. Kebocoran/tenggelam
- e. Orang jatuh ke laut
- f. Pencemaran

Keadaan darurat di kapal dapat merugikan Nakhoda dan anak buah kapal serta pemilik kapal maupun lingkungan laut bahkan juga dapat menyebabkan terganggunya ekosistem dasar laut, sehingga perlu untuk memahami kondisi keadaan darurat itu sebaik mungkin guna memiliki kemampuan dasar untuk dapat mengidentifikasi tanda-tanda keadaan darurat agar situasi tersebut dapat diatasi oleh Nakhoda dan anak buah kapal meupun kerja sama dengan pihak yang terkait.

9.2.1.1. Tubrukan

Keadaan darurat karena tubrukan kapal dengan kapal atau kapal dengan dermaga maupun dengan benda tertentu akan mungkin terdapat stuasi kerusakan pada kapal, korban manusia, tumpahan minyak kelaut (kapal tangki), pencemaran dan kebakaran.

Tata cara khusus dalam prosedur Keadaan Darurat yang harus dilakukan antara lain :

1. Bunyikan sirine bahaya (Emergency alarm sounded)

2. Menggerakkan kapal sedemikian rupa untuk mengurangi pengaruh tubrukan
3. Pintu-pintu kedap air dan pintu-pintu kebakaran otomatis ditutup
4. Lampu-lampu deck dinyalakan
5. Nakhoda diberi tahu
6. Kamar mesin diberi tahu
7. VHF dipindah ke chanel 16
8. Awak kapal dan penumpang dikumpulkan di stasiun darurat
9. Posisi kapal tersedia di ruangan radio dan diperbarui bila ada perubahan
10. Setelah tubrukan got-got dan tangki-tangki di ukur.

9.2.1.2. Kebakaran/Ledakan

Kebakaran di kapal dapat terjadi dibergai lokasi yang rawan terhadap kebakaran, misalnya di kamar mesin, ruang muatan, gudang penyimpanan perlengkapan kapal, instalasi listrik dan tempat akomodasi Nakhoda dan anak buah kapal.

Sedangkan ledakan dapat terjadi karena kebakaran atau sebaliknya kebakaran terjadi karena ledakan, yang pasti kedua-duanya dapat menimbulkan situasi darurat serta perlu untuk diatasi.

Keadaan darurat pada situasi kebakaran dan ledakan tentu sangat berbeda dengan keadaan darurat karena tubrukan, sebab pada situasi yang demikian terdapat kondisi yang panas dan ruang gerak terbatas dan kadang-kadang kepanikan atau ketidaksiapan petugas untuk bertindak mengatasi keadaan maupun peralatan yang digunakan sudah tidak layak atau tempat penyimpanan telah berubah.

Apabila terjadi kebakaran di atas kapal maka setiap orang di atas kapal yang pertama kali melihat adanya kebakaran wajib melaporkan kejadian tersebut pada mualim jaga di anjungan.

Mualim jaga akan terus memantau perkembangan upaya pemadaman kebakaran dan apabila kebakaran tersebut tidak dapat diatasi dengan alat pemadam portable dan dipandang perlu untuk menggunakan peralatan pemadam kebakaran tetap serta membutuhkan peran seluruh anak buah kapal, maka atas perintah Nakhoda isyarat kebakaran wajib dibunyikan dengan alarm atau bel satu pendek dan satu panjang secara terus menerus.

Tata cara khusus dalam prosedur Keadaan Darurat yang harus dilakukan antara lain :

1. Sirine bahaya dibunyikan (internal dan eksternal)

2. Regu-regu pemadam kebakaran yang bersangkutan siap dan mengetahui lokasi kebakaran
3. Ventilasi, pintu-pintu kebakaran otomatis, pintu-pintu kedap air ditutup
4. Lampu-lampu deck dinyalakan
5. Nakhoda diberi tahu
6. Kamar mesin diberi tahu
7. Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan

9.2.1.3. Kandas

Kapal kandas pada umumnya didahului dengan tanda-tanda putaran baling-baling terasa berat, asap dicerobong mendadak menghitam, badan kapal bergerak dan kecepatan kapal berubah kemudian berhenti mendadak.

Pada saat kapal kandas tidak bergerak, posisi kapal akan sangat tergantung pada permukaan dasar laut atau sungai dan situasi di dalam kapal tentu akan tergantung juga pada keadaan kapal tersebut.

Pada kapal kandas terdapat kemungkinan kapal bocor dan menimbulkan pencemaran atau bahaya tenggelam kalau air yang masuk ke dalam kapal tidak dapat diatasi, sedangkan bahaya kebakaran tentu akan dapat saja terjadi apabila bahan bakar atau minyak terkondisi dengan jaringan listrik yang rusak menimbulkan nyala api dan tidak terdeteksi sehingga menimbulkan kebakaran.

Kemungkinan kecelakaan manusia akibat kapal kandas dapat saja terjadi karena situasi yang tidak terduga atau terjatuh saat terjadi perubahan posisi kapal.

Kapal kandas sifatnya dapat permanen dan dapat pula bersifat sementara tergantung pada posisi permukaan dasar laut atau sungai, ataupun cara mengatasinya sehingga keadaan darurat seperti ini akan membuat situasi di lingkungan kapal akan menjadi rumit.

Tata cara khusus dalam prosedur Keadaan Darurat yang harus dilakukan antara lain :

1. Stop mesin
2. Bunyikan sirine bahaya
3. Pintu-pintu kedap air ditutup
4. Nakhoda diberi tahu
5. Kamar mesin diberi tahu
6. VHF di pindahkan ke chanel 16
7. Tanda-tanda bunyi kapal kandas dibunyikan
8. Lampu dan sosok-sosok benda diperlihatkan

9. Lampu deck dinyalakan
10. Got-got dan tangki-tangki diukur/sounding
11. Kedalaman laut disekitar kapal diukur
12. Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan

9.2.1.4. Kebocoran / Tenggelam

Kebocoran pada kapal dapat terjadi karena kapal kandas, tetapi dapat juga terjadi karena tubrukan maupun kebakaran serta kulit pelat kapal kerana korosi, sehingga kalau tidak segera diatasi kapal akan segera tenggelam.

Air yang masuk dengan cepat sementara kemampuan mengatasi kebocoran terbatas, bahkan kapal menjadi miring membuat situasi sulit diatasi.

Keadaan darurat ini akan menjadi rumit apabila pengambilan keputusan dan pelaksanaannya tidak didukung sepenuhnya oleh seluruh anak buah kapal, karena upaya untuk mengatasi keadaan tidak didasarkan pada azas keselamatan dan kebersamaan.

Tata cara khusus dalam prosedur Keadaan Darurat yang harus dilakukan antara lain :

1. Bunyikan sirine bahaya (internal dan eksternal)
2. Siap-siap dalam keadaan darurat
3. Pintu-pintu kedap air ditutup
4. Nakhoda diberi tahu
5. Kamar mesin diberi tahu
6. Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada
7. Berkumpul di sekoci / rakit penolong (meninggalkan kapal) dengan mendengarkan sirine tanda berkumpul untuk meninggalkan kapal, misalnya kapal akan tenggelam yang dibunyikan atas perintah Nakhoda
8. Awak kapal berkumpul di deck sekoci (tempat yang sudah ditentukan dalam sijil darurat)

9.2.1.5. Orang Jatuh ke Laut

Orang jatuh kelaut merupakan salah satu bentuk kecelakaan yang membuat situasi menjadi darurat dalam upaya melakukan penyelamatan. Pertolongan yang diberikan tidak mudah dilakukan karena akan sangat tergantung pada keadaan cuaca saat itu serta kemampuan yang akan memberi pertolongan, maupun fasilitas yang tersedia.

Dalam pelayaran sebuah kapal dapat saja terjadi orang jatuh kelaut, bila seorang awak kapal melihat orang jatuh kelaut, maka tindakan yang

harus dilakukan adalah **berteriak “Orang Jatuh ke Laut”** dan segera melapor ke Muallim Jaga.

Tata cara khusus dalam prosedur Keadaan Darurat yang harus dilakukan antara lain :

1. Lemparkan pelampung yang sudah dilengkapi dengan lampu apung dan asap sedekat orang yang jatuh
2. Usahakan orang yang jatuh terhindar dari benturan kapal dan baling-baling
3. Posisi dan letak pelampung diamati
4. Mengatur gerak tubuh menolong (bila tempat untuk mengatur gerak cukup disarankan menggunakan metode “*WILLIAMSON TURN*”
5. Tugaskan seseorang untuk mengatasi orang yang jatuh agar tetap terlihat
6. Bunyikan 3 (tiga) suling panjang dan diulang sesuai kebutuhan
7. Regu penolong siap di sekoci
8. Nakhoda diberi tahu
9. Kamar mesin diberi tahu
10. Letak atau posisi kapal relatif terhadap orang yang jatuh di plot
11. Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan

9.3. Menggunakan Alat Pemadam Kebakaran

Kalau diperhatikan api yang besar itu sebenarnya berasal dari api yang kecil, kemudian karena tidak terkendalikan akan menjadi besar dan melalap apa saja yang ada disekitarnya. Untuk kepentingan atau kegiatan tertentu api yang kecil sengaja diperbesar seperti pada kegiatan pembakaran biji besi, pembakaran genteng/batu bara dan lain sebagainya.

Jadi kebakaran itu adalah nyala api yang tidak dapat dikendalikan yang akan membahayakan keselamatan jiwa dan harta benda.

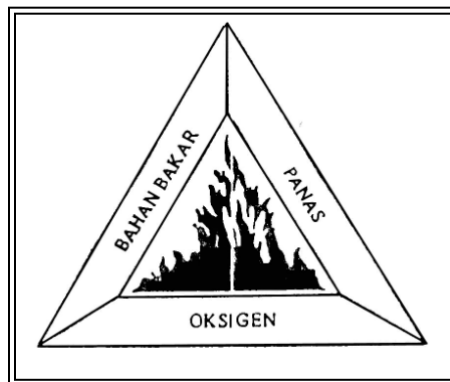
Mencegah bahaya kebakaran akan lebih baik dari pada mengatasi atau memadamkan kebakaran. Pada setiap kejadian kebakaran tindakan awal atau sedini mungkin adalah sangat menentukan, karena pada saat itu api masih kecil dan mudah dikendalikan.

Tindakan awal ini harus dilakukan dengan cepat dan tepat, karena keterlambatan atau kesalahan bertindak dapat mengakibatkan kegagalan fatal. Untuk dapat bertindak dengan cepat dan tepat diperlukan pengetahuan tentang cara-cara pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran yang memadai

9.3.1. Sebab-sebab terjadinya kebakaran dapat dibagi menjadi 3 faktor :

1. Bahan yang mudah terbakar
 - Barang padat, cair atau gas (kayu, kertas, textil, bensin, minyak, acetelin dll),
2. Panas (Suhu)
 - Pada lingkungannya memiliki suhu yang demikian tingginya, (sumber panas dari Sinar Matahari, Listrik (kortsluiting, panas energi mekanik (gesekan), Reaksi Kimia, Kompresi Udara)
3. Oksigen (O_2)
 - Adanya Zat Asam (O_2) yang cukup. Kandungan (kadar) O_2 ditentukan dengan persentasi (%), makin besar kadar oksigen maka api akan menyala makin hebat, sedangkan pada kadar oksigen kurang dari 12 % tidak akan terjadi pembakaran api. Dalam keadaan normal kadar oksigen diudara bebas berkisar 21 %, maka udara memiliki keaktifan pembakaran yang cukup.

Dari ketiga faktor tersebut saling mengikat dengan kondisi yang cukup tersedia. Ketiga faktor tersebut digambarkan dalam bentuk hubungan segitiga kebakaran sebagai berikut :



Gambar. 9.1. Segitiga Kebakaran

Perlu diperhatikan apabila salah satu dari sisi dari segita tersebut diatas tidak ada, maka tidak mungkin terjadi kebakaran. Jadi setiap kebakaran yang terjadi dapat dipadamkan dengan tiga cara yaitu :

- a. Dengan menurunkan suhunya dibawah suhu kebakaran,
- b. Menghilangkan zat asam
- c. Menjauhkan barang-barang yang mudah terbakar

9.3.2. Jenis dan Macam Alat Pemadam Kebakaran

Berdasarkan bahan yang terbakar maka api dapat dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain :

1. Api kelas A, yang terbakar bahan padat
2. Api kelas B, yang terbakar bahan cair/gas
3. Api kelas C, yang terbakar melibatkan arus listrik
4. Api kelas D, bahan yang terbakar logam

Klasifikasi jenis kebakaran terbut diatas terbentuk sesudah tahun 1970, sebelumnya hanya kelas A, B, C.

9.3.3. Cara Pemadaman Kebakaran

Terdapat 3 (tiga) cara untuk mengatasi/memadamkan kebakaran :

9.3.3.1. **Cara penguraian** yaitu cara memadamkan dengan memisahkan atau menjauhkan bahan / benda-benda yang dapat terbakar

9.3.3.2. **Cara pendinginan** yaitu cara memadamkan kebakaran dengan menurunkan panas atau suhu. Bahan air lah yang paling dominan digunakan dalam menurunkan panas dengan jalan menyemprotkan atau menyiramkan air ketitik api.

9.3.3.3. **Cara Isolasi / lokalisasi** yaitu cara pemadaman kebakaran dengan mengurangi kadar / prosentase O₂ pada benda-benda yang terbakar.

9.3.4. Bahan Pemadam Kebakaran

Bahan peadam kebakaran yang banyak dijumpai dan dipakai pada saat ini antara lain :

1. Bahan pemadam Air
2. Bahan pemadam Busa (Foam)
3. Bahan pemadam Gas CO₂
4. Bahan pemadam powder kering (Dry chemical)
5. Bahan pemadam Gas Halon (BCF)

9.3.4.1. Bahan pemadam Air

- Bahan pemadam air mudah didapat, harga murah, dapat digunakan dalam jumlah yang tak terbatas bahkan tidak perlu beli/gratis.
- Air disamping menurunkan panas/suhu (mendinginkan) dapat pula menahan/menolak dan mengusir masuknya oksigen apabila dikabutkan.

- Pada saat ini bahan pemadam kebakaran air banyak digunakan dengan sistim/bentuk kabut (Fog), karena mempunyai beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan pancaran air antara lain :
 - a. Mempunyai kemampuan menyerap panas (pendinginan) lebih besar. 1 liter air yang dipancarkan dapat menyerap panas 30 kcal, sedangkan bila dikabutkan 1 liter air dapat menjadi uap sebanyak 1.600 lt dan akan menyerap panas sampai 300 kcal.
 - b. Peyemprotan nozzel lebih mudah dikendalikan, dengan mengatur nozzel pancaran dapat dikendalikan bahkan sistim kabut (fog)
 - c. Menghasilkan udara segar
 - d. Dapat digunakan pada kebakaran minyak (Zat cair)

Keuntungan dan kerugian bahan air :

Keuntungan: 1. sebagai media pendingin yang baik
 2. mudah didapat dan besar jumlahnya
 3. biaya eksploitasi rendah

Kerugian : 1. menghantar listrik
 2. dikapal dapat mengganggu keseimbangan (stabilitas)
 3. dapat merusak barang-barang berharga tertentu seperti alat-alat elektronik
 4. menambah panas apabila terkena karbit kopra mentah, atau bahan-bahan kimia tertentu

9.3.4.2. Bahan pemadam Busa (Foam)

- Bahan pemadam busa efektif untuk memadamkan kebakaran kelas B (minyak, solar dan cairnya), untuk memadamkan kebakaran benda padat (Kelas A) kurang baik
- Seperti diketahui bahwa pemadam kebakaran dengan bahan busa adalah dengan cara isolasi yaitu mencegah masuknya udara dalam proses kebakaran (api), dengan menutup/menyelimuti permukaan benda yang terbakar sehingga api tidak mengalir.

Menurut proses pembuatannya terdapat dua jenis busa yaitu :

- a. Busa kimia (Chemis)
- b. Busa mekanis

- Busa kurang sesuai untuk disemprotkan pada permukaan cairan yang mudah bercampur dengan air (Alkohol, spirtus) karena busa mudah larut dalam air

9.3.4.3. Bahan pemadam Gas CO₂

- Bahan pemadam kebakaran CO₂ atau karbon dioksida berupa gas dan dapat digunakan untuk memadamkan segala jenis kebakaran terutama kelas C. Dengan menghembuskan gas CO₂ akan dapat mengusir dan mengurangi prosentase oksigen (O₂) yang ada di udara sampai 12 % - 15 %
- Gas CO₂ ini lebih berat dari pada udara dan seperti gas-gas lain tidak menghantar listrik, tidak berbau dan tidak meninggalkan bekas/bersih.

