



Pedoman untuk Klasifikasi dan Konstruksi

Bagian 8 Kapal Domestik

Volume 1

PEDOMAN KAPAL SUNGAI DAN DANAU

2022

Biro Klasifikasi Indonesia



Pedoman untuk Klasifikasi dan Konstruksi

Bagian 8 Kapal Domestik

Volume 1

PEDOMAN KAPAL SUNGAI DAN DANAU

2023

Biro Klasifikasi Indonesia

Copyright © 2023 Biro Klasifikasi Indonesia
Jl. Yos Sudarso No. 38-40, Tanjung Priok
Jakarta 14320 - Indonesia
rules@bki.co.id
www.bki.co.id

Peraturan Teknik ini mulai berlaku pada 1 Januari 2023

Menggandakan seluruh atau sebagian isi melalui berbagai media, harus mendapatkan ijin tertulis dari Kantor Pusat Biro Klasifikasi Indonesia.

Kata Pengantar

Peraturan Teknik ini merupakan Pedoman untuk Kapal Sungai dan Danau yang diklasifikasikan oleh Biro Klasifikasi Indonesia. Pedoman ini disusun berdasarkan teknologi dan standar keselamatan yang diturunkan dari Peraturan Teknik BKI, Peraturan Pemerintah Indonesia dan pengalaman survei kapal-kapal yang berlayar di sungai dan danau.

Pedoman ini berlaku untuk klasifikasi dan konstruksi kapal sungai dan danau yang berlayar dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya yang berada di alur sungai atau danau di Indonesia. Pedoman ini mencakup persyaratan peraturan umum, klasifikasi dan survei, material, sambungan dan perlindungan korosi, lambung dan perlengkapan, ketentuan keselamatan, instalasi permesinan, instalasi kelistrikan, kontrol, keselamatan, monitoring dan instrumentasi.

Pedoman ini dapat diunduh di www.bki.co.id. Setelah diunduh, Pedoman ini akan menjadi salinan yang tidak terkontrol. Silakan periksa versi terbaru di situs web.

Selanjutnya pertanyaan atau komentar mengenai Pedoman ini disambut dengan baik melalui komunikasi ke Kantor Pusat BKI.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Bab 1 Peraturan Umum.....	1-1
A. Umum	1-1
B. Definisi	1-3
C. Peraturan dan Standar Lainnya.....	1-4
Bab 2 Klasifikasi dan Survei	2-1
A. Persyaratan dan Ketentuan Umum.....	2-1
B. Klasifikasi.....	2-4
C. Survei - Persyaratan Umum	2-12
Bab 3 Material, Sambungan dan Perlindungan Korosi	3-1
A. Umum	3-1
B. Penerapan Peraturan pada Material yang digunakan untuk bagian konstruksi.....	3-1
C. Penerapan Peraturan untuk Penyambungan Struktur Kapal	3-2
D. Perlindungan Korosi.....	3-2
E. Marjin Korosi.....	3-2
Bab 4 Struktur Lambung dan Perlengkapan	4-1
A. Umum	4-1
B. Dokumen untuk Persetujuan	4-1
C. Prinsip Desain	4-4
D. Beban Desain	4-5
E. Kekuatan Memanjang.....	4-5
F. Ukuran Konstruksi Lambung	4-6
G. Perlengkapan lambung	4-10
H. Perlengkapan jangkar dan alat tambat	4-15
I. Pengaturan Kemudi dan Olah Gerak.....	4-17
J. Kekuatan Lelah.....	4-18
K. <i>Kebisingan dan Getaran</i>	4-18
L. Persyaratan Tambahan	4-19
Bab 5 Stabilitas, Perlindungan Kebakaran dan Perlengkapan keselamatan.....	5-1
A. Umum	5-1
B. Stabilitas	5-1
C. Perlindungan terhadap Kebakaran	5-11
D. Ketentuan Perlengkapan Keselamatan	5-23
Bab 6 Instalasi Mesin.....	6-1
A. Persyaratan Umum	6-1
B. Persyaratan Dokumen	6-7
C. Mesin Pembakaran Dalam	6-9
D. Sistem Penggerak Utama	6-12
E. Perpipaan, Katup dan Pompa	6-13
Bab 7 Instalasi Listrik.....	7-1
A. Umum	7-1
B. Tindakan Pengamanan.....	7-1

C.	Pengecualian Persyaratan	7-2
Bab 8	Kontrol, Keselamatan, Monitoring dan Instrumentasi.....	8-1
A.	Umum	8-1
B.	Sistem Kontrol.....	8-1
C.	Pengaturan keselamatan	8-1
D.	Pengaturan kecepatan dan perlindungan mesin terhadap kecepatan lebih (over speed).....	8-2
E.	Indikator, Alarm dan <i>Shut Down</i>	8-2
F.	Pengurangan/pengecualian pada perangkat monitoring dan kontrol otomatis	8-2

Bab 1 Peraturan Umum

A.	Umum	1–1
B.	Definisi	1–3
C.	Peraturan dan Standar Lainnya	1–4

Catatan:

Paragraf yang dicetak miring umumnya berisi catatan dan rekomendasi yang bukan bagian dari persyaratan Klasifikasi

A. Umum

1. Ruang lingkup

1.1 Maksud dari Pedoman ini adalah untuk memfasilitasi penggunaan peraturan BKI kepada pengguna jasa yang ingin mendesain dan membangun kapal yang dioperasikan di perairan sungai, danau, rawa, waduk, banjir kanal dan terusan yang selanjutnya disebut kapal sungai dan danau.

Tujuannya dari Pedoman ini adalah untuk mempercepat pekerjaan di lapangan dan menekankan pada aspek pemenuhan aturan dan menghindari persyaratan yang tidak diperlukan. Sebagai tambahan informasi, Pedoman ini merupakan pedoman umum persyaratan kapal sungai dan danau, sedangkan ketentuan lengkap mengenai persyaratannya hanya terdapat pada peraturan atau pedoman BKI yang dikutip.

1.2 Konsep operasi

Konsep operasi kapal sungai dan danau dirangkum dalam informasi berikut:

- Dapat berupa kapal barang, kapal tangki (*tanker*), kapal kontainer, kapal Ro-ro, Tunda, Ponton, Tongkang (*barge*), kapal keruk, kapal muatan bahaya, dan kapal penumpang.
- Kapal yang memenuhi Pedoman ini akan disematkan simbol daerah pelayaran **SD** yang berarti bahwa kapal beroperasi hanya di sungai dan danau diseluruh perairan Indonesia (lihat [Guidance for Class Notations \(Pt.0, Vol.B\), Sec.1, F](#))

2. Ketentuan desain

2.1 Kokpit atau anjungan tidak dapat diakses oleh selain kru kapal.

2.2 Untuk kapal dengan material non-metal, peralatan penyiapan makanan tidak boleh menggunakan api atau panas tinggi untuk meminimalisir kecelakaan atau kebakaran.

2.3 Ketentuan mengenai penggunaan material, konstruksi, peralatan keselamatan, instalasi permesinan, dan kelistrikan serta otomasi, terdapat pada [Bab 3](#) hingga [8](#) dari Pedoman ini.

3. Aplikasi

3.1 Pedoman ini mencakup persyaratan survei, konstruksi lambung, ketentuan keselamatan, instalasi permesinan dan kelistrikan, material dan pengelasan, termasuk peralatan yang digunakan untuk pengoperasian dan keselamatan kapal.

3.2 Bilamana terdapat persyaratan dalam Pedoman ini yang tidak dapat dipenuhi maka peraturan lainnya yang diakui dapat diterima, untuk kasus per kasus.

3.3 BKI memiliki kewenangan penuh dalam menginterpretasikan Pedoman ini.

4. Ekuivalensi

Kapal sungai dan danau yang menyimpang dari pedoman ini terkait desain konstruksi lambung dan stabilitas, peralatan, instalasi permesinan dan kelistrikan serta komponen yang diklaskan dapat diterima jika mampu dibuktikan memberikan kekuatan konstruksi dan keselamatan yang setara. Pembuktian ekuivalensi dapat dilakukan melalui kajian risiko (lihat [Petunjuk Penilaian Risiko Kapal Domestik \(Bag.8, Vol.A\)](#)), perhitungan langsung (*direct calculation*), dan lain-lain yang diakui oleh BKI.

5. Regulasi statutoria

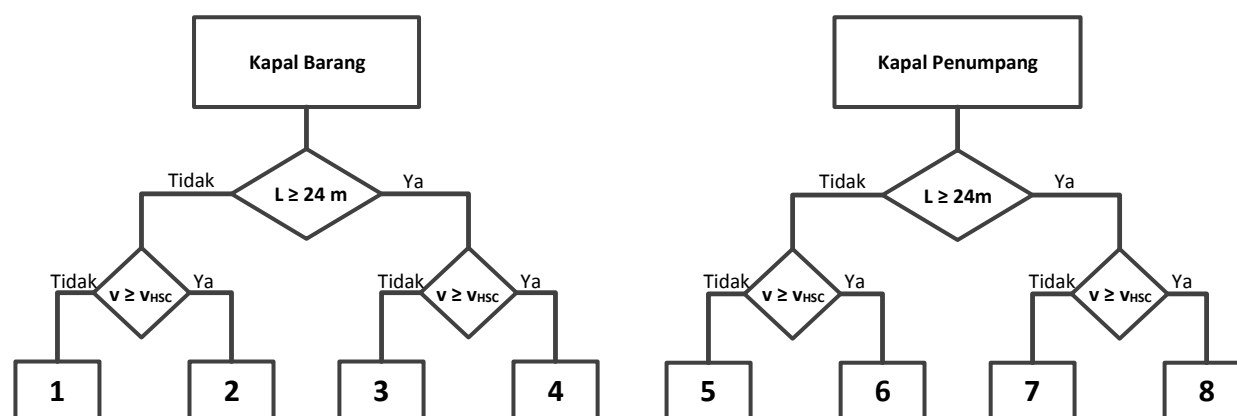
Regulasi atau peraturan Pemerintah Republik Indonesia harus ditaati oleh setiap pemilik, desainer, dan galangan agar kapal dapat beroperasi di perairan Indonesia.

6. Pembagian tipe kapal sungai dan danau

6.1 Mempertimbangkan kriteria utama yaitu:

- Jenis kapal (penumpang dan barang)
- Panjang, L
- Kecepatan, v

Maka dapat dibedakan 8 tipe kapal sungai dan danau. Skema yang mendasari pembagian ini dapat dilihat pada [Gambar 1.1](#). Pemenuhan kriteria tersebut dirangkum pada [Tabel 1.1](#).



Gambar 1.1 Skema pemilihan peraturan yang diaplikasikan sesuai 3 kriteria utama

Tabel 1.1 Kriteria utama untuk pembagian 8 tipe kapal sungai dan danau

Tipe	Penumpang (P)		Panjang kapal (L)		Kecepatan (V)	
	Kapal barang ($P \leq 12$ orang)	Kapal penumpang ($P > 12$ orang)	$L < 24$ m	$L \geq 24$ m	$v < v_{HSC}$	$v \geq v_{HSC}$
1	X		X		X	
2	X		X			X
3	X			X	X	
4	X			X		X
5		X	X		X	
6		X	X			X
7		X		X	X	
8		X		X		X

6.2 8 tipe kapal tersebut digunakan untuk membantu menentukan peraturan, pedoman, atau petunjuk yang akan dipakai sebagai dasar persyaratan dari setiap tipe kapal sungai dan danau.