9.3.4.4. Bahan pemadaman Tepung (powder) kimia kering (dry chemical)

- Dry chemical dapat digunakan untuk semua jenis kebakaran,
- Tidak berbahaya bagi manusia / binatang karena tidak beracun,
- Bahan dry chemical disebut sebagai bahan pemadam kebakaran yang berfungsi ganda (*multi purpose extinguisher*),
- Tidak menghantar listrik,
- Powder berfungsi mengikat oksigen (isolasi) dan juga dapat mengikat gas-gas lain yang membahayakan,
- Dapat menurunkan suhu,
- Mudah dibersihkan dan tidak merusak alat-alat,

Cara penggunaannya dry chemical hampir sama dengan gas CO₂ yaitu sebagai berikut :

1. Pertama harus diperhatikan adanya/arah angin, jika angin bertiup terlalu kuat maka penggunaa dry chemical ini tidak efisien,
2. Arahkan pancaran pemotong nyala api dan usahakan dapat terbentuk semacam awan/asap untuk menutup nyala api tersebut

9.3.5. Alat Pemadam Kebakaran

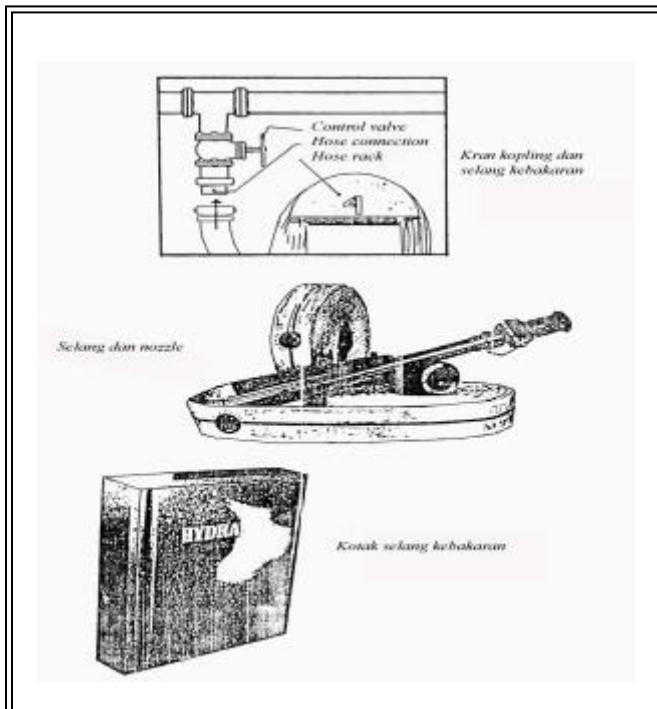
Agar penggunaan bahan-bahan pemadam kebakaran benar-benar mencapai sasaran dengan tepat, cepat, aman dan ekonomis, maka perlu diciptakan berbagai macam-macam peralatan pemadam kebakaran baik yang berupa instalasi maupun tabung-tabung dalam berbagai ukuran

9.3.5.1. Instalasi Pemadam Kebakaran

Instalasi ini dipasang pada bangunan atau ruangan-ruangan tertentu seperti di Hotel-hotel besar, perkantoran, gudang, pabrik juga pada kapal-kapal

9.3.5.1.1. Instalasi pompa pemadam kebakaran tetap

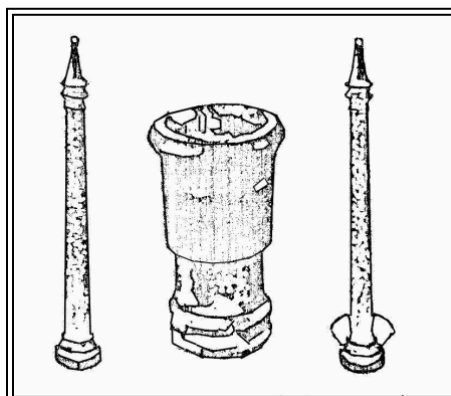
Bahan pemadam yang digunakan adalah air yang diisap dengan pompa dari laut, sungai, sumur, kolam maupun tangki air, dialirkan melalui pipa serta menyemprotkan melalui selang dan pipa penyemprot (Nozzle)



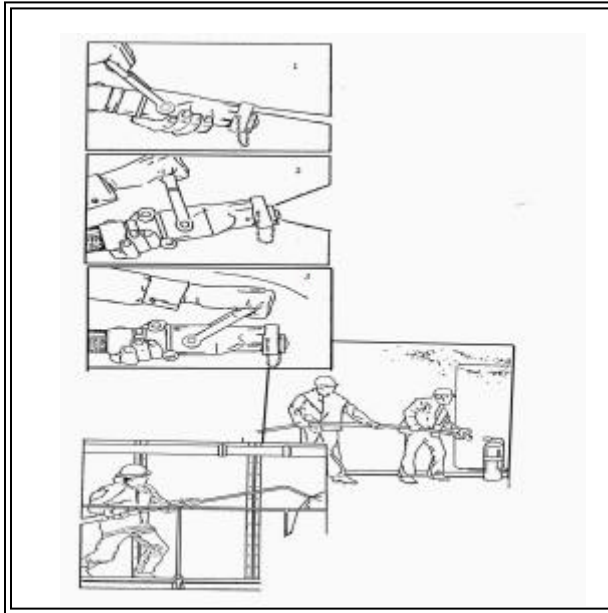
Gambar. 9.2. Instalasi pompa pemadam kebakaran

9.3.5.1.2. Pipa Penyemprot (*Nozzle*)

Pipa penyemprot pada saat ini ada 2 macam yaitu yang pertama disebut nozzle tunggal, sedangkan macam yang lain disebut nozzle serba guna (all purpose nozzle) dapat berfungsi untuk memancarkan dan mengabutkan air serta dapat menahan keluarnya air (lihat gambar dibawah ini).



Gambar. 9.3.a. Pipa Penyemprot (Nozzle)



Gambar. 9.3.b. Prosedur penyemprotan

9.3.6. Instalasi CO₂

Bahan pemadam kebakaran gas CO₂ adalah bahan pemadam yang sangat efektif untuk memadamkan api kelas C, namun dapat juga digunakan untuk kelas A maupun kelas B

9.3.6.1. Portable Fire Extinguisher

(Alat-alat pemadam kebakaran jinjingan)

Syarat-syarat :

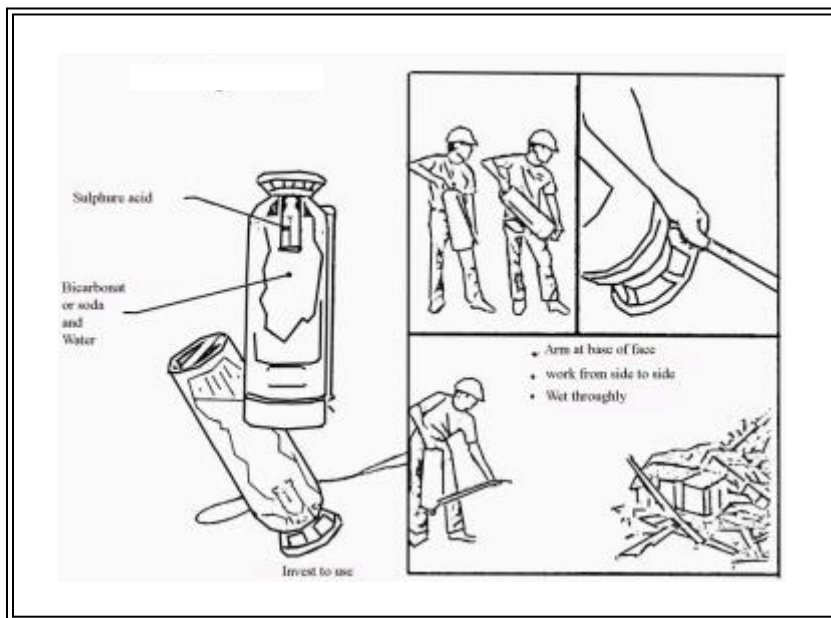
- Isi yang dapat dijinjing antara 9 liter (2 galon) sampai dengan 13,5 liter (3 galon) dan warnanya harus merah,
- Diperiksa/diuji secara teratur
- Dipergunakan pada ruangan tertentu dan ditempatkan pada ruangan itu

Ketentuan-ketentuan :

1. Larutannya tak boleh mengendap atau menjadi kristal atau cepat beku
2. Dilarang merusak tabung atau alat-alat lain
3. Terpasang petunjuk cara pemakaiannya pada setiap alat pemadam kebakaran
4. Bahan isinya mudah didapat dengan harga yang murah
5. Botol/Tabung harus tahan tekanan dalam

9.3.6.1.1. Botol pemadam Kebakaran Acid

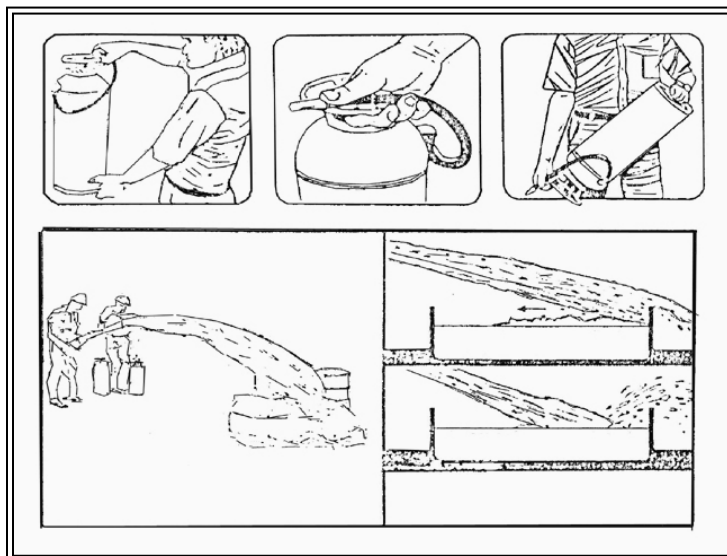
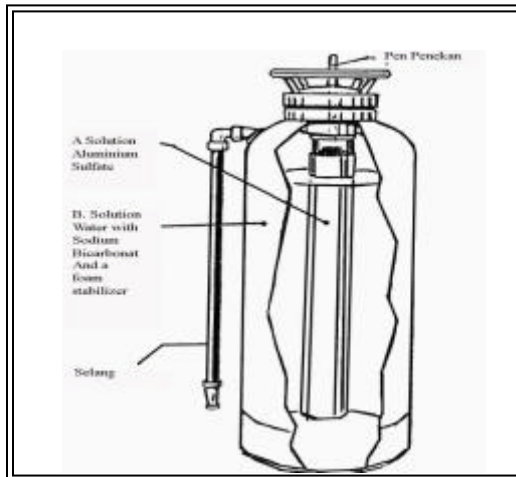
Alat ini dinamakan pemadam kebakaran basah, karena pada saat disemprotkan yang keluar adalah air, dengan demikian cocok digunakan untuk memadamkan kebakaran type C.



Gambar. 9.4. Botol pemadam kebakaran Soda Acid **Cara pemadaman dengan botol pemadaman Soda Acid pada kebakaran A**

9.3.6.1.2. Botol pemadam Kebakaran Busa (foam)

Alat Botol pemadam kebakaran ini dapat menghasilkan busa pemadam sebanyak kurang lebih 10 x dari isi botol api tersebut dan disertai gas dengan tekanan, sehingga busa dapat dipancarkan keluar melalui nozzle pada waktu memadamkan kebakaran. Lihat gambar isi dari botol kabakaran busa (foam) dibawah ini.



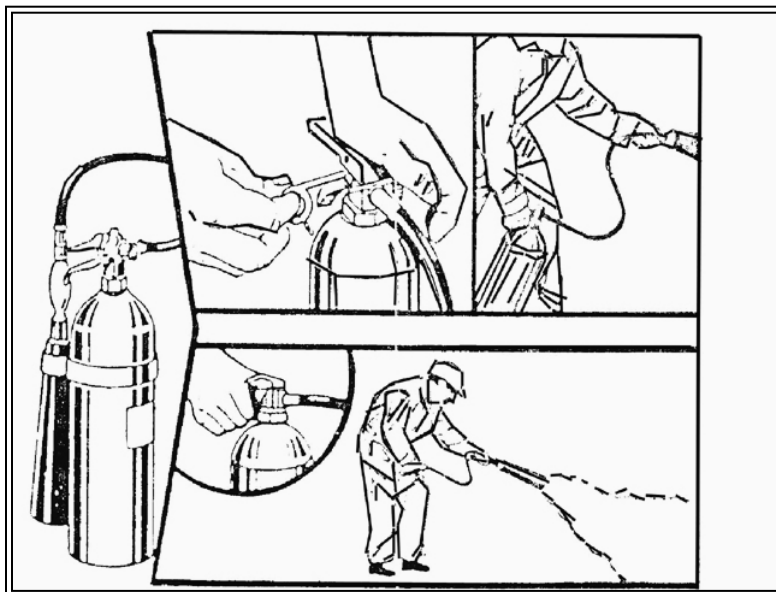
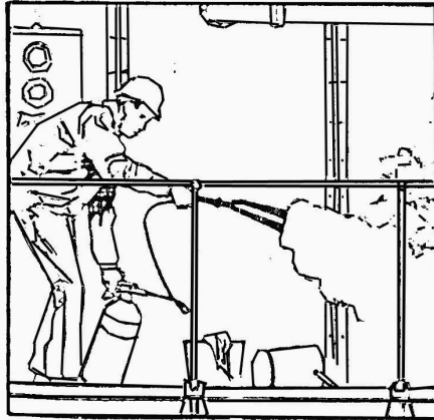
Gambar. 9.5. Botol Pemadam Kebakaran Busa (Foam)

9.3.6.1.3. Botol Pemadam Kebakaran gas asam arang

Alat ini terdiri dari botol baja yang kuat tahan tekanan, berisi zat asam arang (CO_2) dengan tekanan tinggi (kurang lebih 150 atm). Jika gas asam arang keluar dari tabung melalui corong sebagian dari zat asam arang membeku (salju) dengan cepat sekali sehingga suhunya akan turun sampai -70°C . Berat zat asam arang (CO_2) pada alat ini + 7 kg. Biasanya pada botol tercantum ketentuan berat pada saat kosong dan berat pada saat isi penuh.

Cara pemakaiannya :

- Terlebih dahulu cabut pen pengunci kemudian tekanlah hendel kebawah,
- Keluarlah CO₂ melalui pipa penyalur dan corong berupa salju diarahkan ketempat kebakaran,
- Jika hendak ditutup lagi lepaskanlah handelnya dan dengan sendirinya gaya dari pegas (per) menekan katup maka tertutuplah katup penutupnya

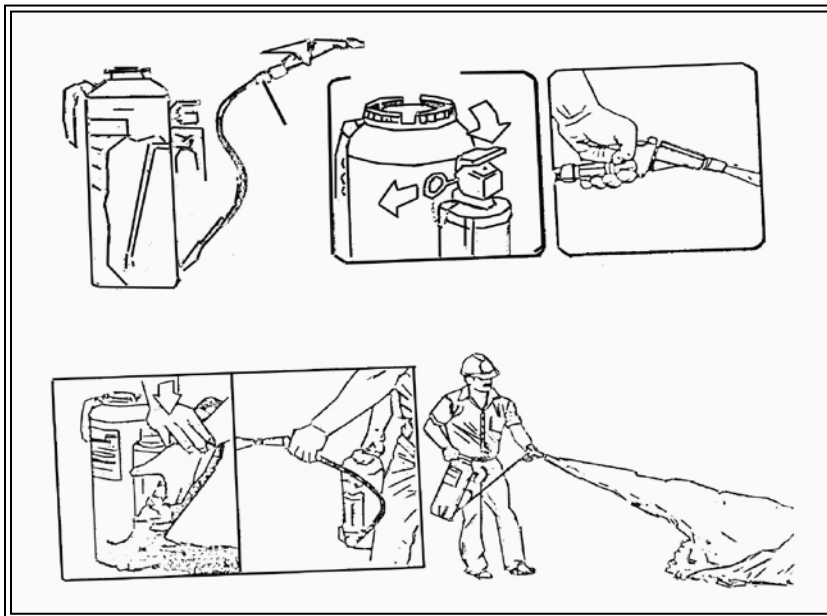


Gambar. 9.6. Pemadam Kebakaran Gas Asam Arang

9.3.6.1.4. Botol pemadam kebakaran powder kering (dry chemical)

- Alat ini terdiri dari botol baja yang kuat dan berisi powder kimia pemadam (dry chemical) / CO₂ dengan tekanan tinggi.
- Bila alat penutup botol gas CO₂ dibuka maka gas itu dengan tekanan yang kuat mengalir masuk kedalam botol yang berisi powder,
- Kemudian menekan powder dan keluar disemprotkan kearah tempat kebakaran.

Gambar dibawah ini adalah Botol pemadam kebakaran dry chemical dan cara penggunaannya.



Gambar. 9.7. Pemadam Kebakaran Dry Chemical

9.3.6.1.5. Botol Pemadam Kebakaran B.C.F

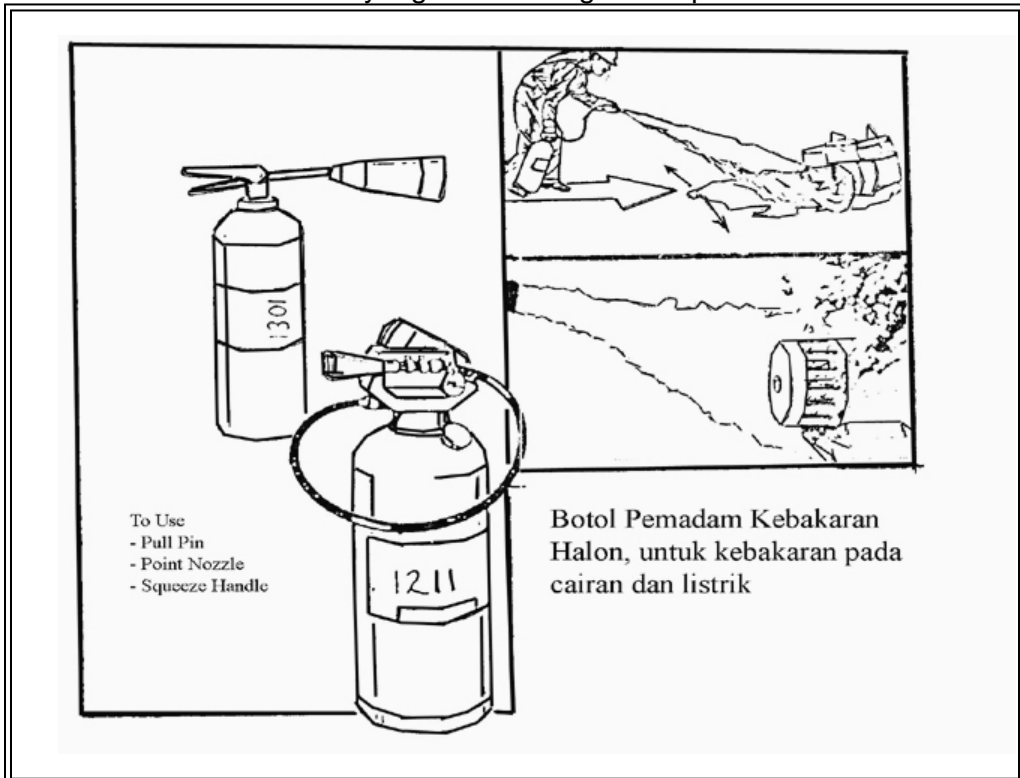
BCF (Bromocloro Difluormethane) adalah salah satu jenis dari gas Halon (Halon 1211). Prinsip pemadamannya adalah sama dengan gas CO₂ atau dry chemical, yaitu dengan cara mengisolasi kebakaran. Dan paling baik untuk memadamkan kebakaran dialat-alat permesinan/lstrik

Bahan BCF adalah gas Halon yang tidak berbahaya, tidak merupakan peralatan dan tidak mengalirkan listrik.

Perhatian :

Pada setiap penggunaan alat-alat pemadam kebakaran harus diperhatikan :

1. Petunjuk pemakaiannya,
2. Klasifikasi kebakaran yang cocok dengan alat pemadam tersebut



Gambar. 9.8. Pemadam Kebakaran B C F

Menggunakan alat-alat pelindung pernapasan dan baju tahan api

Alat-alat ini digunakan terutama pada kebakaran yang terjadi di kapal-kapal, gedung, ruangan-ruangan dimana pemadam banyak menghadapi asap dan berbagai macam gas yang tidak dikenal, kurangnya prosentase oksigen yang dapat membahayakan sehingga perlu menggunakan alat-alat yang menjaga pernapasan. Alat ini diperlukan latihan dalam cara menggunakannya. Macam dan jenis alat bantu pernapasan yang digunakan sesuai situasi dan kondisi tempat terjadinya kebakaran antara lain :

1. Alat bantu pelindung pernapasan penyaring (*Filter masker*)
Terdiri dari topeng yang dihubungkan dengan alat penyaring udara (filter). Tabung alat penyaring berisikan arang yang diaktifkan yang dapat mengikat gas-gas racun, dan menahan asap masuk dengan konsentrasi yang kecil.

Fireman's outfit (perlengkapan juru pemadam kebakaran) itu terdiri dari :

- Helm
- Breathing apparatus
- Baju tahan api
- Sarung tangan

2. Alat bantu pelindung pernapasan pompa udara (*fresh air breathing apparatus*)

Alat ini banyak dipakai di kapal karena dapat dipergunakan dengan mudah dan dalam waktu yang lama sekali. Dengan pompa udara isap tekan, yang ditempatkan di udara terbuka (di luar ruangan) udara di tekan melalui selang penghubung kedalam masker (topeng) sampai terdapat kelebihan tekanan udara di dalam topeng tersebut.

Kemudian kelebihan tekanan itu dialirkan keluar melalui lobang pengeluaran bagian bawah topeng. Dengan demikian didalam topeng selalu mengalir udara bersih yang digunakan untuk pernapasan, sehingga tidak tergantung udara di sekitarnya.

Akan tetapi dengan alat ini pemakai kurang dapat bergerak bebas dan jauh, karena terikat oleh selang penghubungnya

3. Alat bantu pelindung pernapasan dengan tabung gas

Peralatan ini termasuk peralatan yang modern, peralatannya cukup rumit namun kemampuannya cukup besar. Selain digunakan untuk tugas-tugas pemadaman alat ini banyak dipakai pada tugas-tugas penyelamatan di bawah air. Terdapat 3 macam alat bantu pelindung pernapasan dengan gas yaitu :

1. Dengan tabung gas yang berisi udara murni
2. Dengan tabung gas yang berisi Oksigen (O₂)
3. Kombinasi antara Oksigen dan udara

9.3.7. Sijil Kebakaran

Sijil kebakaran adalah suatu daftar yang berisi tugas masing-masing individu dikapal, apabila terjadi kebakaran. Pemadaman kebakaran dikapal harus dilaksanakan secara kerja sama (**Team work**), maka untuk dapat dilaksanakan dengan baik harus dilakukan latihan kebakaran secara rutin. membiasakan dan membuat awak kapal menjadi profesional, tangguh dan sigap dalam melaksanakan tugasnya masing-masing diatas kapal dalam mengatasi situasi kebakaran.

9.4. Menggunakan Peralatan Penolong

9.4.1. Jenis dan Fungsi Alat Penolong

Tujuan utama dari keselamatan hidup dilaut adalah :

1. Melindungi kehidupan manusia atau orang dari cedera akibat kecelakaan yang terjadi
2. Menjaga keselamatan kapal, barang dan penumpang yang berada di atas kapal
3. Melindungi lingkungan hidup dari kerusakan dan pencemaran, guna tercapainya tujuan tersebut telah dilakukan berbagai usaha, agar kepada personil yang terlibat khususnya para pelaut dapat memahami dan terampil dalam menjalankan tugas-tugasnya, termasuk pengenalan dan paham cara mengoperasikan peralatan/sarana yang ada.

Keamanan dan keselamatan kapal, muatan dan penumpang bukan saja terletak pada modernisasi kapal atau kecanggihan dari peralatan yang dimilikinya, melainkan banyak tergantung pada manusia pelaksananya, terutama pelaut.

Ada beberapa peralatan penolong yang dipergunakan diatas kapal dan cara penggunaannya antara lain :

1. Sekoci penolong (*life boat*)

Sekoci penolong adalah sebuah sekoci yang dibangun dan dilengkapi berdasarkan ketentuan-ketentuan yang berlaku termasuk jumlah penumpang yang boleh diangkut diatasnya, terdapat sekoci penolong dayung, mekanis dan motor

2. Rakit Penolong (*life raft*)

Terdapat “ *rigid life raft* “ (rakit tetap) dan “ *inflatable life raft* “ atau rakit-rakit yang dapat ditiup baik di air maupun ditempat penyimpannya

3. Pelampung Penolong (*life buoy*)

Pelampung ini dipergunakan untuk mengapungkan korban yang jatuh di laut, sebelum dilakukan pertolongan lebih lanjut.

Dapat dilengkapi dengan lampu menyala otomatis (*self igniting lights*), alat yang dapat menghasilkan asap berwarna jingga (*orange smoke*) dan tali penghantar sepanjang ± 30 meter

4. Baju Penolong (*life jacket*)

Digunakan untuk mengapungkan orang selama berada di air

5. Peralatan Apung (*buoyant apparatus*)

Peralatan yang dibangun sedemikian rupa kuatnya sehingga tidak mengalami kerusakan pada waktu dijatuhkan dari tempat penyimpanan di atas kapal dan dapat terapung bebas dari kapal

6. Peralatan Pelempar Tali (*line throwing apparatus*)

Peralatan yang dapat melemparkan tali sejauh paling sedikit 230 meter (250 yards) dalam cuaca baik (calm weather)

7. Alat Isyarat Bahaya (*distress signal*)

Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh alat-alat penolong (sekoci penolong, rakit penolong, peralatan apung) yang setiap saat harus siap digunakan dalam keadaan darurat antara lain :

- a. Dapat diturunkan ke air dan dilayani dengan aman dan cepat, sekalipun kapal dalam keadaan trim tidak menguntungkan dan miring 15⁰
- b. Embarkasi penumpang di atas sekoci penolong dan rakit penolong harus dapat dilakukan dengan cepat dan tertib
- c. Peralatan yang digunakan untuk menempatkan dan penurunan sekoci penolong, rakit penolong serta peralatan apung harus sedemikian rupa sehingga satu sama lain tidak saling menghalangi dalam pengoperasiannya.

9.4.2. Sekoci Penolong

Sekoci penolong adalah sekoci yang terbuka dengan lambung tetap dan didalamnya terdapat daya apung cadangan (kotak udara). Bentuk muka belakang sekoci penolong pada umumnya lancip yang disebut “ *whale boat* “ dan dasarnya rata (*flat bottom*) sehingga mudah meluncur maju maupun mundur mempunyai cukup keseimbangan dan lambung timbul yang cukup besar.

9.4.2.1. Bagian-bagian sekoci penolong

9.4.2.1.1. Lunas (keel)

Lunas ini merupakan bagian utama dari sekoci penolong sebagai kekuatan kearah membujurnya dan tempatnya dipasangnya gading (rangka) sekoci. Pada sekoci kayu lunas ini terbuat dari balok kayu yang baik mutunya, bagian ujungnya dihubungkan dengan linggi muka dan linggi belakang dengan kayu penyiku yang diikat/dikencangkan memakai baut-baut yang kuat.

9.4.2.1.2. Linggi

Pada bagian depan disebut linggi depan (stern), yang diperkuat dengan plat besi sedangkan pada linggi belakang (stern post) ditempatkan alat penggantung daun kemudi (gudgeon)

9.4.2.1.3. Gading (frame)

Gading ini merupakan kerangka dari sekoci, dipasang simetris kiri dan kanan pada lunas dan akan memberikan bentuk dari sekoci sesuai yang dikehendaki. Pada kerangka inilah lajur-lajur atau kulit sekoci dilekatkan.

9.4.2.1.4. Kulit (shell)

Pada sekoci penolong logam, kulit ini terdiri dari plat-plat logam (besi, aluminium) yang dihubungkan satu dengan lainnya dan diikat pada bagian-bagian sekoci yang lain, (misalnya lunas, linggi dan gading) memakai las atau kelingan. Kulit pada sekoci plastik terdiri dari lembaran plastik dari bahan fibre glass, sedangkan pada sekoci kayu terdiri dari papan/lajur kayu

9.4.2.1.5. Peralatan dan perlengkapan pada sekoci penolong

Agar sekoci penolong dapat menjalankan fungsinya dengan baik maka disamping membangunnya diperlukan ketelitian dan persyaratan yang memadai, masih diperlukan pula peralatan dan perlengkapan yang dapat menunjang kemampuan dan kemudahan-kemudahan dalam pengoperasiannya

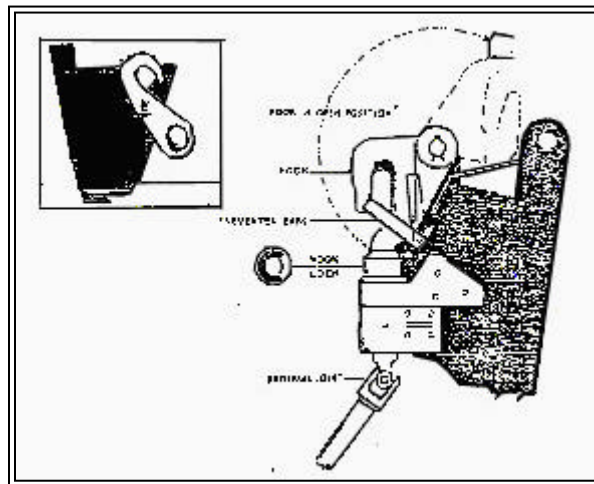
9.4.2.1.5.1. Peralatan-peralatan yang terdapat di sekoci

a. Daya apung cadangan

Daya apung cadangan ini terbuat dari kotak udara atau bahan lain yang sesuai, tahan karat atau bahan lain yang sesuai, tahan karat dan tidak mudah dipengaruhi oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak (misalnya gabus, busa plastik). Kemampuan/kapasitasnya sedemikian rupa sehingga mampu mengapungkan sekoci beserta perlengkapan didalamnya dalam keadaan penuh dengan air atau dalam keadaan terbalik

b. Alat penggantung

Pada alat penggantung ini dipasang pula peralatan pelepas (*releasing gear*), suatu peralatan yang digunakan untuk melepaskan hubungan sekoci dengan lopor (blok penggantung) sekoci pada saat sekoci berada di air. Alat penggantung yang sekaligus digunakan sebagai alat pelepas ini umumnya berupa ganco (*hook*) oleh karena itu peralatan pelepas ini dinamakan pula ganco pelepas (*releasing hook*). Sedangkan pada bagian bawah blok penggantung (pada lopor sekoci) selalu dipasang halkah atau cincin yang akandihubungkan dengan ganco pelepas tersebut



Gambar. 9.9.a. Alat penggantung sekoci

c. Tempat duduk pendayung (*thwares*)

Tempat duduk pendayung disediakan untuk keperluan mendayung sekoci, terbuat dari papan atau bahan lain yang kuat dipasang melintang sekoci, diusahakan serendah mungkin untuk menjaga keseimbangan sekoci tersebut. Masing-masing tempat duduk pendayung dilengkapi dengan tempat injakan kaki (*stretcher*) dan lubang untuk memasang keleti (*oar lock socket*). Tiang layar sekoci juga dikencangkan pada bagian ini dengan nast – Clamp.

d. Tempat duduk samping (*Side Benches*)

Tempat duduk ini diperlukan para penumpang sekoci dan sekaligus sebagai pelindung bagian atas dari kotak udara (daya apung cadangan). Dipasang disisi kanan dan kiri sekoci serta menjadi satu dengan tingkap muka dan belakang

e. Geladak bawah (*footings*)

Untuk melindungi kulit dan bagian-bagian dari sekoci bagian bawah, terutama dari injakan orang-orang yang berada didalam sekoci, maka dipasang geladak yang menutup bagian tersebut. Geladak ini dapat dibuka pada waktu menguaras atau mengeluarkan air yang terdapat dibagian bawah sekoci sebagai akibat dari masuknya air laut atau hujan pada saat sekoci berada dilaut

f. Lubang pengering (*drain hole*)

Lubang pengeringan (*drain hole*) digunakan sebagai alat untuk membuang atau mengeringkan air yang terdapat didalam sekoci pada saat sekoci berada di kapal (dalam keadaan tersimpan). Jumlahnya dapat satu atau dua buah (didepan dan dibelakang) tergantung dari panjang sekoci. Setiap lubang pengering ini dilengkapi dengan dua buah penutup lubang (*props*) yang ditempatkan didekat lubang tersebut dan diikat dengan tali kawat atau rantai kecil. Terdapat pula lubang pengering yang dilengkapi dengan penutup yang dapat bekerja secara otomatis.

g. Lunas samping (*bilge keel*)

Digunakan sebagai stabilisator dan sebagai injakan kaki bagi orang yang akan naik diatas sekoci pada saat berada di air. Dalam keadaan sekoci terbalik lunas samping ini berada diatas air, digunakan sebagai pegangan para penumpangnya