B. Definisi

1. Umum

1.1 Sebuah Kapal Sungai dan Danau merupakan kapal yang didesain untuk mengangkut penumpang, barang atau fungsi khusus lainnya yang dioperasikan di perairan sungai atau danau selanjutnya disebut kapal sungai danau. Secara umum, kapal Sungai dan Danau ini diklasifikasikan dalam pelayaran dalam negeri dengan karakter klas area operasi **SD** yang selanjutnya diikuti tambahan notasi area layanan operasi spesifik **in (lokasi)** sesuai [Guidance for Class Notations \(Pt.O, Vol.B\), Sec.1, F](#). Contoh penulisan notasi yang diberikan pada sertifikat klasifikasi pada kapal Sungai dan Danau adalah sebagai berikut:

✠A100 I_{SD} SD Passenger ship
in Toba Lake

✠A100 I_{SD} SD General Dry Cargo Ship
in Kapuas River

2. Kapal penumpang

Kapal penumpang merupakan kapal yang digunakan untuk mengangkut penumpang lebih dari 12 orang (tidak termasuk awak kapal) atau gambar rencana umum menunjukkan kapal hanya diperuntukkan mengangkut penumpang dan berlayar di area sungai atau danau.

Yang dimaksud penumpang adalah setiap orang yang berada di dalam kapal selain:

- Nakhoda dan awak kapal, atau orang yang dipekerjakan di atas kapal, dan
- Anak-anak dengan umur di bawah 1 (satu) tahun.

Catatan:

Definisi kapal penumpang dari regulasi Pemerintah yang berwenang harus dipatuhi.

3. Kapal barang

Yang termasuk dari kapal barang di dalam Pedoman ini adalah kapal yang tidak merupakan kelompok kapal penumpang sebagaimana disebutkan dalam 2. yang hanya berlayar di area sungai atau danau. Dapat berupa kapal yang memuat barang-barang tertentu dalam bentuk curah kering atau basah, kapal dengan peruntukan khusus, kapal bantu navigasi, atau kapal pemadam kebakaran, baik yang berawak maupun tanpa awak.

4. Panjang kapal (L)

4.1 Kapal dengan panjang $L \geq 24$ m

Panjang konstruksi kapal (L) adalah jarak [m] yang diukur pada garis air di sarat ukuran konstruksi dari sisi depan linggi haluan sampai ke sisi belakang linggi kemudi, atau garis sumbu tongkat kemudi jika tidak ada linggi kemudi. L tidak boleh kurang dari 96% dan tidak boleh lebih dari 97% panjang ekstrim garis air di sarat ukuran konstruksi.

Pada kapal-kapal tanpa tongkat kemudi (misalnya: kapal-kapal yang dilengkapi dengan pendorong azimuth), panjang harus diambil sama dengan 97% panjang ekstrim garis air di sarat ukuran konstruksi. Pada kapal yang bentuk buritan dan haluannya tidak lazim, panjang L akan dipertimbangkan secara khusus

4.2 Kapal dengan panjang < 24 m

Panjang kapal L adalah rata-rata dari panjang pada garis muat L_{WL} dan panjang di geladak L_H , yaitu

$$L = \frac{L_{WL} + L_H}{2} \quad [m]$$

Panjang L_{WL} adalah jarak horisontal antara sisi belakang linggi buritan dengan sisi depan linggi haluan pada sarat muatan air penuh; panjang L_H adalah jarak horisontal antara ujung belakang buritan kapal dengan ujung depan haluan kapal. Lihat [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol.VII\)](#).

4.3 Kapal dengan kecepatan tinggi

Pada kapal dengan kecepatan tinggi, panjang kapal (L) adalah panjang keseluruhan badan kapal yang tercelup di bawah air, tidak termasuk tonjolan, atau di bawah desain garis air pada mode displasemen tanpa gaya angkat dari sistem propulsi, lihat [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\)](#). Definisi kecepatan tinggi terdapat pada 5.2.

5. Kecepatan (v)

5.1 Kecepatan dinas

Kecepatan dinas adalah kecepatan tertinggi pada saat mesin induk beroperasi pada daya kontinyu yang dicapai pada sarat muat penuh [kn] atau [m/s].

5.2 Kapal kecepatan tinggi (*high speed craft*)

Kapal kecepatan tinggi adalah kapal yang mampu mencapai kecepatan maksimal yang setara atau melebihi:

$$v = 7,16 \cdot \nabla^{0.1667} \quad [kn]$$

atau

$$v = 3,7 \cdot \nabla^{0.1667} \quad [m/s]$$

dimana

∇ = volume displasmen sesuai desain garis air [m³]

v = kecepatan dinas, lihat 5.1 [kn] atau [m/s]

C. Peraturan dan Standar Lainnya

1. Peraturan klasifikasi BKI

Peraturan BKI yang digunakan dalam Pedoman ini antara lain:

- [Rules for Machinery Installations \(Pt.1 Vol.III\)](#)
- [Rules for Electrical Installation \(Pt.1, Vol.IV\)](#)
- [Rules for Materials \(Pt.1, Vol.V\)](#)
- [Rules for Welding \(Pt.1, Vol.VI\)](#)
- [Rules for Non-Metallic Materials \(Pt.1, Vol.XIV\)](#)
- [Rules for Classification and Surveys – Inland Waterways \(Pt.2, Vol.I\)](#)
- [Rules for Hull – Inland Waterway \(Pt.2, Vol.II\)](#)
- [Rules for Machinery Installations – Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\)](#)
- [Rules for Electrical Installations – Inland Waterways \(Pt.2, Vol.IV\)](#)

- Rules for Additional Requirement of Notations – Inland Waterways (Pt.2, Vol.V)
- Rules for High Speed Craft (Pt.3, Vol.III)
- Rules for Small Vessel Up to 24 m (Pt.3, Vol.VII)
- Rule for Yacht (Pt.3, Vol.IX)
- Peraturan Kapal Domestik (Bag.8, Vol.I)
- Guidelines on Intact Stability (Pt.6, Vol.3)
- Guidance for Class Notations (Pt.0, Vol.B)

2. Standar lain yang relevan

2.1 Standar atau petunjuk teknis lain yang disebutkan dalam bab-bab berikut merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Pedoman ini dan juga harus dipenuhi. Hal yang sama berlaku untuk dokumen kerja, misalnya gambar, spesifikasi pengelasan, dll yang disetujui oleh BKI.

2.2 Ketika bab-bab selanjutnya mengacu pada standar yang tanggalnya disebutkan, maka harus diberlakukan versi sesuai tanggal yang disebutkan. Ketika tidak ada tanggal yang disebutkan, maka versi standar yang harus diterapkan adalah standar yang berlaku pada saat Peraturan ini diterbitkan. Penggunaan standard versi berikutnya harus meminta pertimbangan BKI.

2.3 Jika bab berikut merujuk pada standar ISO dan EN dan jika kedua standar disebutkan namun tidak identik, maka standar ISO harus didahulukan. Apabila kedua standar identik, maka salah satu standar dapat digunakan.

2.4 Penerapan Peraturan, Standar, Regulasi lainnya atau arahan teknis lain harus mendapat persetujuan dari Kantor Pusat BKI dalam setiap kasus. BKI dapat membuat persetujuan bersyarat sepanjang konstruksi dan dimensi menjadi pertimbangan dalam arahan tersebut.

3. Perbedaan dalam persyaratan

Jika ada perbedaan persyaratan antara Pedoman ini dengan standar atau spesifikasi lain yang relevan, maka persyaratan Pedoman ini harus didahulukan, kecuali ditentukan lain.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 2 Klasifikasi dan Survei

A.	Persyaratan dan Ketentuan Umum.....	2-1
B.	Klasifikasi	2-4
C.	Survei - Persyaratan Umum.....	2-12

A. Persyaratan dan Ketentuan Umum

1. Umum

1.1 Biro Klasifikasi Indonesia (selanjutnya disebut "BKI") didirikan pada tahun 1964, berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 1964, sebagai Badan Usaha Milik Negara dengan tujuan menyediakan antara lain klasifikasi yang tepat dan akurat dari kapal-kapal yang dikelaskan dengan BKI, untuk menyetujui desain dari, untuk, untuk menyetujui desain, untuk survei dan untuk menerbitkan laporan tentang kapal, serta layanan sertifikasi teknis, semua dalam lingkup klasifikasi yang dijelaskan dalam Pedoman ini.

1.2 Dalam memberikan pelayanannya, BKI bertindak dan menjamin independensi, ketidakberpihakan dan objektivitasnya.

1.3 Hak penafsiran Pedoman Teknis BKI ada pada BKI saja.

1.4 Setiap versi terbaru dari Persyaratan dan Ketentuan Umum berlaku untuk semua layanan yang diberikan oleh BKI, termasuk yang diberikan dalam lingkup fungsi statutorianya, bahkan jika tidak ada kesepakatan terpisah dari kasus ke kasus yang dicapai mengenai penerapannya. Dimana hubungan kontraktual dibuat antara BKI dan orang lain selain klien, Peraturan Klasifikasi yang relevan dan ketentuan [7.1](#) sampai [7.6](#) di bawah juga berlaku untuk pihak ketiga tersebut.

1.5 BKI juga menyediakan layanan analisa teknik.

2. Klausul reservasi

2.1 Tidak ada konfirmasi atau sertifikasi (sertifikat) mengenai kesesuaian fakta teknis atau produk dengan peraturan klasifikasi yang dikeluarkan oleh BKI yang diberikan atau dikeluarkan oleh siapa pun selain BKI.

Tanpa Sertifikat yang relevan yang dikeluarkan oleh BKI, tidak ada pernyataan yang dibuat yang menyatakan bahwa produk tersebut diproduksi sesuai dengan Peraturan BKI.

2.2 Konfirmasi yang diberikan atau sertifikat yang diterbitkan tidak akan membebaskan klien dari kewajiban kontraktualnya terhadap pihak ketiga.

2.3 Sertifikat yang diterbitkan oleh BKI dapat ditarik sewaktu-waktu. Hak penarikan dapat, misalnya, dilaksanakan dalam hal penyesuaian terhadap Peraturan klasifikasi atau klien tidak mampu untuk mematuhi pada waktunya dengan kondisi atau instruksi yang dikeluarkan oleh BKI.

3. Ruang lingkup dan kinerja

3.1 Jenis dan cakupan layanan yang diberikan oleh BKI didasarkan pada perjanjian terkait yang dibuat dan selalu, jika tidak ada perjanjian khusus yang tegas, pada Peraturan ini yang berlaku pada saat inspeksi dan/atau survei Kelas dan, sehubungan dengan peninjauan dokumen konstruksi, pada bab persyaratan Konstruksi yang berlaku pada saat kontrak dibuat antara galangan kapal dan pihak pemesanan kapal.

Perubahan terkait keselamatan pada persyaratan konstruksi yang dibuat setelah tanggal “kontrak pembangunan” harus dipertimbangkan.

Sehubungan dengan pemenuhan terhadap regulasi Pemerintah Republik Indonesia, maka pemilik wajib menerapkan regulasi yang sesuai. Klasifikasi kapal dengan BKI tidak membebaskan pemiliknya dari pemenuhan persyaratan tambahan dan/atau lebih ketat yang dikeluarkan oleh Pemerintah Republik Indonesia

3.2 Merupakan kewajiban klien untuk memastikan bahwa layanan BKI dapat diberikan dengan baik dan tanpa penundaan. Oleh karena itu, semua persiapan yang diperlukan untuk melakukan survei dan audit harus dilakukan oleh klien sesuai dengan persyaratan Pedoman ini. BKI dapat meminta perluasan ruang lingkup, diberikan akses tak terbatas dan hak survei serta audit.