9.4.2.1.5.2. Perlengkapan Sekoci Penolong

1. Seperangkat dayung dapat terapung pada setyiap bangku pendayung, dua dayung cadangan dan sebuah dayung kemudi, satu setengah perangkat (*set*) keleti (*crutches*) yang terikat pada sekoci dengan tali atau rantai sebuah ganco sekoci
2. Dua sumbat (*prop*) untuk setiap lubang pengering (*drain hole*) terikat pada sekoci dengan tali atau rantai. Sumbat-sumbat tersebut tidak diperlukan apabila dilengkapi dengan penutup otomatis yang memadai sebuah gayung dan dua buah ember dari bahan yang disetujui
3. Sebuah kemudi terpasang pada sekoci dan sebuah tangkai kemudi (*tiller*)

4. Dua buah kapal, satu pada tiap-tiap bagian ujung sekoci penolong
5. Sebuah lampu dengan minyak cukup untuk 12 jam, dua kotak korek api ditempatkan dalam tabung yang kedap air
6. Sebuah tiang atau beberapa tiang dengan laberang dari kawat yang digalvanis bersama-sama dengan layar berwarna jingga (orange)
7. Sebuah pedoman (kompas) yang sesuai didalam rumah pedoman, diterangi atau dilengkapi penerangan yang layak
8. Tali keamanan (live line) terikat/terumbai keliling sisi luar sekoci penolong
9. Sebuah jangkar apung (kala-kala) dengan ukuran yang sesuai
10. Dua tali tangkap (painters) yang cukup panjangnya, satu diikatkan pada ujung depan sekoci penolong dengan jerat dan pasak sedemikian rupa sehingga dapat dengan mudah dilepaskan dan yang lain diikat erat pada linggi depan sekoci dan dalam keadaan siap pakai
11. Sebuah bejana berisi $4\frac{1}{2}$ liter (1 galon) minyak nabati, minyak ikan atau minyak hewan (sebagai peredam ombak). Bejana harus dibuat sedemikian rupa sehingga minyak dapat dengan mudah menyebar di air dan bejana dapat dipasang pada jangkar apung/kala-kala
12. Makanan jatah yang telah ditentukan oleh Badan Pemerintah untuk setiap orang yang diijinkan dimuat dalam sekoci penolong. Makanan jatah ini harus dibungkus dengan pembungkus yang kedap udara dan disimpan ditempat yang kedap air
13. Tabung-tabung kedap air yang masing-masing berisi 3 liter (6 pint) air tawar untuk setiap orang yang diijinkan dimuat didalam sekoci penolong, atau tabung-tabung kedap air yang berisi 2 liter (4 pint) air tawar untuk setiap orang, bersama dengan alat penawar air laut yang diijinkan yang dapat menghasilkan satu liter (2 pint) air minum setiap orang, sebuah cangkir, tahan karat diikat dengan tali, sebuah cangkir yang berukuran dan tahan karat
14. Empat buah cerawat payung (*parachute signals*) dari jenis yang disetujui dapat menghasilkan cahaya terang berwarna merah pada altitude yang tinggi, enam cerawat tangan (*hand flares*) dari jenis yang disetujui yang dapat menghasilkan cahaya terang berwarna merah

15. Dua buah isyarat asap terapung (buoyant smoke signals) dari jenis yang disetujui (untuk digunakan pada siang hari) yang dapat menghasilkan sejumlah asap berwarna jingga (orange)
16. Peralatan yang telah disetujui yang memungkinkan orang dapat berpegang pada sekoci penolong jika dalam keadaan terbalik, dalam berbentuk lunas samping (bilge keel) atau rel-rel lunas dengan tali-tali pegangan yang diikatkan dari tutup tajuk ketutup tajuk melalui bawah lunas atau peralatan lainnya yang dapat disetujui
17. Perlengkapan PPPK yang disetujui didalam sebuah kotak kedap air
18. Sebuah lampu senter kedap air yang dapat digunakan untuk memberikan isyarat dalam kode morse, bersamaan dengan satu set baterai cadangan dan sebuah bola lampu cadangan didalam sebuah tempat yang kedap air
19. Sebuah cermin isyarat siang hari dari jenis yang disetujui
20. Sebuah pisau lipat dengan sebuah pembuka kaleng terikat dengan tali pada sekoci
21. Dua buah tali buangan yang ringan dan dapat terapung
22. Sebuah pompa tangan yang disetujui
23. Sebuah lemari (locker) yang layak untuk menyimpan barang-barang kecil dari perlengkapan
24. Sebuah suling atau alat isyarat bunyi yang sepadan
25. Satu set alat memancing ikan
26. Sebuah tenda penutup yang disetujui dengan warna yang menyolok yang dapat melindungi penumpang dari gangguan keadaan terbuka
27. Satu lembar salinan daftar bergambar dari satu isyarat-isyaratpenyelamatan

Setiap sekoci penolong bermotor harus membawa alat pemadam kebakaran jinjingan yang dapat menghasilkan busa atau zat lain yang sesuai untuk memadamkan kebakaran minyak.

Semua perlengkapan sekoci penolong harus dibuat kecil dan seringan mungkin serta dikemas dalam bentuk yang layak dan ringkas. Harus

terikat dengan baik didalam sekoci penolong dan ikatannya harus dapat menjamin keamanan perlengkapan tersebut dan tidak mengganggu serta merintangai pergerakan dari alat-alat yang lain atau kesiapan embarkasi.

9.4.2.1.5.3. Jenis-jenis sekoci penolong

1. *Sekoci penolong Kayu*

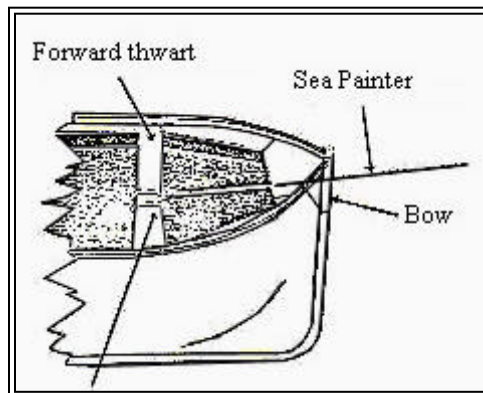
Bagian-bagian sekoci ini sebagian besar terbuat dari kayu yang baik mutunya, tahan air atau udara lembab dan tahan cuaca. Kayu jati dan kayu aik baik untuk lunas dan linggi, sedangkan untuk kulitnya digunakan kayu cemara.

Untuk menjaga agar sekoci tidak bocor akibat dari proses penyusutan kayu-kayunya, maka setiap hari harus dilakukan penyiraman dengan air deck, terutama pada sekoci-sekoci yang penempatannya dekat dengan cerobong asap kapal (panas) dan pada bagian dalamnya selau digenangi dengan air setinggi 1-2 meter

2. *Sekoci penolong logam*

Pada umumnya sekoci logam ini dibangun dari besi baja atau lagening aluminium yaitu campuran antara aluminium magnesium dan mangaan

- a. Sekoci penolong besi
- b. Sekoci penolong Aluminium



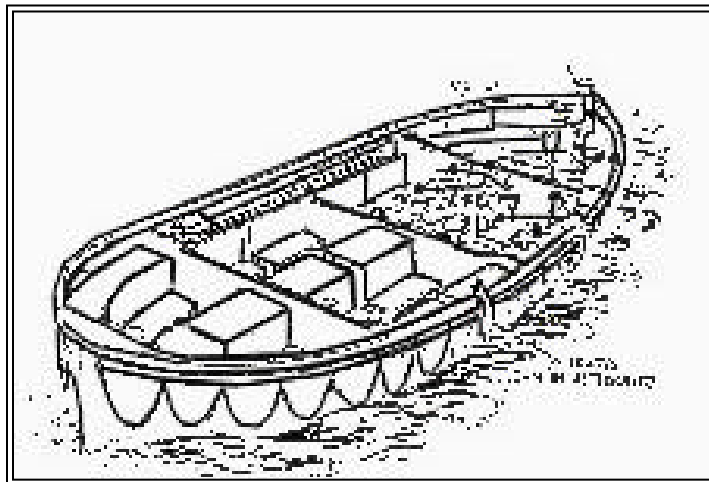
Gambar. 9.9.b. Konstruksi Sekoci penolong logam

3. *Sekoci penolong plastik*

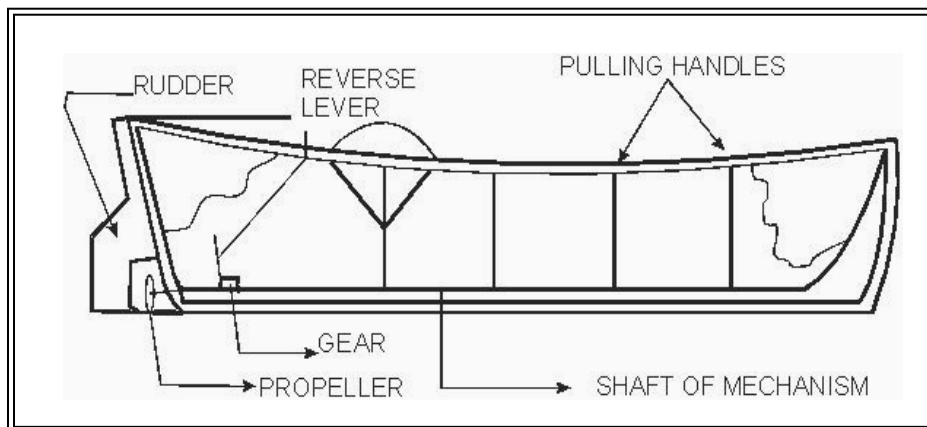
Dengan adanya kemajuan teknologi dan setelah melalui proses uji coba yang teliti, orang memilih bahan serat gelas (fibre glass) sebagai bahan pembuatan sekoci penolong. Kenyataan menunjukan bahwa didalam segala hal sekoci jenis ini lebih baik dari pada sekoci dari bahan lain, tidak terpengaruh terhadap keadaan cuaca, air laut, ringan, lebih fleksibel

dan tidak perlu dilakukan pengecatan. Warna dapat diperoleh dari bahan dasarnya sesuai dengan yang dikehendaki, tidak perlu dilakukan perawatan yang teliti dan kalau kotor mudah dicuci. Akan tetapi kalau terjadi kerusakan (retak/bocor) sulit diperbaiki.

9.4.2.1.5.4. Berdasarkan tenaga penggeraknya sekoci penolong dapat dibedakan menjadi :



Gambar. 9.10. Sekoci penolong bermotor



Gambar. 9.11. Sekoci penolong mekanis

9.4.2.1.5.5. Kapasitas sekoci penolong

Dalam menentukan kapasitas atau kemampuan angkut dari pada sebuah sekoci penolong, digunakan ketentuan yang diisyaratkan dalam SOLAS, yaitu, jumlah orang yang diijinkan untuk diangkut pada sebuah sekoci penolong harus sama dengan bilangan bulat (hasil pembulatan) terbesar yang diperoleh dengan membagi volume (isi) sekoci tersebut dengan bilangan pembagi sebagai berikut :

Panjang Sekoci	Satuan Volume	Bil.Pembagi (X)
1. 7,3 meter (24 kaki) atau lebih	-meter kubik - kaki kubik	0,283 10
2. 4,9 meter (16 kaki)	-meter kubik - kaki kubik	0,396 14
3. 4,9 meter (16 kaki) atau lebih, tetapi kurang dari 7,3 meter (24 kaki)	-meter kubik - kaki kubik	Antara 0,283 dan 0,396 Antara 10 dan 14, diperoleh dengan interpolasi

Volume (isi) sebuah sekoci penolong dapat diperoleh dari ketentuan :

1. Simpson's (Stirling) Rule yaitu :

$$V = \frac{L}{12} (4A + 2B + 4C)$$

dimana :

V = Volume sekoci penolong dalam meter kubik/kaki kubik

L = Panjang sekoci dalam meter/kaki, diukur pada sisi dalam linggi depan sampai pada linggi belakang

A / B / C = Luas penampang melintang sekoci berturut-turut disepertempat panjang sekoci dari depan, dipertengahan panjang sekoci dan disepertempat panjang sekoci dari buritan, yang berimpit dengan ketiga titik yang diperoleh dengan membagi panjang sekoci (L) menjadi empat bagian yang sama

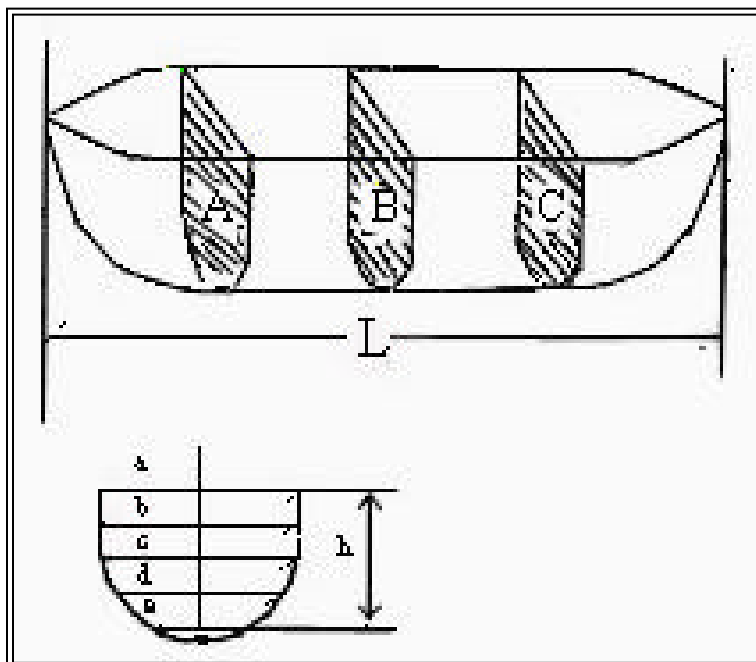
Luas penampang-penampang melintang ini diperoleh dengan ketentuan sebagai berikut :

$$A / B / C = \frac{h}{12} (a + 4b + 2c + 4d + e)$$

dimana :

h = tinggi dalam meter/kaki diukur pada sisi dalam papan atau plat lunas sampai ketinggian tutup tajuk (pinggiran sekoci)

a, b, c, d, e = Lebar mendatar dalam meter/kaki diukur dititik-titik tertinggi dan terendah dari dan ditiga titik yang diperoleh dengan membagi h menjadi empat bagian yang sama (a dan e merupakan lebar mendatar di titik ujung-ujung dari h dan c dipertengahan)



Gambar. 9.12. Kapasitas Sekoci penolong

Ketentuan lain (khusus untuk sekoci penolong kayu)

$$\text{Yaitu : } V = L \times B \times D \times 0,6$$

Dimana :

- V = Volume sekoci dalam satuan meter kubik/kaki kubik
- L = Panjang sekoci dalam meter/kaki diukur pada titik potong sisi luar papan-papan dengan linggi depan sampai ke titik potong sisi luar linggi belakang, atau dalam hal buritan sekoci rata sampai ke sisi belakang balok lintang
- B = Lebar sekoci dalam meter/kaki yang diukur dari sisi luar papan-papan dititik dimana lebar sekoci adalah yang terbesar
- D = Tinggi dipertengahan sekoci dalam meter/kaki yang diukur pada sisi dalam papan-papan dari lunas sampai tutup tajuk (pinggiran sekoci). Dengan ketentuan D tidak boleh lebih besar dari 45 % lebar sekoci (B)

9.4.3. Rakit Penolong (*Life raft*)

Di kapal-kapal niaga rakit-rakit penolong digunakan sebagai pengganti atau sebagai tambahan pada sekoci penolong yang berada diatas kapal . Terdapat dua jenis rakit penolong yaitu Rakit penolong Tegar (Rigid L.R) dan Rakit penolong kembung (Inflatable L.R) yang masing-masing harus memenuhi persyaratan sesuai SOLAS. Menjadi jaminan bahwa setiap awak kapal dimana Rakit penolong ditempatkan sudah terlatih dalam meluncurkan dan menggunakannya.

Rakit-rakit penolong sebaiknya ditempatkan sedapat mungkin dekat dengan ruang-ruang akomodasi dan ruang pelayanan, dengan posisi sedemikian rupa sehingga dapat menjamin peluncurannya dengan aman dan memperhatikan adanya baling-baling kapal serta bagian-bagian kapal yang menonjol tajam.

Rakit-rakit ini harus dapat diluncurkan dengan cepat (tidak lebih dari 30 menit) dan tidak mengganggu kelancaran penurunan rakit-rakit dan alat-alat penolong yang lain termasuk embarkasi penumpang. Rakit harus dapat diluncurkan dalam kondisi kapal tidak menguntungkan seperti pada kondisi kapal miring (15^0).

9.4.4. Pelampung penolong

Pelampung penolong sebagai alat penolong yang dapat mengapungkan korban jatuh dilaut sementara menunggu pertolongan lebih lanjut, harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Dibuat dari gabus yang utuh atau bahan lain yang sepadan
2. Dapat tetap terapung di air tawar selama 24 jam dengan beban besi seberat 14,5 Kg

3. Tidak boleh terpengaruh oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak
4. Diberi warna yang menyolok (orange)
5. Ditandai dengan tulisan huruf cetak, nama kapal dan pelabuhan tempat kapal yang membawanya didaftarkan
6. Dilengkapi dengan tali jumbai yang diikat kuat sekeliling pelampung

Sebagian dari pelampung penolong yang ditempatkan dikapal dapat diperlengkapi dengan peralatan sebagai berikut :

- a. Tali penyelamat yang dapat mengapung, sepanjang tidak kurang dari 15 depa atau 27,5 meter
- b. Lampu yang dapat menyala sendiri (secara otomatis) dari jenis lampu listrik (baterai), harus dapat tetap menyala selama 45 menit dengan kekuatan cahaya tidak kurang dari dua nyala lilin (candles) kesemua arah/keliling cakrawala dan tahan air
- c. Isyarat yang dapat bekerja sendiri untuk menghasilkan asap dengan efisien dan warna menyolok selama 15 menit.

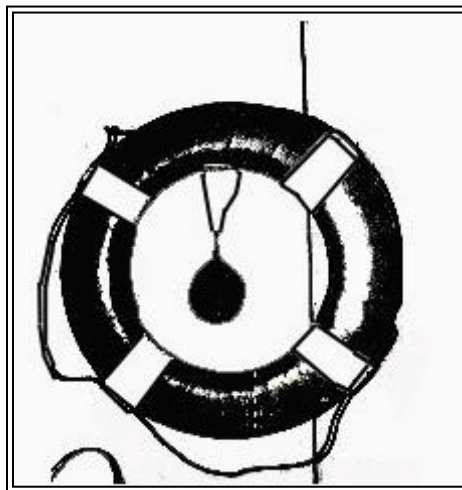
Jumlah dan penempatan pelampung penolong :

1. Kapal barang, sekurang-kurangnya harus membawa 8 (delapan) buah pelampung penolong yang memenuhi syarat. Sekurang-kurangnya setengah dari jumlah tersebut harus dilengkapi dengan lampu yang dapat menyala sendiri
2. Kapal penumpang

Panjang kapal		Jumlah Minimum
Dalam meter	Dalam kaki	
Dibawah 61	Dibawah 200	8
61 dan dibawah 122	200 dan dibawah 400	12
122 dan dibawah 183	400 dan dibawah 600	18
183 dan dibawah 244	600 dan dibawah 800	24
244 atau lebih	800 atau lebih	30

Sekurang-kurangnya setengah dari seluruh jumlahnya dan tidak kurang dari 6 (enam) buah, dilengkapi dengan lampu yang dapat menyala sendiri. Semua pelampung penolong ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat dijangkau dengan cepat serta dalam keadaan bagaimanapun tidak boleh diikat mati.

Pada setiap sisi kapal harus dapat sekurang-kurangnya satu pelampung penolong yang dilengkapi dengan tali penyelamat. Sekurang-kurangnya dua dari jumlah pelampung penolong diatas kapal yang dilengkapi dengan lampu menyala sendiri, harus dilengkapi pula dengan isyarat asap berwarna menyolok dan dapat dengan cepat dilempar dari anjungan



Gambar.13. Pelampung penolong

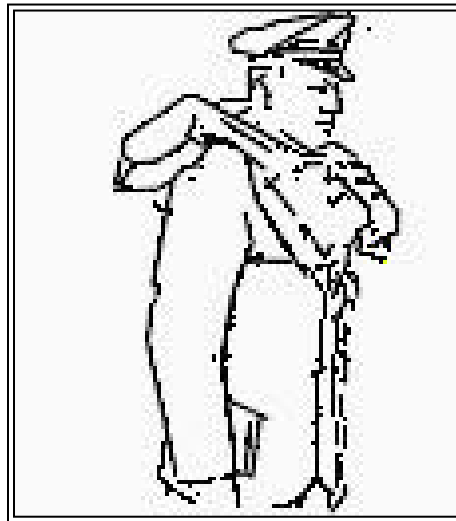
9.4.5. Baju penolong (*life jacket*)

Baju penolong ini harus dirancang dengan baik dan terbuat dari bahan yang layak sedemikian rupa sehingga :

- Dapat dengan mudah dikenakan, kuat dan isinya tidak mudah keluar
- Dapat menopang kepala seseorang yang kehabisan tenaga atau tidak sadarkan diri dengan muka berada diatas air dan badan condong kebawah (terlentang)
- Dapat memutarakan badan seseorang yang berada di air dengan posisi terlentang dan badannya condong kebawah
- Tidak terpengaruh oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak
- Dapat dengan mudah dilihat (warna menyolok)

- Daya apungnya tidak boleh kurang lebih dari 5 persen setelah 24 jam berada di air tawar
- Harus dilengkapi dengan peluit (sempritan) yang diikat kuat dengan tali

Jumlah dan penempatan baju penolong diatas kapal-kapal penumpang harus tersedia tambahan 5 % dari jumlah orang yang berada dikapal sebagai cadangan. Baju penolong ini ditempatkan diruangan-ruangan atau digeladak yang dapat dan mudah terlihat, mudah dijangkau dan harus diberi petunjuk yang jelas.



Gambar. 9.14. Baju penolong

9.5. Memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan

9.5.1. Struktur Tubuh Manusia

Jika diurai tubuh manusia, maka ada beberapa sistem yang dapat kita ketahui antara lain :

1. Sistem tulang kerangka
2. Sistem otot
3. Sistem jantung dan pembuluh darah
4. Sistem pernapasan
5. Sistem pencernaan
6. Sistem saluran kencing
7. Sistem syaraf

8. Sistem endokrin
9. Sistem reproduksi
10. Sistem Pancaindra

9.5.2. Sistem Tulang kerangka

Fungsi :

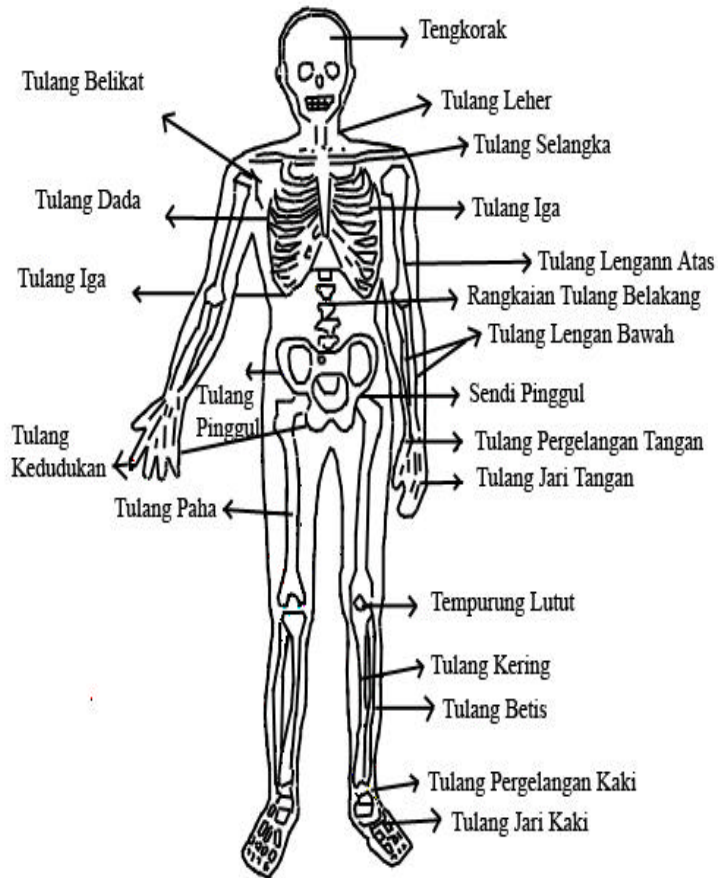
- a. Memberikan bentuk tubuh
- b. Melindungi organ dalam
- c. Sebagai alat penggerak
- d. Menyangga tubuh
- e. Melekatkan otot

Menurut bentuknya tulang dibagi atas :

- a. Tulang panjang : berbentuk silinder, bagian ujung lebih besar
contoh : tl. betis, tl. Paha, tl. Hasta
- b. Tulang pendek : berbentuk kubus
contoh : ruas tulang belakang
- c. Tulang gepeng : contoh : tl. Belikat, tl. Iga
- d. Tulang tak beraturan : contoh : tl. Tengah, tl. kaki

Sistem tulang kerangka terdiri dari :

- a. Tulang tengkorak (*cranium*)
- b. Tulang belakang (*vertebrae*)
- c. Tulang rusuk (*costa*)
- d. Tulang selangka (*clavicula*)
- e. Tulang belikat (*scapula*)
- f. Tulang dada (*sternum*)
- g. Tulang lengan atas (*humerus*)
- h. Tulang pengumpil (*radius*)
- i. Tulang hasta (*ulna*)
- j. Tulang telapak tangan (*metacarpa*)
- k. Tulang jari tangan (*phalang*)
- l. Tulang panggul (*coxae*)
- m. Tulang paha (*femur*)
- n. Tulang tempurung (*patella*)
- o. Tulang kering (*tibia*)
- p. Tulang betis (*fibula*)
- q. Tulang telapak kaki (*meta tarsal*)
- r. Tulang jari kaki (*tarsal*)



Gambar. 9.15. Susunan Tubuh Manusia

9.5.3. *Sistim otot*

Pada manusia terdapat tiga macam otot yaitu :

a. **Otot Polos**

Kerjanya secara otonom, diluar kemauan kita dan kontraksinya sangat tidak kuat, tetapi beraturan.

- Terdapat pada :
1. Pembuluh darah
 2. Bronchus
 3. Tr. Digestivus (saluran pencernaan)

b. Otot Sepan Lintang

Kerjanya dibawah kemauan kita, leboh panjang dair otot polos. Kontraksi kuat dan cepat lelah. Terdapat pada otot skelet / rangka

c. Otot Jantung

Kerjanya secara otonom. Terdapat pada jantung

9.5.4. Sistem Jantung dan Pembuluh Darah

Pembuluh darah ada 3 macam yaitu :

a. Pembuluh Nadi (arteri)

Membawa darah dari jantung keseluruh tubuh. Warna darah merah terang karena banyak mengandung O₂. Aliran darah cepat dan memancar

b. Pembuluh Balik (vena)

Membawa darah dari seluruh tubuh ke jantung warna darah merah kehitaman karena banyak mengandung CO₂. Aliran darah lambat, tidak memancar.

c. Pembuluh Kapiler

1. Merupakan anyaman pembuluh darah halus dibawah kulit
2. Perdarahan sifatnya merembes
3. Warna darah merah segar

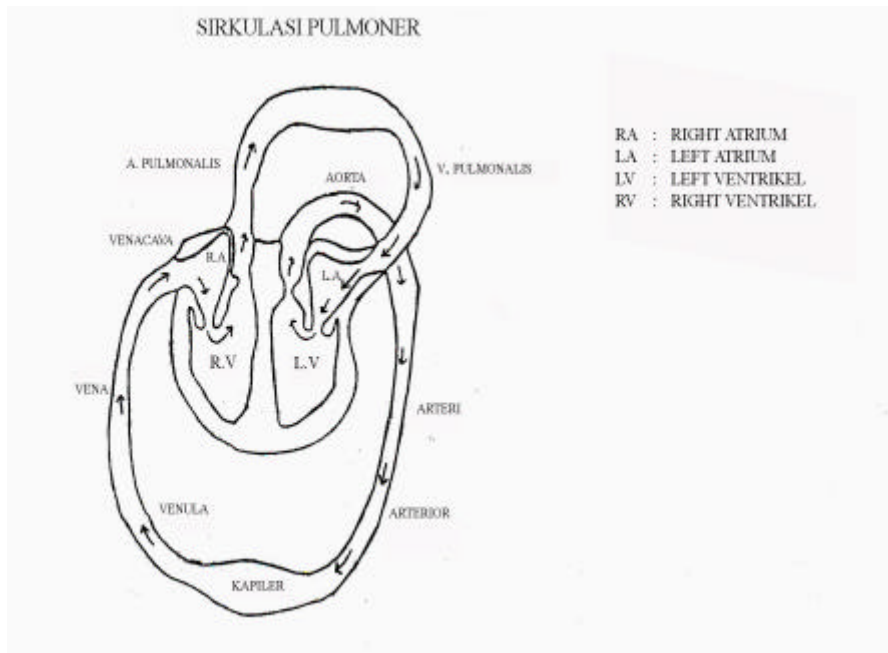
Kecualian : Vena pulmonalis : berisi darah bersih
Arteri pulmonis : berisi darah kotor

Jantung : Terletak ditengah-tengah rongga dada, agak ke kiri diantara kedua paru sebelah depan. Besarnya sebesar kepalan tangan manusia, dibungkus oleh selaput yang disebut PERICARDIUM

Fungsi jantung kiri : Memompakan darah bersih keseluruh tubuh melalui Aorta

Fungsi jantung kanan : memompakan darah kotor ke paru-paru melalui Arteri PULMONALIS

Sedangkan darah kotor dari seluruh tubuh masuk jantung melalui Vena CAVA



Gambar. 9.16. Sirkulasi darah

9.5.4. Sistim Pernafasan

Paru-paru terdiri dari dua bagian :

- a. Sebelah kanan terdiri dari 3 lobus yaitu lobus atas, lobus tengah, lobus bawah
- b. Sebelah kiri terdiri dari 2 lobus yaitu lobus atas dan lobus bawah

Paru-paru dibungkus oleh selaput yang disebut : PLEURA. Pada sistim pernafasan, udara masuk mulai dari hidung → pharinx → larinx → Trachea → bronchus → bronchiolus → alveolus.

Dalam alveolus terjadi pertukaran zat CO_2 dan O_2 (Oxygenisasi). CO_2 keluar melalui udara pernafasan yang disebut : EXPIRASI, sedangkan O_2 masuk kedalam darah. Norma manusia bernafas dengan frekwensi kurang lebih 18 kali per menit. Pada bayi, orang sesudah berlari kencang, frekwensi pernafasan lebih besar dari normal.

9.5.5. *Sistim Pencernaan*

Pencernaan adalah suatu proses biokimia, untuk mengolah makanan menjadi zat-zat yang mudah diserap oleh selaput lendir usus.

Beberapa proses :

- a. Pengunyahan, yang berperan : gigi gigi
- b. Penelanan, yang berperan : lidah dan air ludah
- c. Pencairan dan pencernaan, yang berperan : lambung
- d. Penyerapan, yang berperan : usus halus

Organ pencernaan

- a. Pipa makanan (*oesophagus*)
- b. Lambung (*Gaster*)
- c. Usus halus (*Intestinum*)
- d. Usus besar (*Colon*)
- e. Hati (*Heper*)
- f. Zat empedu (*Vesica felea*)
- g. Pancreas (*Kelenjar ludah*)

9.5.6. *P.P.P.K dan P.M.D*

P.P.P.K singkatan dari Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan

P.M.D singkatan dari Pertolongan Medik Darurat

Artinya : adalah memberikan perawatan darurat bagi para korban, sebelum mendapat pertolongan yang lebih mantap oleh dokter atau petugas kesehatan lainnya.