Setiap informasi, gambar, dll. yang diperlukan untuk pelaksanaan fungsi dan kegiatan BKI harus tersedia pada waktunya.

3.3 Sebelum personel BKI mulai bekerja, klien harus memberi tahu BKI tentang masalah keselamatan yang relevan dan bertanggung jawab untuk mengambil semua tindakan terkait keselamatan yang diperlukan untuk memastikan lingkungan kerja yang aman bagi orang yang melakukan pekerjaan untuk BKI dan harus mematuhi semua hukum dan regulasi keselamatan lainnya.

Dalam hal ruang tertutup, masuk dengan aman harus sesuai dengan [Guidance for Marine Industry \(Pt.1, Vol.AC\) Sec.4, R-72](#).

3.4 Apabila personel BKI yang bertugas menganggap kurang persiapan, lingkungan kerja yang tidak aman atau tidak terpenuhinya persyaratan hukum dan keselamatan yang berlaku sesuai [3.2](#) dan [3.3](#), personel BKI dapat menolak bekerja sampai kondisi tersebut tidak terpenuhi.

Terkait dengan butir [5.](#), klien harus mempertanggungjawabkan keterlambatan yang terjadi akibat kasus-kasus di atas.

3.5 Klien mengakui dan menyetujui fakta bahwa BKI dapat mendelegasikan pekerjaan yang terkait dengan kontrak ini kepada mitra BKI. BKI bertanggung jawab atas pekerjaan yang didelegasikan sesuai dengan ketentuan kontrak ini.

3.6 BKI hanya bertanggung jawab atas pelayanan yang diberikan secara langsung.

4. Kerahasiaan

BKI akan menjaga kerahasiaan setiap dokumentasi dan informasi yang diterima sehubungan dengan permohonan yang diberikan kepada BKI. Dokumentasi dan informasi tersebut dapat diberikan kepada pihak ketiga semata-mata dengan persetujuan tertulis sebelumnya dari pihak yang berhak.

Hal di atas tidak mengurangi kewajiban apapun terhadap otoritas Negara Republik Indonesia.

5. Biaya

Untuk jasa yang diberikan oleh BKI, biaya harus dibayar sesuai dengan Tarif Biaya BKI, meskipun tidak ada klasifikasi (sertifikat) yang diberikan. Selain biaya ini, BKI akan membebaskan biaya apapun yang timbul sehubungan dengan layanan yang diberikan (misalnya biaya perjalanan atau biaya lainnya dan, jika berlaku, pajak pertambahan nilai).

6. Pembayaran faktur

Biaya atas semua jasa yang diberikan oleh BKI harus dibayar tanpa pemotongan selambat-lambatnya 28 (dua puluh delapan) hari kalender setelah tanggal Faktur diterima. Pada dasarnya BKI berhak menahan survey berikutnya, Sertifikat dan dokumen lainnya.

7. Kewajiban dan yurisdiksi

7.1 Kelalaian atau kegagalan BKI untuk melaksanakan atau mematuhi setiap ketentuan, kondisi atau kewajiban yang harus dilakukan terhadap kontrak tidak akan menimbulkan tuntutan apapun terhadap BKI atau dianggap melanggar kontrak jika kelalaian atau kegagalan tersebut timbul dari sebab-sebab di luar kontrol kewajaran BKI.

7.2 BKI bertanggung jawab atas kerugian atau kerusakan, jika terbukti bahwa kerugian tersebut diakibatkan langsung dari tindakan atau kelalaian yang dilakukan BKI. Tanggung jawab BKI akan dibatasi sampai dengan jumlah maksimum biaya untuk layanan tersebut.

7.3 Hak atas Klaim klien atas cacat sehubungan dengan kualitas harus selama 3 (tiga) bulan setelah penerimaan oleh klien atas kinerja oleh BKI atas kewajibannya

7.4 Setiap perselisihan yang timbul dari penafsiran dan pelaksanaan kontrak harus diselesaikan sejauh mungkin melalui negosiasi dengan musyawarah.

7.5 Tempat pelaksanaan semua kewajiban yang timbul dari atau sehubungan dengan permintaan klien adalah di Pengadilan Negeri Jakarta Utara dan hukum yang mengatur adalah Hukum Indonesia.

7.6 Tempat yurisdiksi eksklusif untuk tuntutan terhadap BKI adalah di Pengadilan Negeri Jakarta Utara. BKI berhak menggugat klien sebelum di hadapan pengadilan di Pengadilan Negeri Jakarta Utara.

8. Ketidaksepakatan

8.1 Dalam hal ketentuan individual dari kontrak antara BKI dan klien atau Persyaratan dan Ketentuan Umum ini sebagian atau seluruhnya tidak efektif, hal ini tidak akan mempengaruhi keefektifan syarat-syarat lainnya.

8.2 Jika ada keraguan mengenai interpretasi dari Persyaratan dan Ketentuan Umum ini, teks Bahasa Indonesia akan bersifat otoritatif.

9. Anti-suap dan kepatuhan

9.1 Surveyor BKI tidak diperkenankan untuk menerima imbalan apapun, gratifikasi atau imbalan apapun, untuk penggunaan atau keuntungan mereka sendiri, atas jasa yang dilakukan oleh mereka dalam kapasitasnya sebagai Surveyor kepada BKI.

9.2 Para pihak harus menjalankan aktivitas bisnisnya masing-masing dengan cara yang adil, etis, dan sesuai hukum dengan semua ketentuan hukum yang berlaku dan kode etik yang diterima secara umum, dan menghindari aktivitas yang tidak dapat diterima.

9.3 Klien wajib mengganti kerugian dan membebaskan BKI dari pelanggaran butir [9.2](#) di atas.

B. Klasifikasi

1. Umum

1.1 Lingkup dan aplikasi

1.1.1 Klasifikasi mencakup konstruksi lambung, material, instalasi mesin dan listrik serta ketentuan keselamatan (stabilitas, perlindungan kebakaran, perlengkapan keselamatan, dll) pada kapal yang beroperasi di area sungai dan danau; baik untuk kapal bangunan baru maupun bangunan sudah jadi yang diklaskan oleh BKI.

1.1.2 Atas permintaan, instalasi tertentu misalnya instalasi pendingin dapat diklasifikasikan secara terpisah, lihat [Rules for Classification and Surveys \(Pt.1, Vol.I\), Section 2, A.2.6.](#)

1.1.3 Sebagai tambahan, BKI berhak menetapkan persyaratan tambahan dan perluasan lingkup pemeriksaan disamping persyaratan yang diatur dalam Pedoman ini, jika dianggap perlu.

1.1.4 Jika jenis kapal ditentukan dalam bentuk Notasi yang ditempelkan pada Karakter Klasifikasi, lihat [Guidance for Class Notation \(Pt.0, Vol.B\)](#), maka sistem konstruksi dan peralatan/perlengkapan yang menentukan jenis kapal harus diperiksa dalam lingkup Klasifikasi.

1.2 Dokumen dan persetujuan

1.2.1 Gambar dan dokumen

Untuk menjamin kesesuaian dengan ketentuan konstruksi, pemesinan, dan kelistrikan, maka gambar/dokumen tersebut di bawah ini harus dikirimkan ke BKI dalam format elektronik untuk pemeriksaan dan persetujuan sebelum dimulainya pelaksanaan proses pembangunan Kapal atau sebelum pelaksanaan Survey bangunan baru, antara lain:

- 1) Konstruksi lambung
 - Rencana umum
 - Rencana garis
 - Konstruksi profil
 - Penampang melintang
 - Bukaan kulit
 - Konstruksi sekat
 - Pondasi mesin
 - Konstruksi kemudi dan tongkat kemudi
 - Konstruksi bangunan atas dan rumah geladak
 - Buku stabilitas utuh
 - Bagan pengelasan
 - Kapal dengan material FRP atau kayu pada gambar-gambar konstruksi diatas, informasi berikut agar dicantumkan, antara lain :
 - Material FRP :
 - Jenis serat/resin yang digunakan
 - Susunan serat dalam setiap lapisan laminasi
 - Berat serat yang dipakai
 - Hasil pengujian laminasi

Material kayu :

- Jenis kayu
- Berat jenis kayu
- Sifat mekanis kayu.

2) Sistem Instalasi permesinan dan kelistrikan

- Rencana kamar mesin
- Rencana system perporosan
- Sistem bilga dan dinas umum
- Sistem instalasi kabel

Detail gambar terkait sistem instalasi permesinan dan kelistrikan dapat mengacu pada [Bab 6](#), [Bab 7](#) dan [Bab 8](#).

3) Inspeksi perlengkapan keselamatan dan radio

Daftar perlengkapan keselamatan dan radio mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia

1.2.2 Gambar dan dokumen yang diserahkan harus dalam Bahasa Indonesia atau Inggris yang berisi semua rincian yang disyaratkan untuk pemeriksaan. BKI berhak meminta data dan informasi tambahan untuk diserahkan apabila diperlukan.

1.2.3 Dokumen dan gambar yang diserahkan ke BKI berisi semua data penting terkait persetujuan desain kapal tersebut, termasuk perhitungan jika diperlukan.

1.2.4 Detail dokumen dan gambar yang dibutuhkan untuk desain kapal sungai dan danau dapat dilihat pada :

- [Bab 3 - Material, Sambungan dan Perlindungan Korosi](#)
- [Bab 4 - Struktur Lambung dan Perlengkapan](#)
- [Bab 5 - Ketentuan Keselamatan](#)
- [Bab 6 - Instalasi Mesin](#)
- [Bab 7 - Instalasi Listrik](#)
- [Bab 8 - Kontrol, Keselamatan, Monitoring dan Instrumentasi](#)

1.2.5 Apabila terdapat perubahan pada dokumen dan/atau gambar yang telah disetujui, maka perubahan tersebut harus disampaikan dan disetujui kembali oleh BKI.

1.2.6 Jika dianggap perlu, BKI berhak meminta dokumen dan gambar terkait lainnya.

1.3 Sertifikat klas

1.3.1 Penetapan klas, penerbitan sertifikat klas dan penetapan karakter dan notasi klas yang sesuai tergantung pada pembuktian terpenuhinya persyaratan dalam Pedoman ini.

1.3.2 Sertifikat klasifikasi permanen diterbitkan oleh Kantor Pusat BKI dan harus disimpan dikapal.

1.4 Register

Data klasifikasi untuk setiap kapal yang diklasikan akan dimasukkan kedalam arsip data BKI, ringkasan data kapal tersebut akan dimasukkan kedalam register yang dipublikasikan oleh BKI. Selama berlakunya klas, BKI akan memperbarui data tersebut berdasarkan pada laporan survei terkait yang dimasukkan oleh Surveyor.

2. Penandaan klas

2.1 Kapal yang memenuhi Pedoman ini akan diberikan penandaan klas sesuai dengan [Guidance for Class Notation \(Pt. 0, Vol.B\)](#) dengan penambahan simbol **SD** pada simbol daerah pelayaran.

2.2 Simbol klas untuk konstruksi lambung adalah **A100**. Simbol klas untuk instalasi permesinan termasuk kelistrikan adalah **SM**, **ASM**, **SM**, dan **ASM**.