- Tujuan** :
- 1. Menyelamatkan jiwa korban
 - 2. Mencegah dan membatasi cacat
 - 3. Meringankan penderitaan korban

Pokok-pokok tindakan P.P.P.K

- 1. Jangan panik
- 2. Perhatikan pernafasan dan denyut jantung, bila perlu lakukan resusitasi
- 3. Hentikan perdarahan, bila ada
- 4. Perhatikan tanda-tanda sock
- 5. Jangan memindahkan korban secara terburu-buru, kecuali dalam keadaan kebakaran
- 6. Cegah aspirasi muntahan, dengan cara memiringkan kepala kesebelah kiri atau kanan

1. Obat-obatan

Diare / Mules

- Trisulfa
- Oralit
- Norit
- Ciba
- Papaverin
- Baralgin

Obat Mata

- Tetes mata
- Salf mata antibiotik
- Boor water

Obat Luka / luar

- Merouochreem 2 %
- Rivenol Solution 0,02 %
- Zalt Aintibiotik
- Betadin Solution
- Livertraan Zalf
- Bioplacentan yelly

Sulfa

- Bactrim
- Trisulfa
- Seprim

Pelawan rasa sakit dan panas

- Acetosal
- Antalgin
- Paracetamol
- Ponstan

Obat anti alergi

- CTM
- Incidal
- Avil

Obat anti infeksi

- Antibiotik
- Ampicilin
- Chloroamphenicol
- Tetracylin

Obat-obat lain

- Amoniak cair 25 %
- Garam dapur
- Obat gosok
- Cologne
- Ephedrin

2. Peralatan PPPK

- Alat Balut
 - Pembalut pipa (panjang 4 m, lebar 2½, 5, 7, 10 cm)
 - Pembalut segitiga = Mitella
 - Kasa steril
 - Kapas putih
 - Plester
 - Tensoplas
 - Sofraatulle
- Alat perawatan
 - Bidai
 - Gunting
 - Pinset
 - Senter
 - Thermometer
 - Torniket
- Tandu
- Tabung O₂

9.5.7. Keracunan

Semua zat dapat berlaku sebagai racun, tergantung pada dosis dan cara pemberiannya. Seseorang dicurigai keracunan apabila :

1. Seseorang yang sehat mendadak sakit
2. Gejalanya tidak sesuai dengan suatu keadaan patalogik tertentu
3. Gejala menjadi progresif dengan cepat karena dosis yang besar dan intolerable
4. Anamnestik menunjukan kearah keracunan, terutama pada kasus bunuh diri atau kecelakaan
5. Keracunan kronik dicurigai bila digunakan obat dalam waktu lama atau lingkungan pekerjaan yang berhubungan dengan zat-zat kimia

Tindakan-tindakan pokok :

1. Cari racun yang telah mengenainya, misalnya dari botol bekasnya atau sisa yang masih ada. Pertolongan selanjutnya akan tergantung pada jenis racun yang mengenainya
2. Bersihkan saluran nafas penderita dari kotoran, lendir atau muntahan
3. Jangan memberikan pernafasan buatan dengan cara mulut ke mulut
4. Apabila racun tidak dapat dikenali, sementara berikan norit, putih telur, susu, air sebanyak-banyaknya untuk melunakan racun

Cara racun masuk kedalam tubuh

1. Ditelan
2. Terhisap melalui pernafasan
3. Disuntikan
4. Melalui kulit

Racun yang ditelan

Beri minum air garam : (1 sendok garam dalam 1 liter air, 1 sendok makan bubuk norit dalam 1 liter air). Kemudian muntahkan bila penderita tidak sadar, dilakukan di rumah sakit

Racun yang terhisap melalui pernafasan

Singkirkan penderita dari tempat kecelakaan ke tempat udara yang lebih segar dan berikan pernafasan buatan

Racun yang disuntikan

- Pasang torniket, sebelah atas dari tempat suntikan
- Menyedot dengan alat penyedot

Racun yang masuk melalui kulit

- Kulit diguyur dengan air mengalir juga pakaian yang dipakai
- Bila terjadi shok, kirimkan ke rumah saki

Beberapa zat / obat yang dapat dipergunakan untuk menolong keracunan

1. *Pelawan keracunan asam keras*

1. Larutan encer soda kue kedalam air
2. Larutan garam kapur tulis dalam air
3. Pecahan tembok dilarutkan dalam air
4. Larutan sabun dalam air
5. Larutan CaOH 200 CC

2. *Pelawan keracunan basa kuat*

1. Cuka dapur 100 – 200 CC
2. Air jeruk 100 – 200 CC
3. Larutan encer (0,5 %) HCL 100 – 200 CC

3. *Obat-obat pelunak racun*

1. Putih telur 60 -100 CC
2. Susu
3. Larutan tepung kanji/beras
4. Mentega
5. Norit
6. Minyak tumbuhan
7. Parafin cair

Catatan : minyak dan mentega tidak boleh dipergunakan sebagai pelunak pada keracunan obat pembasmi serangga.

Zat-zat perangsang muntah :

1. Garam dapur : 1 – 2 sendok makan dalam segelas air
2. Mustarc : 1 – 2 sendok makan dalam segelas air

Cara yang termudah dan termurah : menekan tenggorokan dengan jari

9.5.8. Pernafasan Buatan

Untuk mengendalikan fungsi pernafasan pada prinsipnya, harus dilakukan secepat mungkin, yaitu :

- Sebelum jantung berhenti berdenyut
- Sebelum jaringan otak rusak / zat asam

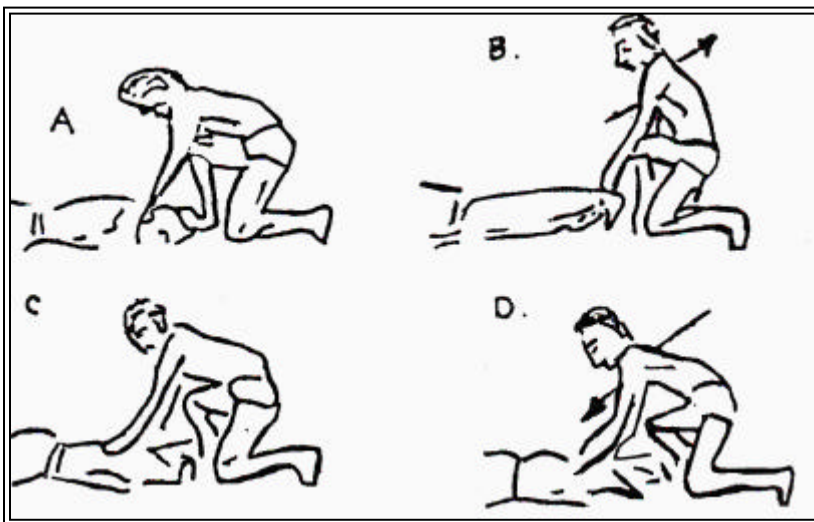
Ada beberapa cara, tetapi yang sering dilakukan cara dari mulut kemulut.

Cara-cara :

1. Pernafasan buatan dari mulut kemulut

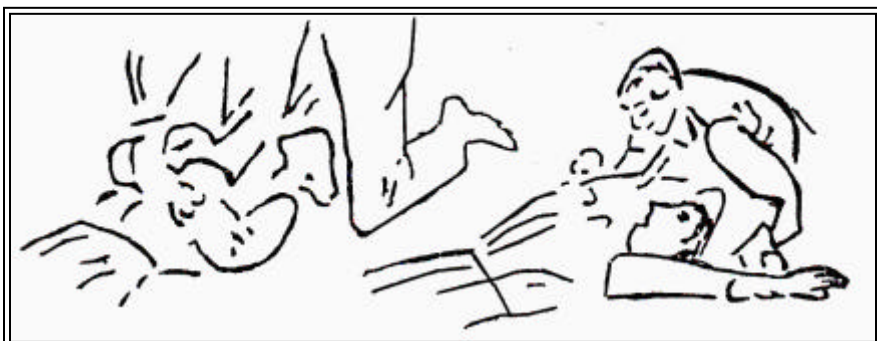
2. Cara **NIELSEN**

- a. Korban dalam kedudukan tengkurap
Penolong berlutut didekat kepala korban
Pegang kedua lengan atas korban untuk diangkat ke atas
- b. Angkat siku korban keatas dan kedepan untuk mengembangkan paru-parunya, kemudian kembali sikap semula
- c. Bentangkan kedua telapak tangan penolong dipunggung korban, sehingga ibu jari tangan kiri dan kanan bertemu
- e. Tekan punggung korban kebawah untuk mengempiskan paru-parunya, ulangi a.



Gambar. 9.17.a. Pernafasan buatan NIELSEN

3. Cara **SILVESTER**



Gambar. 9.17.b. Pernafasan buatan SILVESTER

- Baringkan korban terlentang
- Kedua tangannya direntangkan dan dilipat ke dada secara bergantian
- Penolong berlutut kedepan kepala korban

Keterangan :

Cara ke 2 dan ke 3 tidak boleh dilakukan pada penderita dengan :

- Patah tulang selangka
- Patah tulang iga
- Patah tulang belakang
- Gegar otak

9.5.9. Teknik Membalut

9.5.9.1. Pembalutan digunakan untuk berbagai tujuan antara lain :

1. Mempertahankan keadaan alepsis
2. Sebagai penekan untuk menghentikan perdarahan
3. Imobilisasi
4. Penunjang bidai
5. Menaikan suhu bagian tubuh yang dibalut

Untuk dapat melakukan pembalutan yang baik, harus diperhatikan bentuk anggota tubuh yang akan dibalut :

1. Bentuk bulat : kepala
2. Bentuk silinder : Leher, lengan atas, jari tangan, tubuh
3. Bentuk kerucut : Lengan bawah, tungkai atas
4. Bentuk persendian yang tidak teratur : Sendi kaki

9.5.9.2. Beberapa pokok yang harus diperhatikan dalam ilmu balut :

1. Harus rapi
2. Harus menutupi luka
3. Dipasang tidak terlalu longgar / erat, karena pembalut akan menggeser terutama pada bagian tubuh yang bergerak, untuk itu dapat dipergunakan plester
4. Dipasang pada anggota tubuh pada posisi seperti :
 - waktu akan diangkat

- dalam perjalanan

5. Bagian di stal anggota tubuh yang akan dibalut hendaknya terbuka untuk mengawasi perubahan yang bisa terjadi akibat pembalutan yang terlalu erat yaitu :

- Pucat, sianosis
- Nyeri, terasa dingin
- Kebal dan kesemutan

Bila terjadi hal tersebut, pembalut harus segera dibuka dan diperbaiki.

6. Digunakan simpul yang rata dan tak boleh dibuat diatas dibagian yang sakit

9.5.9.3. Jenis pembalut dan penggunaannya :

1. MITELA

- kain segitiga sama kaki, panjang kaki : 90 cm
- terbuat dari kain mori
- pada penggunaannya sering dilipat menyerupai dasi

Kegunaan mitella :

1. Pembalut kepala

a. Kapitem Sparvumtri Angulare

Untuk membungkus kepala bila ada, Luka kecil persiapan operasi berkutu/berkudis.

b. Fasia Nodosa (Pos Paket)

Digunakan pada :

- Pertolongan pertama pada perdarahan daerah tertentu
- Fixasi sendi rahang setelah reposisi
- Pembalut telinga
- Balut tekan darah tulang

Caranya :

- Luka ditutup kain steril dan kapas
- Digunakan pembalut bentuk dasi
- Letakan dibawah dagu
- Kedua ujung ditarik keatas, lewat telinga dan pelipis
- Putar diatas penutup luka
- Pertemuan dipelipis yang sehat dan simpulkan

c. Pembalut Mata

Caranya :

- Luka mata ditutup dengan kain steril dan kapas

- Di tutup agak miring
- Pembalut disilang dipasang diputar kedepan ke 2 ujungnya bertemu di dahi
- Simpulkan

2. Membalut Tubuh

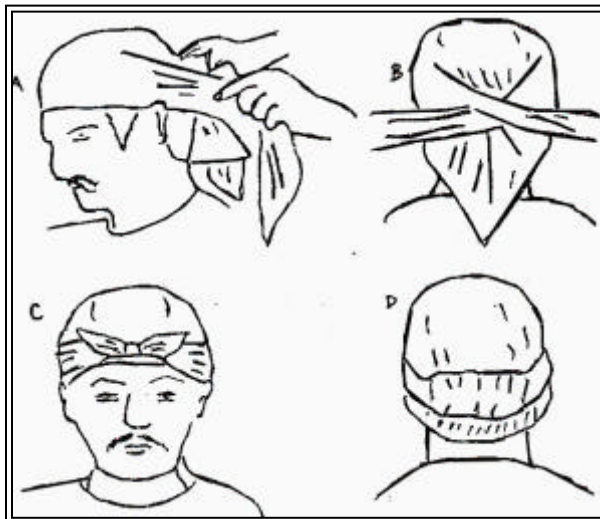
a. Balut pada :

- pucuk kain diletakan pada salah satu bahu
- Sisi alasnya dirapatkan diperut
- Kedua sudut atas ditarik ke punggung dan simpulkan
- Pucuk dari bahu – punggung – simpulkan dengan salah satu sudut alas

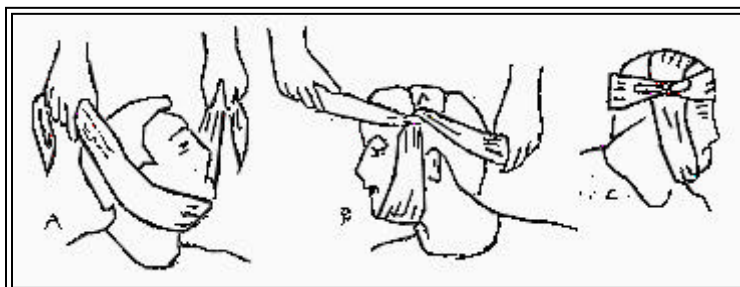
b. Untuk punggung, sebaliknya

Macam-macam cara membalut Kepala

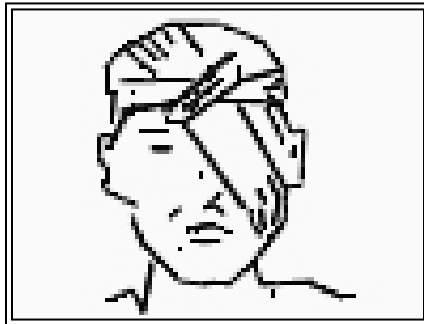
2. Kapitum sparvum triangulare



3. Fascia nodosa

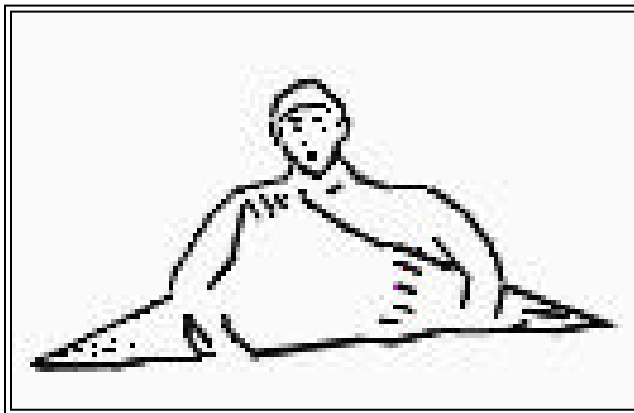


4. Membalut Mata

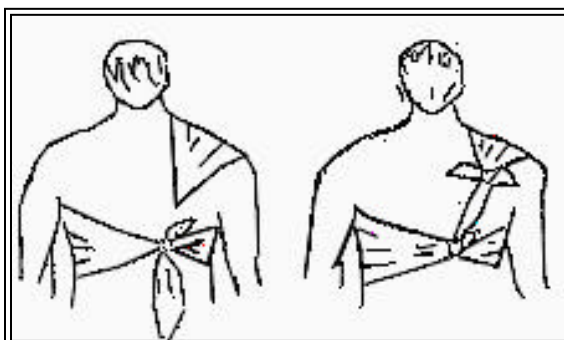


Macam-macam cara membalut Tubuh

1. Dada

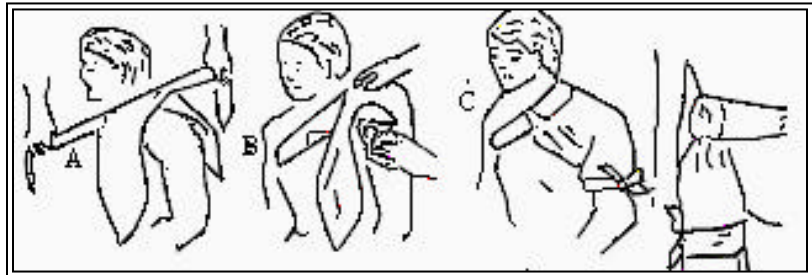


2. Membalut punggung

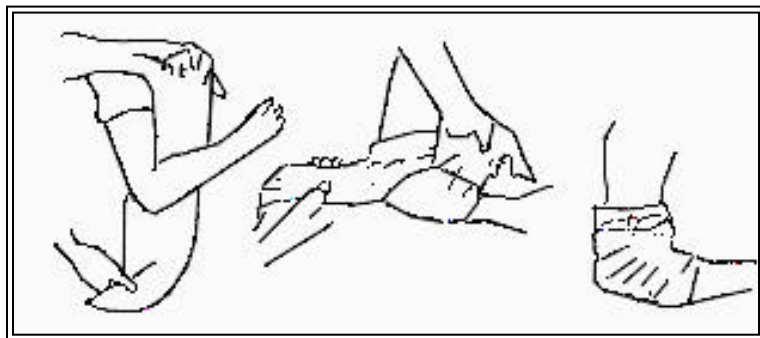


Macam-macam membalut Anggota Tubuh

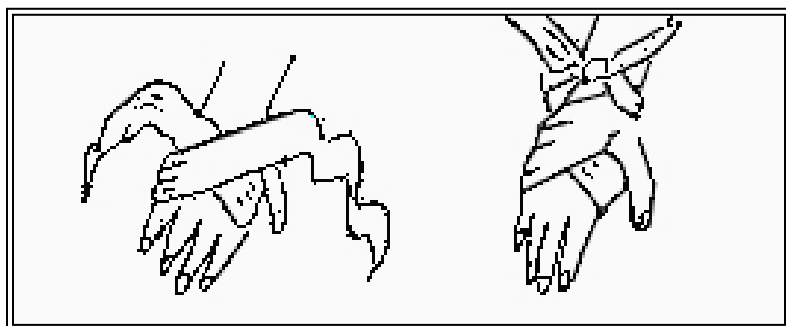
1. Sendi bahu
2. Sendi panggul (d)



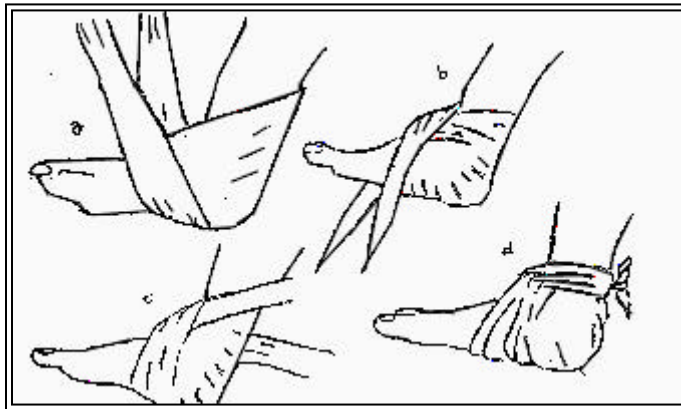
3. Membalut sendi siku dan sendi lutut



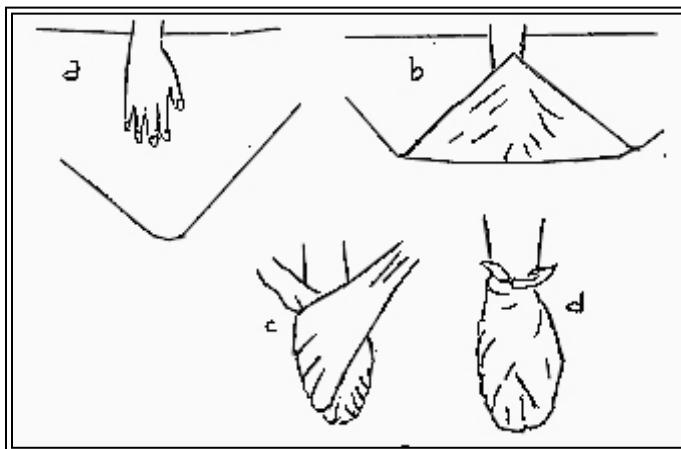
4. Membalut pergelangan tangan



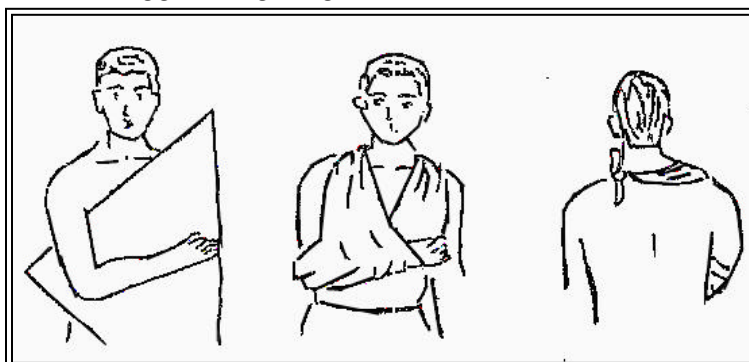
5. Membalut tumit dan pergelangan kaki



6. Membalut seluruh tangan atau seluruh kaki



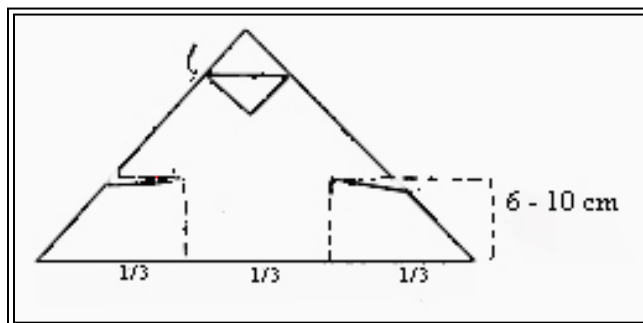
7. Untuk menggendong tangan



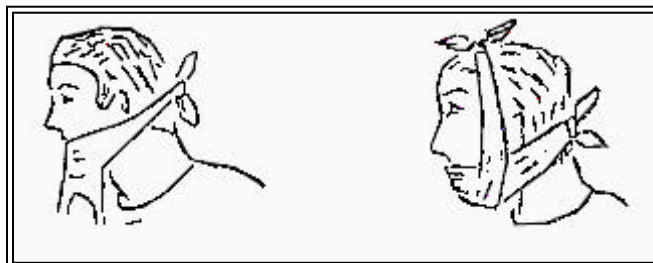
6. FUNDA

Kegunaan funda :

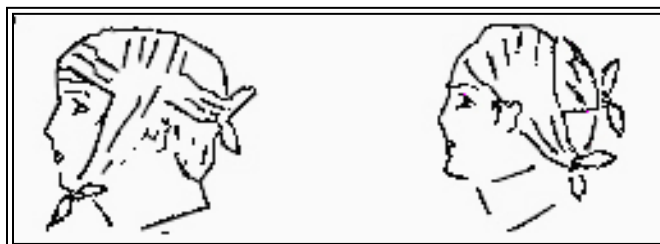
1. Menekan perdarahan patah tulang pada maxilla Funda Maxilla
2. Menutup luka dahi (Funda frontis)
3. Menutup dan menekan luka pada puncak kepala (Funda vertisis)
4. Menutup dan menekan luka pada belakang kepala (Funda oksipitis)
5. Menutup luka dihidung (Funda nasi)
6. Membalut tumit dan pergelangan kaki (Funda kalsis)



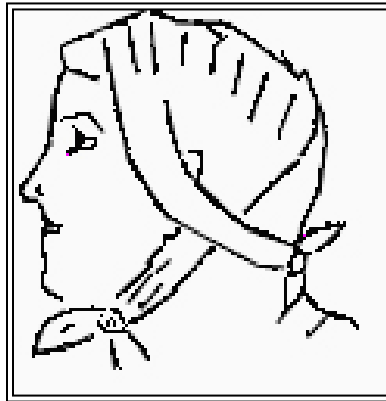
1. FUNDA MAXILLA (Menekan perdarahan patah tulang)



2. FUNDA FRONTIS (Menutup Luka dahi)



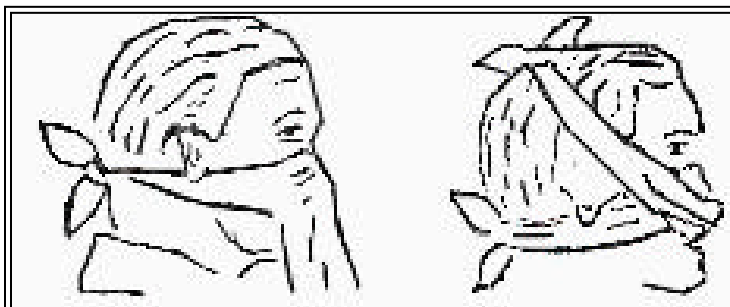
3. FUNDA VERTISIS (Menutup dan menekan luka pada puncak kepala)



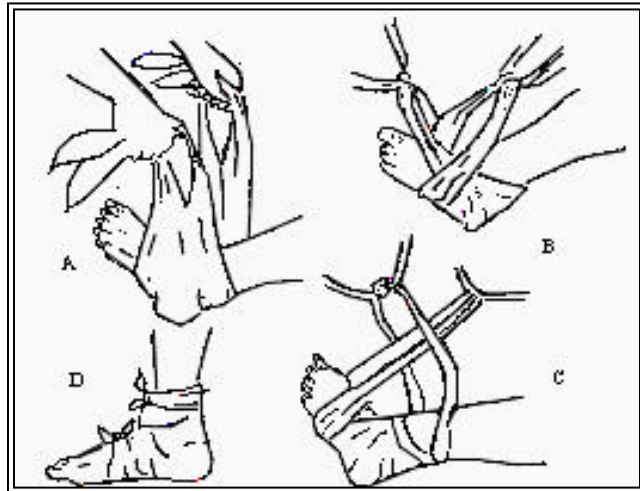
4. FUNDA OKSIPITIS (Menutup dan menekan luka pada belakang kepala)



5. FUNDA NASI (Menutup luka di hidung)



6. FUNDA KALSIS (Membalut tumit dan pergelangan kaki)



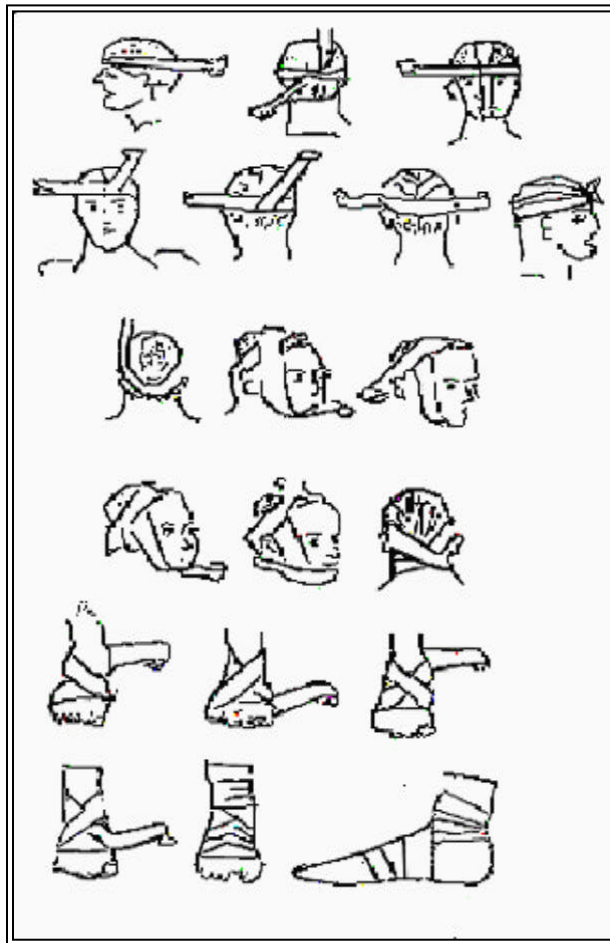
7. Membalut dengan pembalut (gulung)

Pembalut gulung dapat dibuat dari kain katun, kain kasa, flanel ataupun bahan yang elastis. Tetapi yang banyak dijual diapotik ialah yang terbuat dari kain kasa.

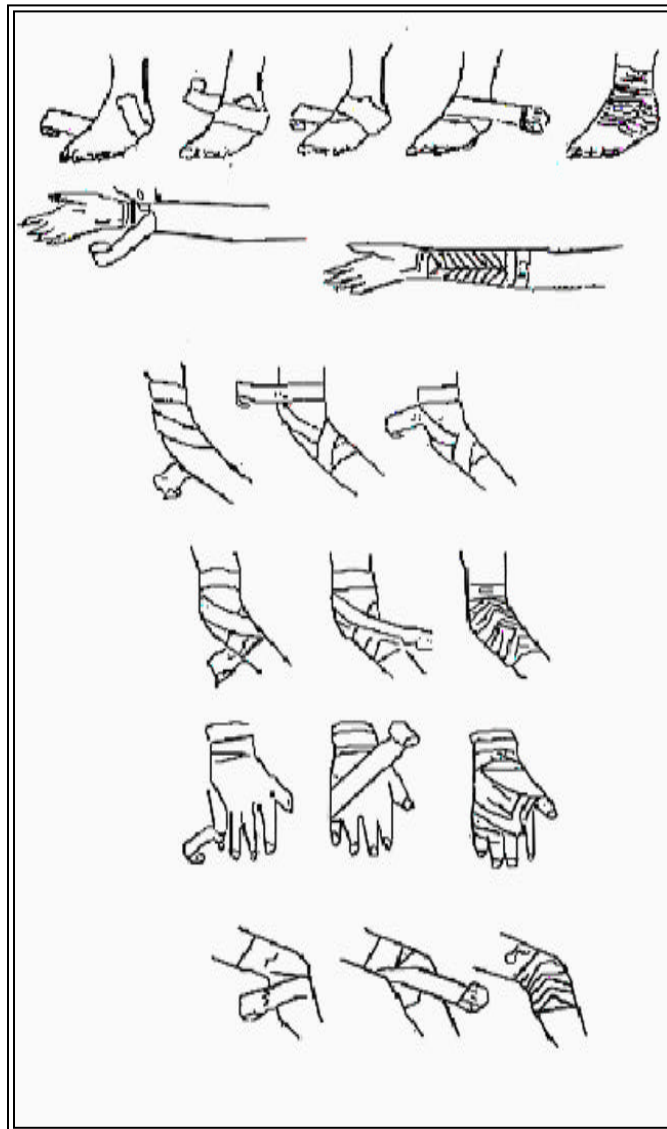
Keuntungan kain kasa ini adalah mudah menyerap air atau darah dan tidak gampang bergeser sehingga mengendor, ada bermacam-macam ukuran pembalut gulung yaitu :

- lebar 2,5 cm untuk membalut jari-jari tangan,
- lebar 5 cm untuk leher dan pergelangan tangan
- lebar 7,5 cm untuk kepala, lengan atas, lengan bawah, betis dan kaki
- lebar 10 cm untuk paha dan sendi pinggul
- lebar 10 – 15 cm untuk dada, punggung dan perut

Pembalut katun (mori) mempunyai kelebihan terhadap pembalut kasa. Pembalut katun dapat ditarik lebih erat, yaitu bila dimasukkan untuk menekan pembengkakan



Gambar. 9.21.a. Membalut dengan pembalut (gulung)



Gambar. 9.21.b. Membalut dengan pembalut (gulung)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1998. Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- _____, 2005. Semboyan. Tim BPPL Semarang.
- _____, 1992. Memuat Untuk Perwira Kapal Niaga. Tim BPLP Semarang.
- _____, 1985. Peraturan Internasional Mencegah Tubrukan di Laut Tahun 1972. Tim BPPL Semarang.
- _____, 1992. Perlengkapan Kapal Untuk Perwira Kapal Niaga. Tim BPLP Semarang.
- _____, 1986. Ilmu Pelayaran Elektronik Untuk Perwira Pelayaran Niaga. Tim BPLP Semarang.
- _____, 1992. Meteorologi Untuk Perwira Kapal Niaga. BPLP Semarang.
- Arso Martopo, Capt., 1992. Ilmu Pelayaran Astronomis. Balai Pendidikan Dan Latihan Pelayaran Semarang.
- Ayoade, J.O, 1983. Intoduction To Climatology For The Tropics. New York.
- A.R. Lestes, Merchant Ship Stability. Extra Moster. BA (hans). MRINA, MNI.
- Bachronel, 1974. Pelajaran Ilmu Pelayaran. Marine Fisheries Training Proyect. Tegal.
- Bill Brogdon, Captain., 2002. Boat Navigation For The Rest of Us Finding Your Way By Eye And Electronics. Second Edition. Illustrated by Rob Groves. Internasional Marine.
- Charles H. Brown, 1975. Seamanship And Nautical Knowledge For Second Mites, Mites and Misters Examination. Glasgow Brown SON & FERGUSON LTD Nautical Publiser.
- Carvel, H. Blair, 1977. Seamanship & Handbook For Oceanography. Cornell Maritime Press Inc. Cambridge, Maryland

LAMPIRAN A.2

G.J. Sonnenberg, Radar And Electronik Navigation.Fifth Edition.
NEWNESS BUTTER WORTHS

H.R.Soebekti, S., 1993. Intisari Ilmu Pelayaran Datar. Yayasan
Pendidikan Pelayaran “ Djadajat – 1963 “. Jakarta.

Hardoko, 1995. Klimatologi Dasar.Pustaka Jaya. Jakarta

Jordan Eerton Psh., 2004. Hukum Maritim. Surabaya

Oliver, J.E. dan Hidore, 1984. Climatologi an Introduction.

Palumian, M.L., 1992. Intisari Alat-Alat Navigasi. Yayasan Pendidikan
Pelayaran “Djadajat “-1963. Jakarta.

Pieter Batti, 1995. Dasar-Dasar Peraturan Keselamatan Pelayaran dan
Pencegahan Pencemaran dari Kapal. PT. Indo Asia.

Sentot. R., M.H. Achmantar Parathon, Husni Sohar, 1998. Konstruksi
Bangunan Kapal Baja. Departemen Pendidikan dan
Kebudayaan.Helvetica, Pusat Perbukuaan. Jakarta

Suyono, R.P., Capt., 2001. “ Shipping “ Pengangkutan Intermodal Ekspor
Impor Melalui Laut. Penerbit PPM.