Definisi karakter klas yang terdiri dari simbol konstruksi, simbol klas, simbol perlengkapan jangkar (**Isd**) dan simbol daerah pelayaran (**SD**) masing-masing dapat dilihat di [Guidance for Class Notation \(Pt. 0, Vol.B\)](#), [Tabel 1.1](#), [1.2](#), [1.4](#) dan [1.5](#).

2.3 Jika tidak disebutkan khusus dalam Pedoman ini, notasi tipe kapal dan notasi tambahan mengacu pada [Guidance for Class Notation \(Pt. 0, Vol.B\)](#), [Sec.2](#) dan [3](#).

3. Masa berlaku klas

3.1 Periode klas

3.1.1 Lambung dan instalasi mesin yang diklaskan ke BKI memiliki masa berlaku klas tidak lebih dari 5 tahun.

3.1.2 Klas dalam kondisi tetap berlaku, jika semua survei dan perbaikan yang disyaratkan pada lambung, instalasi mesin dan listrik telah dilaksanakan dengan hasil baik sesuai penilaian BKI.

3.2 Persyaratan berlakunya klas

3.2.1 Klas yang telah ditetapkan BKI berlaku hanya jika kapal tunduk pada kondisi yang dinyatakan dalam sertifikat (daerah pelayaran, lambung timbul, daya mesin induk).

3.2.2 Lambung dan/atau instalasi mesin dilaksanakan survei pada rentang jatuh temponya.

3.2.3 Sertifikat klas menjadi tidak berlaku dan klas dinyatakan ditangguhkan secara otomatis jika terjadi hal-hal sebagai berikut:

- Survei pembaruan klas, jika survei belum dilaksanakan pada periode yang disyaratkan oleh Pedoman ini dan perpanjangan klas tidak diberikan oleh BKI, kecuali pada saat jatuh tempo, kapal masih dalam proses penyelesaian pemeriksaan dan dalam kondisi belum dioperasikan.
- Survei tahunan, jika survei belum dilaksanakan dalam kurun waktu 3 bulan setelah tanggal jatuh temponya, dan khusus untuk kapal penumpang jika survei belum dilaksanakan lewat dari tanggal jatuh temponya, kecuali jika kapal sedang dalam proses penyelesaian pemeriksaan survei tahunan.
- Survei antara, jika survei belum dilaksanakan dalam rentang waktu jatuh tempo yang disyaratkan didalam Petunjuk survei ini, kecuali kapal sedang dalam proses penyelesaian survei antara.

3.2.4 Sertifikat klas tidak berlaku dan ditangguhkan melalui prosedur penangguhan dari BKI dalam hal kasus sebagai berikut:

- Survei Pendedokan, jika survei belum dilaksanakan pada periode yang disyaratkan di dalam Pedoman survei ini.
- Survei Poros baling-baling, jika survei poros baling-baling yang jatuh tempo atau yang telah lewat waktu tidak dilaksanakan pada saat survei pendedokan.
- Rekomendasi Klas, jika belum dilaksanakan pada saat jatuh tempo dan penundaan tidak diberikan oleh BKI.
- Batas daerah pelayaran, jika kapal beroperasi di luar daerah pelayaran sesuai karakter klas yang telah ditetapkan pada sertifikat klas.

- Jika kapal tidak melaporkan terjadinya kerusakan, cacat, patah atau kandas yang dapat menyebabkan kegagalan dalam mempertahankan kondisi saat dimana klas telah ditetapkan untuk dilakukan pemeriksaan pada kesempatan pertama, atau jika rencana perbaikan tidak dilaporkan ke BKI untuk disetujui sebelum perbaikan dilaksanakan.
- Jika perbaikan kerusakan, cacat, patah atau kandas tidak sesuai dengan rekomendasi klas yang diberikan dan tidak dilaporkan untuk disurvei.

3.3 Pemberlakuan klas kembali

Kapal yang klasnya telah ditangguhkan (*suspended*) dapat diberlakukan kembali jika penyebab penangguhannya telah dihilangkan atau berdasarkan verifikasi bahwa survei periodik dan rekomendasi klas lewat waktu telah dilaksanakan dengan hasil baik. Klas kapal dapat diberlakukan kembali dengan ketentuan sebagai berikut:

- Survei periodik yang telah lewat waktu harus dilaksanakan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. Survei yang dilaksanakan saat ini diakui sebagai pelaksanaan dari survei yang telah terlampaui. Kapal tetap kehilangan klas sejak tanggal ditangguhkan sampai dengan satu hari sebelum tanggal diberlakukan kembali.
- Rekomendasi klas yang telah lewat waktu harus dilaksanakan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. Kapal tetap kehilangan klas sejak tanggal ditangguhkan sampai dengan satu hari sebelum tanggal diberlakukan kembali.

3.4 Pencabutan klas

BKI akan mencabut atau membatalkan klas terkait salah satu dari hal-hal sebagai berikut:

- Atas permintaan pemilik
- Jika klas kapal telah ditangguhkan lebih dari 6 bulan, penangguhan lebih lama bisa diberikan untuk kapal yang ditambat, menunggu perbaikan kerusakan atau sedang dalam proses pemeriksaan untuk pemberlakuan klas kembali.
- Jika kapal berlayar tanpa melaksanakan rekomendasi klas yang disyaratkan sebelum meninggalkan pelabuhan
- Kapal *total loss*
- Kapal diskrap

3.5 Penerimaan klas kembali

Kapal yang klasnya telah dicabut setelah melaksanakan perbaikan-perbaikan yang disyaratkan, klasnya dapat ditetapkan kembali setelah melaksanakan survei penerimaan klas kembali di atas dok dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. Luasan jangkauan pemeriksaan survei penerimaan klas kembali ditetapkan oleh BKI pusat.

3.6 Kapal ditambat (*laid-up*)

3.6.1 Periode klas kapal tetap berlaku tanpa perubahan selama periode kapal ditambat (*laid-up*), yang berarti bahwa survei periodik harus tetap dilaksanakan sebagaimana jatuh tempo survei sebelumnya, bilamana pemeriksaan atas di atas dok disyaratkan, dapat ditunda sampai dengan pengaktifan kembali (*recommissioning*).

3.6.2 Jika kapal mengikuti program perawatan kapal ditambat (*laid-up maintenance program*) dan masa berlaku klas berakhir, periode klas dapat diperpanjang sampai dengan pengaktifan kembali (*recommissioning*) berdasarkan survey tahunan kondisi kapal ditambat dengan hasil memuaskan.

3.6.3 Kapal ditambat sesuai 3.6.1 dan 3.6.2 sebelum survei periodik lewat waktu, klas tidak perlu ditangguhkan apabila survei yang jatuh tempo tersebut menjadi lewat waktu.

3.6.4 Kapal yang ditambat setelah terlebih dahulu klas ditangguhkan akibat lewat waktu, klas akan tetap ditangguhkan sampai dengan survei yang lewat waktu tersebut dilaksanakan penuh.

3.6.5 Apabila kapal yang ditambat dimaksudkan untuk pelayaran demolisasi (penyekrapan), maka penangguhan klas bisa ditunda dan pertimbangan bisa diberikan untuk memberi kesempatan kapal melakukan pelayaran kondisi balas tunggal langsung dari tempat penambatan atau pelabuhan bongkar terakhir ke lokasi penyeckrapan (demolisasi). Dalam kasus ini sertifikat klas dengan masa berlaku singkat dengan kondisi pelayaran dinyatakan bisa diterbitkan dengan catatan kapal dalam kondisi baik untuk melakukan pelayaran yang dimaksud setelah dilakukan pemeriksaan oleh Surveyor. Luasan jangkauan pemeriksaan ditetapkan oleh BKI pusat

3.6.6 Apabila kapal yang ditambat dimaksudkan untuk pelayaran tunggal dari lokasi penambatan ke galangan kapal tempat perbaikan dalam kondisi lewat waktu survei periodik, penangguhan klas bisa ditunda dan pertimbangan harus diberikan untuk memberi kesempatan kapal melakukan pelayaran dalam kondisi balas tunggal langsung dari tempat penambatan ke galangan kapal tempat perbaikan. Tergantung persetujuan dari Administrasi, dengan catatan kapal dalam kondisi baik untuk melakukan pelayaran yang dimaksud setelah dilakukan pemeriksaan oleh Surveyor. Luasan jangkauan pemeriksaan ditetapkan oleh BKI pusat. Perpanjangan ini didasarkan pada survei periodik yang lewat waktu dan durasi penambatan. Sertifikat klas dengan masa berlaku singkat dengan kondisi pelayaran dinyatakan dapat diterbitkan untuk maksud pelayaran tersebut. Hal ini tidak berlaku untuk kapal yang klasnya ditangguhkan terlebih dahulu sebelum ditambat.

3.6.7 Kondisi kahar (*force majeure*)¹⁾, dalam kondisi khusus di luar kemampuan pemilik dan juga BKI sebagaimana disebutkan di atas, kapal tidak berada di pelabuhan dimana survei lewat waktu dapat dilaksanakan pada akhir periodenya. BKI bisa memberikan kesempatan kapal berlayar dengan kondisi klas tetap berlaku secara langsung menuju ke pelabuhan bongkar yang disetujui (dan jika diperlukan pelayaran dalam kondisi balas) untuk dilakukan survei oleh Surveyor BKI sebagai berikut:

- Verifikasi buku harian kapal (*ship log book*)
- Melaksanakan survei yang jatuh tempo dan yang telah lewat waktu dan pemeriksaan rekomendasi/kondisi klas

Bila ada halangan tak terduga sehingga Surveyor BKI gagal hadir di atas kapal pada kesempatan ini, maka kapal dapat melakukan pelayaran satu trip menuju pelabuhan bongkar dilanjutkan dengan pelayaran kondisi balas menuju pelabuhan perbaikan, jika diperlukan. (Nakhoda harus mengkonfirmasi bahwa kapalnya sedang dalam kondisi berlayar menuju pelabuhan terdekat).

3.6.8 Pada saat kapal dioperasikan kembali, disamping survei periodik tertunda yang harus dilaksanakan, juga ditambah dengan survei terhadap seluruh instalasi mesin. Tergantung pada lamanya periode penambatan, percobaan berlayar dan/ atau uji fungsi kembali instalasi dan/atau komponen tertentu harus dilaksanakan.

¹⁾ Kondisi kahar adalah kondisi dimana terjadi kesulitan yang tidak dapat diprediksi sebelumnya oleh Surveyor BKI untuk melakukan pemeriksaan di atas kapal dikarenakan terdapat pelarangan masuknya pendatang oleh pemerintah dimana kapal tersebut berada, keterlambatan kapal yang tidak dapat diprediksi sebelumnya untuk berlabuh di pelabuhan yang dituju atau ketidakmampuan untuk pembongkaran muatan sampai pada waktu yang tidak dapat ditentukan dikarenakan cuaca buruk, pemberontakan, peperangan atau kondisi kahar lainnya.

4. Penerimaan kapal bangunan baru

4.1 Permohonan klasifikasi

4.1.1 Permohonan Klasifikasi diserahkan kepada BKI oleh galangan atau pemilik kapal. Permohonan harus diberikan oleh pemohon yang berdasarkan kontrak pembangunan, berkewajiban memenuhi Pedoman ini.

4.1.2 Bila permohonan untuk produksi komponen diberikan kepada subkontraktor, maka BKI harus diberitahu tentang subkontraktor tersebut, begitu pula lingkup produksinya. Pemohon bertanggung jawab untuk pemenuhan persyaratan Pedoman oleh subkontraktor.

4.1.3 Bila dalam permohonan menginginkan bahwa data kapal yang telah disetujui oleh BKI (untuk bangunan baru sebelumnya) akan digunakan untuk pengelasan, maka hal tersebut harus dinyatakan dengan jelas dalam Permohonan Klasifikasi. Perubahan yang terjadi pada Pedoman Konstruksi harus diperhatikan, lihat [B.1.1](#).

4.2 Pemeriksaan data konstruksi

4.2.1 Data untuk pemeriksaan (gambar konstruksi, pembuktian dengan perhitungan, rincian untuk material dan lainnya) harus diserahkan kepada BKI dalam format elektronik pada kesempatan pertama sebelum pembangunan dimulai sebagaimana dirinci dalam [B.1.2.1](#).

Data yang diserahkan harus dalam Bahasa Indonesia atau Inggris yang berisi semua rincian yang disyaratkan untuk pemeriksaan sesuai dengan [Bab 4](#). BKI berhak meminta data dan informasi tambahan agar diserahkan.

4.2.2 Data dan gambar-gambar yang harus diserahkan untuk pengesahan, akan diperiksa oleh BKI. Bila memenuhi, data dan gambar tersebut akan diberi tanda pengesahan.

4.2.3 Setiap penyimpangan dari gambar dan dokumen yang telah disahkan oleh BKI, harus disahkan kembali sebelum pekerjaan dimulai.

4.3 Pengawasan pembangunan dan percobaan

4.3.1 Umum

.1 BKI akan menilai fasilitas produksi dan prosedur dari galangan atau pabrik lainnya untuk memastikan apakah memenuhi persyaratan Pedoman ini. Pada umumnya, persetujuan yang didasarkan pada penilaian tersebut merupakan persyaratan penerimaan produk yang memerlukan pengujian.

.2 Material, komponen, peralatan dan instalasi yang dikenakan pemeriksaan harus memenuhi persyaratan Pereturan yang sesuai dan harus diperiksa dan/atau diawasi pembuatannya oleh Surveyor BKI, kecuali telah memiliki persetujuan khusus oleh BKI.

Instalasi baru dari material yang mengandung asbestos, seperti material yang digunakan untuk struktur lambung, permesinan, instalasi dan perlengkapan listrik, tidak diijinkan untuk semua kapal baru dan kapal sudah jadi.

.3 Untuk setiap pemeriksaan, harus direncanakan waktunya dengan surveyor kantor cabang BKI.

.4 Agar dapat menjalankan tugasnya dengan baik, Surveyor harus diberi akses memasuki kapal dan bengkel, dimana bagian yang memerlukan persetujuan dibuat, dirakit atau diuji. Untuk pelaksanaan pengujian yang disyaratkan, galangan atau pabrik pembuat harus membantu Surveyor dengan menyediakan tenaga staf dan peralatan yang diperlukan untuk pengujian tersebut.

4.3.2 Pengawasan pembangunan

Selama tahapan pembangunan kapal atau instalasi, BKI akan memastikan berdasarkan survey dan pemeriksaan bahwa:

- bagian lambung, instalasi mesin, listrik dan/atau perlengkapan khusus yang memerlukan persetujuan telah dibuat sesuai dengan gambar dan data yang telah disetujui,
- semua pengujian dan percobaan sesuai ketentuan Pedoman ini telah dilaksanakan dengan memuaskan,
- mutu pengerjaan sesuai dengan standar teks yang berkualifikasi dan telah diuji,
- Sertifikat Uji untuk komponen yang memerlukan persetujuan telah diserahkan (pabrik pembuat harus menjamin bahwa nik yang mutakhir dan/atau persyaratan Pedoman,
- bagian yang dilas dilaksanakan oleh juru las,
- setiap bagian dan bahan yang memerlukan persetujuan hanya akan diserahkan dan dipasang, bila Sertifikat Uji yang sesuai telah diterbitkan, lihat [4.4.1](#).
- bila Sertifikat Uji individual tidak disyaratkan, maka perlengkapan dan peralatan yang telah diuji jenis harus digunakan sesuai dengan persyaratan Pedoman ini.

4.3.3 Pengujian di pabrik pembuat

Sejauh dapat dilaksanakan, permesinan dan perlengkapan akan dikenakan uji unjuk kerja di pabrik pembuat dengan cakupan sesuai dengan ketentuan dalam Pedoman ini. Ini berlaku juga untuk permesinan yang dibuat secara seri dalam jumlah banyak. Bila permesinan, perlengkapan atau instalasi listrik adalah dari rancangan baru atau belum mempunyai cukup pembuktian efisiensinya pada kondisi kerja yang sesungguhnya di kapal, maka BKI dapat mensyaratkan pelaksanaan percobaan pada kondisi kerja yang lebih berat.

4.3.4 Percobaan di kapal

Pada saat kapal dan/atau sistem/perlengkapan yang dikelaskan selesai dibangun, lambung, instalasi mesin dan listrik harus dikenakan percobaan operasional yang disaksikan oleh Surveyor sebelum dan selama pelayaran percobaan. Percobaan ini meliputi, antara lain:

- uji kekedapan, uji operasional dan uji beban dari tangki, tutup palka, pintu lambung, rampa dan lain-lain,
- uji operasional dan/atau uji beban mesin dan instalasi (sistem propulsi, instalasi listrik, mesin kemudi, perlengkapan jangkar, dll.) yang penting untuk pengoperasian yang aman.
- pada saat akhir survey, pemeriksaan harus dilaksanakan untuk memastikan bahwa setiap kekurangan yang ditemukan, misalnya selama percobaan berlayar, telah diperbaiki.

4.4 Laporan, sertifikat

4.4.1 Pengujian material, komponen, permesinan dan sebagainya di tempat subkontraktor akan disahkan oleh Surveyor dan/atau perwakilan Kantor Cabang BKI.

4.4.2 Sesudah kapal atau instalasi selesai dibangun, Surveyor akan menyiapkan laporan pembangunan kapal, yang akan menjadi dasar bagi BKI untuk menerbitkan Sertifikat Kelas, lihat [B.1.3](#).

5. Penerimaan klas bangunan sudah jadi

5.1 Permohonan

Permohonan survei dan permohonan klasifikasi kapal bangunan sudah jadi harus diajukan secara tertulis kepada BKI. Form permohonan survei dan permohonan klasifikasi disediakan oleh BKI.

5.2 Dokumen persetujuan

Untuk menjamin pemenuhan terhadap Pedoman ini, gambar dan dokumen sebagaimana yang ditentukan pada [B.1.2.1](#) harus diserahkan ke BKI untuk proses persetujuan dalam bentuk file elektronik.

5.3 Persiapan survei

- Sebelum dimulai pelaksanaan survei seluruh gambar & dokumen telah dilakukan pemeriksaan secara lengkap dan disetujui oleh BKI pusat.
- Survei penerimaan klas harus mengacu pada gambar-gambar yang telah disetujui.
- Penyimpangan terhadap gambar-gambar yang telah diperiksa harus mendapatkan persetujuan ulang BKI pusat.
- Proses survei penerimaan klas tidak bisa dinyatakan selesai jika seluruh dokumen/gambar yang disyaratkan belum disetujui.

5.4 Pemilihan surveyor

- Pada prinsipnya Surveyor yang akan melaksanakan survey dipilih oleh BKI. Namun demikian jika pemilik kapal meragukan temuan dan keputusan survei, dapat mengajukan permintaan agar dilakukan pemeriksaan oleh Surveyor BKI lainnya.
- Surveyor harus diberikan kebebasan setiap saat untuk pergi ke kapal dan /atau bengkel dalam rangka melaksanakan tugasnya.

5.5 Pelaksanaan survei penerimaan klas bangunan sudah jadi

5.5.1 Penerimaan kelas kapal sudah jadi yang memiliki klas aktif

.1 Lingkup survei kapal yang memiliki klas aktif yang menerapkan sistem mutu *International Association Classification Society (IACS)* yaitu *Quality System Certification Scheme (QSCS)* adalah sesuai lingkup survei kelas sebelumnya

.2 Lingkup survei kapal yang memiliki klas aktif yang tidak menerapkan *Quality System Certification Scheme (QSCS)* adalah sesuai lingkup survei kelas sebelumnya dan ditambah pemeriksaan tangki balas yang dipilih.

5.5.2 Penerimaan kelas kapal bangunan sudah jadi yang tidak memiliki klas

Lingkup survei kapal bangunan sudah jadi yang tidak memiliki klas adalah sesuai lingkup survei pembaruan klas dan sesuai umur kapal meliputi:

- Survei pembaruan klas lambung dan instalasi mesin termasuk pengukuran ketebalan pelat, pengukuran rantai jangkar dan berat jangkar untuk tujuan verifikasi.
- Survei pengedokan
- Survei poros baling-baling
- Survei ketel uap dan survei botol angin, jika ada

5.6 Penerbitan sertifikat

5.6.1 Sertifikat klasifikasi sementara

Jika proses survei penerimaan klas telah diselesaikan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor, maka klas BKI akan berlaku secara efektif sejak tanggal selesai survei tersebut dan diikuti dengan penerbitan Sertifikat Klasifikasi Sementara yang berlaku maksimum 12 (dua belas) bulan dan Sertifikat Garis Muat Sementara yang berlaku 3 (tiga) bulan.

5.6.2 Sertifikat klasifikasi

Setelah laporan survei penerimaan klas telah lengkap dan divalidasi oleh BKI dengan hasil baik, maka Sertifikat Klasifikasi dan Sertifikat Garis Muat Permanen diterbitkan yang berlaku masing-masing maksimum 5 tahun.

C. Survei - Persyaratan Umum

1. Survei pada bangunan baru dan modifikasi

1.1 Permohonan survei

1.1.1 Permohonan survei kapal bangunan baru dan modifikasi diajukan secara tertulis kepada BKI melalui Pemilik Kapal atau galangan Pembangun.

1.1.2 Jika pembuatan beberapa bagian atau komponen dari bangunan baru dilaksanakan oleh subkontraktor, maka BKI harus diberitahu tentang lingkup pekerjaan dari subkontraktor tersebut. Pemohon bertanggung jawab terhadap pemenuhan persyaratan yang harus dipenuhi oleh subkontraktor.

1.2 Persiapan survei

1.2.1 Pemilik menyediakan fasilitas terkait dengan keselamatan (*safety*) dalam pelaksanaan survei seperti akses penerangan dan peralatan keselamatan lainnya.

1.2.2 Sebelum dimulai pelaksanaan survei bangunan baru dan modifikasi, seluruh gambar & dokumen telah dilakukan pemeriksaan secara lengkap dan disetujui oleh BKI.

1.2.4 Pelaksanaan survei harus mengacu pada gambar-gambar yang telah disetujui. Penyimpangan terhadap gambar-gambar yang telah diperiksa sebelum direalisasikan atau diaplikasikan di lapangan harus mendapatkan persetujuan ulang oleh BKI.

1.2.5 Proses pelaksanaan survei tidak bisa dimulai atau dinyatakan selesai jika seluruh dokumen/gambar yang disyaratkan belum disetujui.