Sanuny Rosadhi, 1999. STCW 95. International Convention on Standards
of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978,
as amended in 1995. Edisi Pertama.

Sumanta Buana, IGN., Koestowo Satro Wiyono, 2002. Teori Bangunan
Kapal. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Supangkat, 1991. Pengantar Meteorologi dan Oceanography. Jakarta.

Usman Salim, M.Ni, 1979. Ilmu Pelayaran 1 dan 2. Kesatuan Pelaut
Indonesia. Jakarta.

Willem De Rozari. 1995. Menjangka Peta. Corps Perwira Pelayaran
Besar. Balai Pendidikan Penyegaran dan Peningkatan Ilmu
Pelayaran. Jakarta.

DAFTAR TABEL

BAB. I. PELAYARAN DATAR

Tabel.	1.1.	Pasang Surut	37
--------	------	--------------------	----

BAB. XII. HUKUM LAUT

Tabel.	13.1.	Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan di Kapal, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal Bagian Deck pada Daerah Pelayaran Semua Lautan	518
	13.2.	Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan di Kapal, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal Bagian Mesin pada Daerah Pelayaran Semua Lautan	518
	13.3	Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan di Kapal, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal Bagian Deck pada Daerah Pelayaran Kawasan Indonesia	519
	13.4.	Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan di Kapal, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal Bagian Mesin pada Daerah Pelayaran Kawasan Indonesia	520
	13.5.	Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan di Kapal, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal Bagian Deck pada Daerah Pelayaran Lokal	521
	13.6.	Persyaratan Minimal Jumlah Jabatan di Kapal, Sertifikat Kepelautan dan Jumlah Awak Kapal Bagian Mesin pada Daerah Pelayaran Lokal	522

LAMPIRAN B.2

DAFTAR GAMBAR

BAB. I. PELAYARAN DATAR

Gambar.	1.1.	Bukti Bentuk Bumi	2
	1.2.	Gambar Bumi	2
	1.3.a.	Lingkaran besar dan kecil bumi	4
	1.3.b.	Lintang dan Bujur	5
	1.4.	Perbedaan Lintang	6
	1.5.	Perbedaan Bujur	8
	1.6.	Jajar Istimewa	9
	1.7.	Mata Angin	11
	1.8.	Derajah/Jajar Di Bumi dan Peta Mercator	12
	1.9.	Proyeksi Peta Azimuthal	13
	1.10.	Proyeksi Peta Silender	13
	1.11.a.	Proyeksi Peta Gunomonik Kutub	14
	1.11.b.	Proyeksi Peta Katulistiwa	14
	1.12.	Garis Loksodrom di Peta Laut dan Bumi	16
	1.13.	Peta Mercator	17
	1.14.	Peta Laut	20
	1.15.	Pemindahan Posisi Kapal di Peta Laut	23
	1.16.	Cara Menjangka Peta dan Peralatannya	23
	1.17.	Pemakaian Alur Pelayaran	30
	1.18.	Variasi	38
	1.19.	Deviasi	41
	1.20.	Sembir/Salah Tunjuk	41
	1.21.	Haluan Hs, Hm, Hp	44
	1.22.	Posisi duga dan Salah Duga	47
	1.23.	Berlayar Pengaruh Arus	48
	1.24.	Rimban	51
	1.25.	Hs yang dikemudikan karena rimban	52
	1.26.	Prinsip Penentuan Posisi Kapal	56
	1.27.	Macam Baringan (Bs, Bm, Bp)	57
	1.28.	Baringan Silang	61
	1.29.	Baringan Silang dengan Baringan tiga Benda.	63
	1.30.	Baringan Silang dengan Geseran	66
	1.31.	Baringan dengan Geseran	68
	1.32.	Baringan dengan Sudut Berganda	71
	1.33.	Baringan Empat Surat (45^0)	74
	1.34.	Baringan Istimewa	76
	1.35.	Baringan dengan Peruman	89
	1.36.	Pengaruh Arus Terhadap Baringan	81

LAMPIRAN C.2

BAB. II. PELAYARAN ELECTRONIC DAN ASTRONOMIS

Gambar.	2.1.	Gelombang Electromagnitic dan Antenne	85
	2.2.	Pengaruh Pantai	88
	2.3.	Bentuk Lingkaran Besar, Loksodrom, Lengkung baring pada Peta Mercator	89
	2.4.	Antene Radar	92
	2.5.	Instalasi Radar	92
	2.6.	Penentuan Posisi dengan RADAR	94
	2.7.	Problem Baringan Teluk	94
	2.8.	Baringan dan Jarak	95
	2.9.	Dua (2) benda baringan dan Jarak	95
	2.10.	Tiga(3) benda baringan dan Jarak	96
	2.11.	Pengukuran Jarak dari 3 obyeck yang Tajam	96
	2.12.	Symbol dan Switch Radar	98
	2.13.	Bulatan Angkasa dan Koordinat Angkasa dari sebuah Bintang	102
	2.14.	Diagram Sudut Jam Barat	103
	2.15.	Rumus Dasar LHA	104
	2.16.	Rumus LHA Bintang	105
	2.17.	Lukisan Angkasa	106

BAB. III. PERALATAN NAVIGASI

Gambar.	3.1.	Mistar Segitiga	115
	3.2.	Busur Derajat	115
	3.3.	Jangka Semat	116
	3.4.	Mistar Jajar	116
	3.5.	Batu Peruman	117
	3.6.	Cara Menghitung Hasil Peruman	118
	3.7.	Sirip Topdal	119
	3.8.	Topdal Tunda	119
	3.9.	Lonceng Topdal	120
	3.10.	Area Topdal	120
	3.11.	Kipas	120
	3.12.	Rekorder Jarak	121
	3.13.	Switch Box	122
	3.14.	Pedoman Kering	124
	3.15.	Piringan Pedoman	125
	3.16.	Irisan Pedoman Magnit	125
	3.17.	Ketel Pedoman	126
	3.18.	Cincin Lenja	128
	3.19.	Rumah Pedoman	128
	3.20.	Pedoman Zat Cair	129
	3.21.	Piringan pedoman basah jauh dari ketel	130
	3.22.	Sextant	131
	3.23.	Prinsip Jalannya Cahaya pada Sextan	132
	3.24.	Sextant nonius	133
	3.25.	Sebagian Lembidang	135
	3.26.	Sextan Tromol dengan Pembacaan Positif	135
	3.27.	Semat dan Pedoman	137
	3.28.	Penjera Celah dan Penjera Benang	137
	3.29.	Pesawat Baring Thomson	138
	3.30.	Barometer Air Raksa	140
	3.31.	Nonius	141
	3.32.	Barogram	142
	3.33.	Thermometer Air Raksa	142
	3.34.	Thermometer Reamor (R), Celcius (C), Fahrenheit (F)	144
	3.35.	Hygrometer Rambut	145
	3.36.	Hydrograf	146
	3.37.	Anemometer	146
	3.38.	Alat Untuk Mengetahui Arah Angin	147
	3.39.	Chronometer	148
	3.40.	Jalannya Impuls	150

LAMPIRAN C.4

BAB. IV. OLAH GERAK DAN PENGENDALIAN KAPAL

Gambar.	4.1.	Baling-baling Tunggal	153
	4.2.	Baling-baling Double/Ganda	153
	4.3.	Baling-baling Tiga	153
	4.4.	Baling-baling Empat	153
	4.5.	Daun Kemudi	154
	4.6.	Putaran Baling-baling	157
	4.7.	Kapal Diam, Mesin maju, Kemudi tengah-tengah	158
	4.8.	Kapal Diam, Mesin Mundur, Kemudi tengah-tengah	159
	4.9.	Kapal Berhenti Terapung, Mesin Mundur Kemudi tengah-tengah	160
	4.10.	Kapal Sudah Mundur, Baling-baling mundur...	160
	4.11.	Kapal Sudah Maju, Baling-baling berputar maju	160
	4.12.	Kapal Maju, Kemudi disimpangkan ke kanan .	161
	4.13.	Kapal Maju, Kemudi disimpangkan ke kiri	162
	4.14.	Kapal Mundur, Kemudi disimpangkan ke kanan	162
	4.15.	Kapal Mundur, kemudi disimpangkan ke kiri ...	163
	4.16.	Rimban	164
	4.17.	Periode Olang	165
	4.18.	Periode Gelombang Semu	165
	4.19.	Keadaan Perairan	167
	4.20.	Nama dan Posisi Tali (Tross dan Spring) kapal sandar	170
	4.21.	Sandar kiri tanpa arus / angin	172
	4.22.	Sandar kanan, tanpa arus / angin	173
	4.23.	Sandar kanan, dengan arus dari depan	173
	4.24.	Sandar kanan, dengan arus dari belakang	175
	4.25.	Sandar kanan, dengan angin dari darat	176
	4.26.	Sandar kanan, dengan angin dari laut	177
	4.27.	Sandar kanan, tanpa pelampung kepil	178
	4.28.	Lepas Sandar kiri, tanpa arus	179
	4.29.	Lepas Sandar kanan, tanpa arus	181
	4.30.	Lepas Sandar kapal dengan arus dari depan .	182
	4.31.	Lepas Sandar kapal dengan arus dari belakang	183
	4.32.	Lepas Sandar kapal dengan angin dari darat .	184
	4.33.	Lepas Sandar kapal dengan angin dari laut ...	185
	4.34.	Bagan Kemudi Hydraulic	192
	4.35.	Kemudi Gerak dari Rantai	193
	4.36.	Penyusunan Tali Penahan Tegangan	193
	4.37.	Ram Elektro Hydraulic	193

BAB. V. GEOGRAFI DAN METEOROLOGI TERAPAN

Gambar.	5.1.	Pembagian tekanan udara di permukaan bumi	202
	5.2.	Jenis awan dan kabut	209
	5.3.	Ridge, Trough, Basin	222
	5.4.	Ombak, Gelombang dan Alun	225
	5.5.	Menghitung Panjang Gelombang	226
	5.6.	Cara Menghitung tinggi gelombang	227
	5.7.	Cara Mengukur/memperkirakan tinggi gelombang yang benar	227
	5.8.	Gelombang	229

BAB. VI. KESEIMBANGAN KAPAL (STABILITAS)

Gambar.	6.1.	Kedudukan titik G, B, M sebuah kapal	235
	6.2.	Momen Kopel	236
	6.3.	Stabilitas Mantap / Positif	241
	6.4.	Stabilitas Goyah / Negatif	241
	6.5.	Stabilitas Netral	242
	6.6.	Menghitung Nilai Stabilitas Kapal	243
	6.7.	Kedudukan Nilai KM, KG, GM	245
	6.8.	Akibat Kedudukan Titik G, B, M	247
	6.9.	Menghitung Jarak Tegak titik berat adanya pemuatan	254
	6.7.	Waktu Olengan Kapal	266

LAMPIRAN C.6

BAB. VII. PENANGANAN DAN PENGATURAN MUATAN KAPAL

Gambar.	7.1.	Kapal Penumpang	271
	7.2.	General Cargo Ship	272
	7.3.	Kapal Peti Kemas	273
	7.4.	Kapal Tanker	274
	7.5.	The Bulk Carrier	275
	7.6.	Batang pemuat dsan nama bagian-bagiannya	276
	7.7.	Menyimpan batang pemuat saat kapal berlayar	277
	7.8.	Cara menggunakan batang pemuat	278
	7.9.	Batang pemuat ganda dengan sistem lopor kawin beserta nama bagian-bagiannya	278
	7.10.	Penampang sebuah Boom Berat	279
	7.11.	Sling Dulang	280
	7.12.	Sling papan dan Sling tunggal	280
	7.13.	Sling Rantai dan Sling Barel	280
	7.14.	Pemasangan sling Tali untuk peti-peti, peti kaca, tong	281
	7.15.	Sling Type jala-jala	281
	7.16.	Sling yang digunakan untuk mengangkat plat besi lengkap dengan jepitannya	282
	7.17.	Alat Penunjang Bongkar Muat	285
	7.18.	Perlengkapan pada Terminal Kontainer	286
	7.19.	Kondisi kapal akibat pemuatan membujur	288
	7.20.	Lingkup kegiatan Perusahaan Bongkar Muat (PBM)	294
	7.21.	Terminal Operator	294
	7.22.	Satu siklus Bongkar muat	295
	7.23.	Cara penyusunan muatan karungan	301
	7.24.	Nama-nama bagian alat muatan barel	302
	7.25.	Cara penyusunan muatan barel	302
	7.26.	Cara penyusunan muatan biji-bijian	304
	7.27.	Penyusunan Container diatas Hatch Cover ...	306
	7.28.	General bay plan kapal container	307

BAB. VIII. KOMUNIKASI DAN MERSAR

Gambar.	8.1.	Bendera-bendera huruf	329
	8.2.	Ular-ular angka	330
	8.3.	Semaphore	345

**BAB. IX. PROSEDUR DARURAT DAN KESELAMATAN
PELAYARAN**

Gambar.	9.1.	Segitiga kebakaran	377
	9.2.	Instalasi pompa pemadam kebakaran	381
	9.3.	Pipa penyemprot (Nozzle)	381
	9.4.	Botol pemadam kebakaran Soda Acid pada kebakaran A	383
	9.5.	Botol pemadam kebakaran Busa (Foam)	384
	9.6.	Pemadam Kebakaran Gas Asam Arang	385
	9.7.	Pemadam Kebakaran Dry Chemical	386
	9.8.	Pemadam Kebakaran BCF	387
	9.9.a.	Alat penggantung sekoci	391
	9.9.b.	Konstruksi Sekoci penolong logam	395
	9.10.	Sekoci penolong bermotor	396
	9.11.	Sekoci penolong mekanis	396
	9.12.	Kapasitas sekoci penolong	398
	9.13.	Pelampung penolong	401
	9.14.	Baju penolong	402
	9.15.	Susunan tubuh manusia	404
	9.16.	Sirkulasi darah	406
	9.17.	Pernafasan buatan	411
	9.18.	Membalut kepala	414
	9.19.	Membalut tubuh	415
	9.20.	Membalut anggota tubuh	416
	9.21.	Membalut dengan pembalut (Gulung)	422

LAMPIRAN C.8

BAB. X. PERLENGKAPAN KAPAL DAN TALI TEMALI

Gambar.	10.1.	Arah pintalan tali	426
	10.2.	Susunan dan bahan tali serat (fibre rope) dan kawat baja	428
	10.3.	Pengukuran tali	428
	10.4.	Pemeliharaan dan perawatan tali	430
	10.5.	Blok kayu	433
	10.6.	Blok keping satu, dua, dan tiga	434
	10.7.	Macam dan jenis blok	435
	10.8.	Bagian utama dan susunan tali di blok	437
	10.9.	Cara pemasangan tali pada blok	438
	10.10.	Susunan tali pada dua (2) blok	441
	10.11.	Takal dasar	445
	10.12.	Jangkar	446
	10.13.	Rantai jangkar	450
	10.14.	Segel	451
	10.15.	Stopper (penahan rantai jangkar)	455
	10.16.a.	Bolder yang berdiri Vertikal	458
	10.16.b.	Bolder membentuk Sudut	458
	10.17.a.	Bolder	459
	10.17.b.	Jenis bolder yang lain	460

BAB. XII. BANGUNAN KAPAL

Gambar.	12.1.	Macam-macam bentuk haluan	479
	12.1.a.	Penampang membujur haluan	480
	12.1.b.	Penampang samping depan	481
	12.2.a.	Bentuk-bentuk buritan kapal	481
	12.2.b.	Bentuk Modifikasi Buritan Kapal	482
	12.3.	Konstruksi buritan kapal	483
	12.4.	Kemudi dan linggi baling-baling	486
	12.5.	Ukuran utama kapal	487
	12.6.	Merkah kambangan (Plimsoll Mark) dan ukurannya	491
	12.7.	Penampang melintang sebuah kapal	493
	12.8.	Penampang melintang sebuah kapal dengan wrang penuh dan terbuka	494
	12.9.	Penampang melintang kapal batu bara	496
	12.10.	Penampang melintang kapal muatan curah	497
	12.11.	Penampang melintang kapal biji tambang	498
	12.12.	Penampang melintang kapal OBO	509
	12.13.	Penampang melintang kapal tanker	500
	12.14.	Penampang melintang kapal container	502
	12.15.	Penampang melintang kapal tangki	503
	12.16.	Penampang melintang kapal Ro-Ro Ferry	504

BAB. XIII. HUKUM LAUT DAN HUKUM PERKAPALAN

Gambar. 13.1. Plimsoll Mark pada kapal barang, kapal
pengangkut log 530

LAMPIRAN C.10

ISBN 978-602-8320-77-1
ISBN 978-602-8320-79-5

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk digunakan dalam Proses Pembelajaran.

HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp. 20,130.00