1.3 Pelaksanaan survei

1.3.1 Umum

.1 BKI akan memeriksa dan menilai fasilitas produksi dan prosedur galangan kapal dalam rangka untuk pemenuhan persyaratan pembangunan atau modifikasi. Secara umum, persetujuan berdasarkan penilaian tersebut merupakan syarat untuk penerimaan klasifikasi kapal.

.2 Material, komponen, peralatan, dan instalasi yang akan diperiksa harus memenuhi persyaratan sesuai yang tertera dalam Pedoman ini yang diajukan untuk survei dan / atau pengawasan konstruksi

lambung, instalasi permesinan, dan kelistrikan oleh Surveyor BKI, kecuali jika tidak dipersyaratkan sebagai hasil dari persetujuan khusus yang diberikan oleh BKI.

.3 Dalam melaksanakan tugasnya, Surveyor harus diberi akses seluas-luasnya ke atas kapal dan bengkel untuk melaksanakan survei dan melakukan pengujian yang diperlukan. Surveyor harus didampingi oleh personel dari galangan kapal atau bengkel dan diberikan peralatan yang diperlukan untuk melakukan survei dan pengujian tersebut.

1.3.2 Survei pembangunan kapal baru dan modifikasi

Selama fase pembangunan kapal, BKI akan melaksanakan survei dan pengujian untuk memastikan bahwa:

- 1) Lambung dan instalasi mesin yang dibangun telah sesuai dengan gambar/desain yang disetujui, (meliputi : alas, gading-gading, lambung, geladak, palka, sekat, tangka-tangki, linggi haluan dan buritan, pondasi mesin, bangunan atas, instalasi mesin dan sistem pendingin mesin, instalasi kelistrikan, mesin utama dan mesin bantu, permesinan dan perlengkapan di atas geladak).
- 2) Pengerjaan terhadap bangunan baru/modifikasi dilaksanakan oleh personel yang berkualifikasi dan dengan standar pengerjaan sesuai persyaratan peraturan yang berlaku.
- 3) Semua pengujian dan uji coba yang ditetapkan oleh Pedoman ini harus dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan.
- 4) Semua komponen yang memerlukan persetujuan harus dilengkapi dengan Sertifikat Uji. Galangan kapal harus memastikan bahwa setiap material dan komponen yang memerlukan persetujuan akan dikirimkan dan dipasang hanya jika sertifikat pengujian yang sesuai telah diterbitkan.

Proses pengawasan (survei dan pengujian) selama pembangunan kapal tersebut terbagi dalam beberapa tahapan, antara lain:

.1 Sejak pembangunan awal hingga sebelum kapal meluncur (*survey prior to launching*)

Sebelum kapal diluncurkan dilakukan survei yang meliputi:

- Pemeriksaan terhadap material dan komponen yang akan digunakan untuk pembangunan kapal
- Pemeriksaan secara acak terhadap proses pra-perakitan (*pre-fabrication*).
- Untuk kapal dengan material FRP atau kayu: Pemeriksaan dan pengawasan terhadap proses fabrikasi atau proses laminasi pada lambung dengan menggunakan material yang telah disetujui.
- Pemeriksaan terhadap *Block* dan *Section*.
- Supervisi/pengawasan terhadap pembangunan/perakitan *section* di *building berth*.
- Pemeriksaan akhir terhadap konstruksi tangki-tangki, ruang muat, dan ruangan-ruangan.
- Pengujian kedap tangki-tangki.
- NDT (Pengujian tak merusak) terhadap Pengelasan (terutama untuk bagian di bawah garis air) (tidak berlaku untuk kapal dengan Material FRP atau Kayu).
- Pemeriksaan dan pengawasan terhadap konstruksi dan pemasangan instalasi kemudi, sistem propulsi, dan sistem pelumasan poros baling-baling, juga meliputi *jumping-stopper*, *rope-guard*, *seachest-grating*, *securing-device*, pengukuran ruang main (*clearance*) poros (khususnya untuk pelumasan minyak diukur *wear-down gauge*), dll.
- Pemeriksaan terhadap *bottom alignment*.
- Pemeriksaa pelat lambung di bawah garis air dan bukaan-bukaan di bawah garis air.
- Pemeriksaan penggunaan dan pemasangan pelindung korosi.

.2 Setelah kapal meluncur (*survey after launching*)

Setelah kapal meluncur, dilakukan survei yang meliputi:

- Pemeriksaan terhadap tangki-tangki, ruang muat dan ruangan-ruangan.
- Uji operasi terhadap tangki-tangki
- Pemeriksaan terhadap *substructure*
- Pemeriksaan terhadap *hull-outfit* (perlengkapan kapal)
- NDT terhadap pengelasan (terutama untuk bagian di atas garis air) (tidak berlaku untuk kapal dengan material FRP atau kayu).
- Pemeriksaan dan pengujian terhadap sistem perpipaan di kapal.
- Pemeriksaan dan pengujian kedekatan terhadap tutup palkah.
- Pemeriksaan terhadap semua bukaan (*closing appliances*) yang ada di atas kapal.
- Pemeriksaan terhadap semua peralatan keselamatan dan radio

.3 Uji coba kapal (*shipboard trial*)

Pada proses *shipboard trial* dilakukan pengujian yang meliputi:

- Uji operasi dan uji beban (*load test*) terhadap instalasi permesinan yang penting (yaitu penggerak utama, instalasi listrik, steering gear) untuk sistem pengoperasian yang aman.
- Uji kemiringan (*inclining test*), dilaksanakan setelah kapal selesai dibangun yang bertujuan untuk menentukan LWT kapal yang nantinya akan dipergunakan pada perhitungan stabilitas kapal. Uji kemiringan dapat digantikan dengan uji periode oleng (*rolling periode*) sesuai dengan [Bab 5](#) (stabilitas)
- Uji coba berlayar: lambung, mesin dan instalasi listrik akan dikenakan uji fungsi atau uji operasional dihadapan Surveyor, baik sebelum dan selama uji coba berlayar dilaksanakan.

Pada proses pelaksanaan uji coba berlayar dilaksanakan item-item pemeriksaan berikut terhadap kapal yang kemudian dicatat untuk dilaporkan dan disimpan di kapal sebagai panduan nahkoda, antara lain:

- 1) Uji kecepatan (*speed test*)
Pengujian kecepatan dilaksanakan pada 85% dari MCR (Maximum Continuous Rating).
- 2) Uji mundur (*astern test*)
Untuk pelaksanaan uji mundur sesuai dengan persyaratan pada [Bab 6, A.3.11](#). Kapal harus mampu bergerak mundur dengan kecepatan pada 70% MCR, lihat [Bab 6, A.2.7.2](#).
- 3) Uji berhenti (*stopping test*)
Pengujian dilakukan pada kapal yang bergerak searah aliran arus dengan kecepatan awal 7 knot. Kapal harus mampu berhenti dengan putaran mesinnya sendiri dari titik awal dilakukan pengukuran maksimal sejauh 4 kali panjang kapal.
- 4) Uji kemudi (*steering test*) dan *change over test* dari *main steering gear* ke *auxiliary steering gear*
Persyaratan pada [Bab 6, E.4](#) tentang sistem kemudi harus dipenuhi.
- 5) Uji berbelok (*turning test*)
Pada pengujian ini, diukur diameter berbelok terkecil (Dt) yang mampu dicapai kapal saat berbelok penuh dengan kecepatan minimal 7 knot. Nilai rasio Dt/L dipersyaratkan maksimal adalah 2.
- 6) Uji kinerja (*performance test*) dari sistem penggerak utama (*main propulsion system*)
Pengujian harus memenuhi persyaratan pada [Bab 6, D](#) tentang sistem penggerak utama.
- 7) Uji kinerja (*performance test*) dari perlengkapan kapal, seperti windlass, capstan, bollard, crane, dll.

Pengujian harus memenuhi persyaratan pada pada [Bab 4, G & H](#) tentang perlengkapan lambung serta jangkar dan dan alat tambat.

.4 Survei akhir (*final inspection*)

Pada saat survei akhir (*final inspection*), pemeriksaan dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa setiap rekomendasi survei yang telah disampaikan, misalnya hasil temuan selama *sea trial*, telah dilaksanakan.

Setelah kapal selesai dibangun, Surveyor menyiapkan laporan pembangunan kapal, yang menjadi dasar bagi BKI untuk menerbitkan Sertifikat Klas.

2. Survei penerimaan klas bangunan sudah jadi

Untuk proses penerimaan klas bangunan sudah jadi, pemeriksaan kapal dilaksanakan dengan melaksanakan inspeksi dengan mengacu pada gambar dan dokumen yang telah disetujui dengan lingkup pemeriksaan yang pelaksanaannya sedemikian rupa sehingga lambung dan bagian lainnya, baik di atas dan di bawah garis air dapat diperiksa secara menyeluruh.

2.1 Permohonan klasifikasi & survei

Permohonan klasifikasi dan survei penerimaan klas kapal bangunan sudah jadi diajukan secara tertulis kepada BKI.

2.2 Gambar dan dokumen

2.2.1 Sebelum proses pelaksanaan pemeriksaan kapal dimulai, seluruh gambar dan dokumen sesuai dengan [B.1.2.1](#) agar dikirimkan ke BKI untuk proses pemeriksaan dan persetujuan.

2.2.2 Kapal diperiksa berdasarkan gambar-gambar yang telah diajukan dan disetujui. Seluruh catatan yang timbul dari hasil pemeriksaan gambar harus dilaksanakan.

2.2.3 Semua dokumen yang diperlukan dalam pelaksanaan survei harus disediakan. Penyimpangan terhadap gambar dan dokumen yang telah diperiksa sebelum direalisasikan/diaplikasikan di lapangan harus mendapatkan persetujuan ulang dari BKI.

2.2.4 Proses pelaksanaan survei tidak dapat dimulai atau dinyatakan selesai, jika seluruh dokumen dan gambar yang dipersyaratkan belum disetujui.

2.3 Persiapan survei

2.3.1 Pemilik menyediakan fasilitas terkait dengan keselamatan (*safety*) dalam pelaksanaan survei seperti akses, penerangan dan peralatan keselamatan lainnya.

2.3.2 Surveyor harus diberikan kebebasan setiap saat untuk pergi ke kapal dan /atau bengkel dalam rangka melaksanakan tugasnya.

2.4 Pelaksanaan Survei

2.4.1 Lingkup pemeriksaan meliputi:

- 1) Pemeriksaan visual terhadap lambung kapal di atas garis air.
- 2) Pemeriksaan terhadap lambung di bawah garis air beserta bagian-bagian yang melekat padanya. Pelaksanaan pemeriksaan meliputi:
 - Pemeriksaan konstruksi lunas, konstruksi alas, konstruksi linggi haluan, konstruksi linggi buritan.

- Untuk kapal dengan material kayu, pemeriksaan visual terhadap pemakalan dan pelapisan kulit luar.
 - Pemeriksaan terhadap kotak laut, katup laut.
 - Pemeriksaan terhadap kemudi, tongkat kemudi dicabut serta pengukuran ruang main bantalan kemudi.
 - Pemeriksaan terhadap poros baling-baling, baling-baling dilepas dan poros baling-baling dicabut dan dilakukan NDT, ruang main antara poros baling-baling dengan bantalan diukur.
- 3) Pemeriksaan terhadap konstruksi geladak utama, bangunan atas dan rumah geladak beserta seluruh bukaan-bukaan berikut penutupnya yang meliputi *ventilator*, *fire damper*, pipa udara, pipa duga, pipa isi, jendela, tingkap sisi, pintu-pintu kedap (pintu kedap air dan pintu kedap cuaca), palka, ambang palka dan penutupannya, *scupper* dan pipa pembuangan yang lain beserta katup-katupnya.
 - 4) Pemeriksaan terhadap kekedapan tangki-tangki (FOT, WBT, FWT, *void tank*, dll.).
 - 5) Pemeriksaan internal terhadap ruangan-ruangan, yang meliputi:
 - kamar mesin,
 - ruang akomodasi,
 - ruang kemudi,
 - ruang muat/palka ,
 - ruang kosong (*void*),
 - ruang mesin kemudi,
 - ruang akil (*forecastle*).
 - 6) Pemeriksaan terhadap sekat kedap melintang, terutama pada sekat tubrukan dan buritan.
 - 7) Pemeriksaan terhadap peralatan tambat (*mooring*), jangkar dan rantai jangkar, beserta kotak rantai.
 - 8) Pemeriksaan ukuran konstruksi (misal. ketebalan pelat pada kapal dengan material baja atau aluminium, dimensi untuk kapal dengan material kayu, laminasi untuk kapal dengan material FRP).
 - 9) Pemeriksaan permesinan secara menyeluruh (*overhaul*) disertai uji fungsi terhadap mesin induk, mesin bantu, kompresor, bejana tekan, ketel uap (*boiler*), pemanas minyak (*oil heater*), beserta peralatan keselamatannya.
 - 10) Pengukuran defleksi pipi engkol (*crankshaft deflection*) dari mesin utama dan mesin bantu.
 - 11) Pemeriksaan visual serta uji fungsi terhadap semua pompa-pompa, sistim instalasi pipa, dan katup-katupnya.
 - 12) Pemeriksaan dan uji fungsi terhadap sistem instalasi kemudi, beserta peralatan keselamatannya.
 - 13) Pemeriksaan dan uji fungsi terhadap semua permesinan geladak (mesin tambat dan mesin jangkar).
 - 14) Pemeriksaan dan pengukuran tahanan isolasi dari generator, semua motor listrik, panel hubung utama (MSB) dan panel distribusi.
 - 15) Pemeriksaan terhadap sumber tenaga listrik utama dan sumber tenaga listrik darurat.
 - 16) Pemeriksaan terhadap peralatan pendingin yang digunakan untuk penyimpanan hasil tangkapan di palka.
 - 17) Pemeriksaan dan/atau pengujian perlengkapan pemadam kebakaran (lihat [Bab 5](#)).
 - 18) Pemeriksaan dan/atau pengujian peralatan keselamatan kapal/ perlengkapan penolong (lihat [Bab 5](#))
 - 19) Pemeriksaan dan/atau pengujian peralatan komunikasi radio (lihat [Bab 5](#)).
 - 20) Pemeriksaan dan/atau pengujian peralatan navigasi (lihat [Bab 5](#)).

3. Survei mempertahankan klas

3.1 Umum

3.1.1 Dalam rangka untuk mempertahankan status dari sertifikat yang telah diterbitkan, kapal diwajibkan untuk melaksanakan survei secara berkala (periodik) yang pelaksanaannya sedemikian rupa sehingga lambung, instalasi permesinan dan kelistrikan serta perlengkapan kapal berada dalam kondisi baik dan masih sesuai dengan dokumen dan gambar yang telah disetujui BKI, serta memenuhi persyaratan klasifikasi.

3.1.2 Apabila dalam proses survei ditemukan perubahan atau modifikasi yang dilakukan tanpa persetujuan BKI, maka pemilik harus melaporkan perubahan tersebut dengan melampirkan dokumen dan gambar untuk disetujui kembali oleh BKI.

3.2 Permohonan survei

Permohonan survei harus diajukan secara tertulis kepada BKI. Form permohonan survei disediakan oleh BKI.

3.3 Persiapan survei

3.3.1 Pemilik menyediakan fasilitas terkait dengan keselamatan (*safety*) dalam pelaksanaan survei seperti akses, penerangan dan peralatan keselamatan lainnya.

3.3.2 Dokumen terkait pelaksanaan survei harus tersedia dan dapat ditunjukkan kepada Surveyor apabila diminta.

3.4 Survei periodik

3.4.1 Survei tahunan

.1 Pelaksanaan survei

.1.1 Survei tahunan dilaksanakan pada setiap interval 12 bulan (1 tahun) dengan rentang pelaksanaan pada 3 (tiga) bulan sebelum, hingga 3 (tiga) bulan sesudah tanggal ulang tahunnya.

.1.2 Survei tahunan dapat dilaksanakan dalam kondisi terapung.

.2 Lingkup pemeriksaan

.2.1 Lambung

Lingkup pemeriksaan meliputi:

- 1) Pemeriksaan visual terhadap lambung kapal di atas garis air;
- 2) Pemeriksaan terhadap konstruksi geladak utama, bangunan atas dan rumah geladak beserta seluruh bukaan-bukaan di atasnya berikut penutupnya yang meliputi ventilator, *fire damper*, pipa udara, pipa duga, pipa isi, jendela, tingkap sisi, pintu-pintu kedap (pintu kedap air dan pintu kedap cuaca), palka, ambang palka dan penutupannya, *scupper* dan pipa pembuangan yang lain beserta katup-katupnya.
- 3) Pemeriksaan bukaan-bukaan lainnya beserta penutupannya pada geladak lambung timbul
- 4) Pemeriksaan bukaan-bukaan pada lambung beserta penutupannya, seperti side port, cargo port, pintu rampa, bow visor.

- 5) Pemeriksaan terhadap kedudukan kontainer baik di bawah maupun di atas geladak, beserta peralatan pengikatannya.
- 6) Pemeriksaan terhadap tata susunan pengikatan muatan log kayu di geladak.
- 7) Pemeriksaan terhadap tata susunan pengikatan kendaraan di geladak kendaraan.
- 8) Pemeriksaan terhadap perlindungan awak, seperti pagar, kubu-kubu (*bulwark*) dan lubang pembebasan (*freeingport*), tangga akomodasi, dll.
- 9) Pemeriksaan terhadap konstruksi perlindungan bahaya kebakaran (*structural fire protection*).
- 10) Pemeriksaan terhadap ruangan-ruangan, yang meliputi:
 - kamar mesin,
 - ruang akomodasi,
 - ruang kemudi,
 - ruang muat/palka,
 - ruang kosong (*void*),
 - ruang mesin kemudi,
 - ruang akil (*forecastle*).
- 11) Pemeriksaan terhadap sarana penyelamatan darurat (*mean of escape*).
- 12) Pemeriksaan terhadap sekat kedap melintang, terutama pada sekat tubrukan dan buritan (sejauh dapat dijangkau).
- 13) Pemeriksaan terhadap peralatan tambat (*mooring*), jangkar dan rantai jangkar, beserta alat pengamanannya.
- 14) Pemeriksaan terhadap sistem pemadam kebakaran utama yang meliputi pompa, pipa hidran, selang dan nosel.
- 15) Pemeriksaan terhadap sistem pemadam kebakaran tetap dan apar (alat pemadam api ringan), beserta sistem pendeteksi dan alarmnya.

.2.2 Instalasi permesinan

Lingkup pemeriksaannya meliputi:

- 1) Pemeriksaan visual serta uji fungsi/uji operasi terhadap mesin induk, mesin bantu, kompresor, bejana tekan, ketel uap (*boiler*), pemanas minyak (*oil heater*), beserta peralatan keselamatannya.
- 2) Pemeriksaan terhadap kondisi baut pengikatan kopling poros penggerak utama.
- 3) Pemeriksaan visual serta uji fungsi terhadap semua pompa-pompa, sistim instalasi pipa, dan katup-katupnya.
- 4) Pemeriksaan visual dan uji fungsi terhadap sistim instalasi kemudi beserta peralatan keselamatannya.
- 5) Pemeriksaan dan uji fungsi terhadap semua instalasi listrik, sumber tenaga listrik utama (generator), sumber tenaga listrik darurat, motor listrik, panel hubung utama (MSB) dan panel distribusi.
- 6) Pemeriksaan dan uji fungsi terhadap semua permesinan geladak (mesin tambat dan mesin jangkar);
- 7) Uji fungsi terhadap peralatan pengaman darurat, *emergency stop fan* di kamar mesin, *emergency stop FO pump*, *quick closing valve* untuk tangki bahan bakar.
- 8) Pemeriksaan terhadap sistem penerangan utama dan darurat.
- 9) Pemeriksaan bilge level di kamar mesin, ruang pompa, dan ruang muat.

.2.3 Peralatan lainnya

- 1) Pemeriksaan dan/atau pengujian perlengkapan pemadam kebakaran (lihat [Bab 5](#)).

- 2) Pemeriksaan dan/atau pengujian peralatan keselamatan kapal/ perlengkapan penolong (lihat Bab 5)
- 3) Pemeriksaan dan/atau pengujian peralatan komunikasi radio (lihat Bab 5).
- 4) Pemeriksaan dan/atau pengujian peralatan navigasi (lihat Bab 5).

.2.4 Persyaratan tambahan untuk kapal tangki

- 1) Pemeriksaan akses/jalan menuju ke bagian depan kapal tangki (*walkway*).
- 2) Pemeriksaan terhadap kisi-kisi penahan bunga api pada ventilasi tangki-tangki (tangki bunker, *ballast*, *slop* dan *void*).
- 3) Pemeriksaan terhadap sistem ventilasi tangki muat (*P/V valve*).
- 4) Pemeriksaan terhadap sistem pipa muatan, bunker dan *ballast* di *cargo area*.
- 5) Pemeriksaan terhadap penunjuk tekanan pada pipa bongkar muat, *ullage*.
- 6) Pemeriksaan terhadap peralatan listrik di daerah berbahaya (misal ruang pompa).
- 7) Pemeriksaan terhadap konstruksi ruang pompa seperti tangga akses naik turun dan sekat kedap.
- 8) Pemeriksaan terhadap perapat paking (*seal*) pada penembusan as dari pompa muatan, pompa balas, pompa bilga, pompa *stripping* dan *blower*.
- 9) Pemeriksaan visual terhadap semua sistem pipa yang ada di ruang pompa
- 10) Pemeriksaan terhadap sistem ventilasi ruang pompa termasuk saluran udara dan *fire damper*.

3.4.2 Survei antara

Survei antara dilaksanakan pada rentang pelaksanaan survei tahunan ke-2 dan survei tahunan ke-3.

.1 Lingkup survei

Lingkup pemeriksaan pada survei antara meliputi semua lingkup pemeriksaan survei tahunan (lambung dan instalasi permesinan) dengan tambahan lingkup pemeriksaan berikut:

.1.1 Tangki balas

Untuk kapal dengan umur di antara 5 sampai dengan 10 tahun, pemeriksaan terhadap satu tangki balas yang dipilih secara acak, diperiksa *internal* terhadap kondisi konstruksinya dan pelapisannya (*coating*). Bila ditemukan kondisi *coating* dalam keadaan rusak, tidak di-*coating* atau menggunakan *coating* lunak/semi lunak, maka pemeriksaan terhadap penambahan tangki balas yang lain dengan tipe yang sama dipersyaratkan.

Untuk kapal dengan umur di atas 10 tahun, pemeriksaan internal terhadap seluruh tangki balas, untuk mengetahui kondisi konstruksi di dalam tangki dan pelapisannya (*coating*).

.1.2 Pengukuran terhadap defleksi pipi engkol (*crankshaft deflection*) mesin induk dan mesin bantu apabila memungkinkan.

.1.3 Pengukuran terhadap tahanan isolasi dari generator, semua motor listrik, panel hubung utama (MSB) dan panel distribusi.

3.4.3 Survei pembaruan klas

Survei pembaruan klas dilaksanakan dengan interval pelaksanaan 1 (satu) periode kelas yaitu 5 (lima) tahun.

Pelaksanaan survei pembaruan kelas lambung diberi nomor urut romawi I, II, III, IV dan seterusnya, dimana lingkup pemeriksaan pelaksanaan survei pembaruan kelas berikutnya mengacu pada lingkup pemeriksaan

survei pembaruan kelas ke IV sedangkan untuk lingkup pemeriksaan instalasi mesin, pelaksanaan antar survei pembaruan kelas yang satu dengan yang lainnya adalah identik.

Survei pembaruan kelas harus mencakup pemeriksaan lambung bagian bawah air (survei alas) kecuali pelaksanaan survei alas dalam rangka kredit pembaruan kelas telah dilaksanakan dalam rentang maksimum 15 bulan sebelum jatuh tempo pembaruan kelas.

.1 Lingkup survei

Lingkup pemeriksaan pada survei pembaruan kelas meliputi semua lingkup pemeriksaan survei tahunan, survei antara, survei /pemeriksaan bagian bawah air (survei alas):

- 1) Seluruh item pemeriksaan survei tahunan, harus dilakukan pemeriksaan pada setiap survei pembaruan kelas
- 2) Pemeriksaan internal terhadap ruangan-ruangan berikut untuk memastikan kondisi konstruksi yang ada berada dalam keadaan baik , yang meliputi:
 - kamar mesin,
 - ruang akomodasi,
 - ruang kemudi,
 - ruang muat/palka,
 - ruang kosong (*void*),
 - ruang mesin kemudi,
 - akil (*forecastle*) dan kimbul (*poop space*),
 - ruang pompa,
 - terowongan pipa, dan
 - terowongan poros.
- 3) Dilaksanakan pemeriksaan internal terhadap tangki-tangki balas, tangki ceruk haluan dan buritan, tangki bahan bakar, tangki oli, tangki air tawar, dan tangki void. Pemeriksaan internal terhadap tangki bahan bakar, oli dan air tawar mengacu pada [Tabel 2.1](#).
- 4) Uji tekan terhadap tangki-tangki balas, tangki ceruk haluan dan buritan, tangki bahan bakar, tangki oli dan tangki air tawar menggunakan cairan sampai kondisi batas operasi.
- 5) Pemeriksaan lambung harus dilengkapi dengan pengukuran ketebalan dan pengujian untuk memastikan bahwa integritas konstruksi tetap efektif, serta meminimalisir indikasi adanya korosi yang berlebihan yang tidak dapat diterima.
- 6) Pemeriksaan ketebalan pelat ini hanya untuk kapal dengan material baja atau aluminium, persyaratan terkait pengukuran ketebalan agar mengacu [Tabel 2.2](#). Surveyor dapat memperluas jangkauan pengukuran ketebalan bila dianggap perlu. Ketika pengukuran ketebalan menunjukkan korosi substansial, tingkat pengukuran ketebalan harus ditingkatkan untuk menentukan daerah korosi substansial. [Tabel 2.3](#) dapat digunakan sebagai panduan untuk pengukuran ketebalan tambahan ini. Perluasan pengukuran ketebalan ini harus dilakukan sebelum survei dianggap selesai. Untuk panduan pengukuran ketebalan pelat dan toleransi margin korosi dan keausan, lihat [3.6.3](#).
- 7) Untuk kapal dengan material kayu atau FRP, pemeriksaan terkait pelapukan material pada bagian tiap-tiap konstruksi.
- 8) Pemeriksaan terhadap bagian bawah air sesuai dengan [3.4.4](#).
- 9) Pemeriksaan terhadap perlengkapan jangkar

Rantai jangkar direntangkan pada keseluruhan panjang berikut jangkarnya diperiksa visual secara umum. Pada pelaksanaan survei pembaruan kelas No. II dan survei pembaruan kelas berikutnya,

rantai jangkar harus diukur diameter dan jika hasil pengukuran menyatakan diameter rata-ratanya berada di bawah batas sesuai 3.6.3.4, maka harus diperbarui.

Pada saat pemasangan kembali, dipastikan ujung rantai terikat pada pelat mata di dinding kotak rantai.

10) Pemeriksaan terhadap sistem kemudi, meliputi:

- Daun kemudi dan hubungannya dengan tongkat kemudi, jika terpasang, terhadap pena kemudi dan peralatan pengaman terkait harus diperiksa.
- Tongkat kemudi harus diperiksa sejauh dapat dijangkau, dan ruang main tongkat kemudi harus diukur. Jika ruang main melebihi batas toleransi yang diijinkan, maka tongkat kemudi harus dicabut dan bantalan poros diganti baru, serta dilakukan pemeriksaan dan pengujian tak merusak (NDT) di daerah *flange* tongkat kemudi.

11) Untuk kapal yang dilengkapi peralatan pengangkutan kontainer, pemeriksaan berikut harus dilaksanakan:

- Sepatu kontainer yang dilas pada pelat alas ganda dan pada tutup palka, tiang penyangga yang terpasang di atas geladak harus diperiksa terhadap keretakan dan deformasi.
- Tutup palka harus diperiksa terkait kondisi dan kemampuan operasional dari penyangga dan penahannya.
- Pengarah kontainer dan batang penyangga jika terpasang di dalam ruang muat harus diperiksa terkait hubungannya dengan lambung dan kemungkinan adanya deformasi.
- Pemeriksaan secara acak terhadap pengikatan kontainer.

12) Pintu rampa haluan, samping, buritan dan visor haluan harus diperiksa dan diuji kekedapan. Uji tak merusak (NDT) harus dilaksanakan pada bagian-bagian tersebut di bawah ini:

- Sambungan utama pengelasan engsel terhadap pertemuannya dengan lambung dan pertemuannya dengan visor dan/atau pintu rampa.
- Daerah dengan konsentrasi tegangan yang tinggi pada pusat rotasi engsel, sesuai penilaian Surveyor
- Daerah dengan konsentrasi tegangan yang tinggi pada peralatan pengunci, dan stoppernya, sesuai penilaian Surveyor
- Perbaikan pengelasan.

Tabel 2.1 Persyaratan minimum pemeriksaan internal tangki dan ruangan yang disyaratkan pada survei pembaruan klas kapal

Tangki	Pembaruan klas Survei No. I Umur < 5	Pembaruan klas Survei No. II 5 < Umur < 10	Pembaruan klas Survei No. III 10 < Umur < 15	Pembaruan klas Survei No. IV dan Selanjutnya 15 < Umur
Tangki bunker minyak				
– Ruang mesin	Tidak	Tidak	Satu	Satu
– Daerah ruang muat	Tidak	Satu	Dua	Setengah, minimal 2
– Tangki minyak diluar ruang mesin	Tidak	Satu	Satu	Dua
Oli	Tidak	Tidak	Tidak	Satu
Air tawar	Tidak	Satu	Semua	Semua
Catatan 1) Persyaratan ini berlaku untuk tangki integral (menyatu dengan konstruksi). 2) Jika tangki di pilih untuk diperiksa, maka tangki yang berbeda harus diperiksa setiap pembaruan klas. 3) Fore peak (semua penggunaan) harus diperiksa internal setiap pembaruan kelas. 4) Survei pembaruan kelas no. III dan selanjutnya tangki bahan bakar di daerah ruang muat harus diperiksa internal.				

Tabel 2.2 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pelat pada survei pembaruan klas

Survei pembaruan klas No. I Umur ≤ 5	Survei pembaruan klas No. II $5 < \text{Umur} \leq 10$	Survei pembaruan klas No. III $10 < \text{Umur} \leq 15$	Survei pembaruan klas No. IV dan Seterusnya $15 < \text{Umur}$
1) Daerah terjadi korosi berlebihan/ daerah yang dicurigai sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan/ daerah yang dicurigai sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan/ daerah yang dicurigai sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan/ daerah yang dicurigai sesuai penilaian surveyor.
	2) Satu penampang melintang di daerah geladak ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal.	2) Dua penampang melintang di daerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal, di daerah dua ruang muat yang berbeda.	2) Minimum tiga penampang melintang di daerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal.
		3) Semua tutup palka dan ambang palka ruang muat (pelat dan penegar)	3) Semua tutup palka dan ambang palka ruang muat (pelat dan penegar)
		4) Internal tangki ceruk haluan dan ceruk buritan	4) Internal tangki ceruk haluan dan ceruk buritan.
			5) Semua pelat geladak utama terbuka sepanjang kapal
			6) Pelat geladak bangunan atas terbuka yang mewakili (kimbul, anjungan dan akil).
			7) Lajur terbawah dan lajur atas pada geladak kedua dari sekat melintang yang dipilih dalam ruang muat berikut dengan bagian konstruksi di sekitarnya.
			8) Seluruh pelat kulit di lajur basah-kering.
			9) Semua pelat lunas, termasuk pelat di bawah koferdam, ruang mesin dan ujung belakang tangki.
			10) Pelat kotak laut. Pelat kulit di daerah lubang pembuangan kapal yang dianggap perlu oleh Surveyor..
Catatan: - Lokasi pengukuran ketebalan dipilih untuk mewakili daerah terbaik yang mungkin terjadi korosi berlebihan dengan mempertimbangkan muatan dan pelapis anti korosi tangki balas. - Pengukuran ketebalan bagian dalam dapat dipertimbangkan secara khusus oleh surveyor jika pelapis anti korosi dalam kondisi BAGUS (<i>GOOD</i>). - Untuk kapal yang panjangnya kurang dari 100 m, Pembaruan Klas No.III jumlah sekat melintang dapat dikurangi 1 dan pembaruan kelas berikutnya jumlah sekat melintang dapat dikurangi 2. - Untuk kapal yang panjangnya lebih dari 100 m, Survei Pembaruan Klas No.III diperlukan pengukuran ketebalan pelat geladak yang terbuka di tengah kapal 0,5L. - Mengacu pada tutup palka dengan desain yang tidak memiliki akses ke bagian dalam, pengukuran ketebalan harus dilakukan pada bagian yang dapat diakses dari struktur palka penutup.			

Tabel 2.3 Panduan untuk tambahan pengukuran ketebalan pada daerah korosi substansial

Bagian konstruksi	Lingkup pengukuran	Pola pengukuran
Pelat	Daerah yang dicurigai dan pelat yang berdekatan	"Pola 5 titik" untuk 1,0 m ²
Penegar	Daerah yang dicurigai	3 pengukuran masing-masing dalam satu jalur meliputi pelat bilah dan pelat hadap

3.4.4 Survei alas

.1 Rentang waktu pelaksanaan survei

Survei alas harus dilaksanakan di atas dok atau fasilitas yang memadai untuk dilakukan pemeriksaan pada bagian bawah kapal dengan ketentuan sebagai berikut:

.1.1 Secara umum kapal harus melaksanakan sedikitnya dua kali pemeriksaan alas dalam setiap satu periode klas. Pemeriksaan alas normalnya dilaksanakan ketika kapal diatas dok, kecuali kapal yang hanya beroperasi di air tawar diperbolehkan untuk melaksanakan pemeriksaan alas diatas dok dalam sedikitnya satu kali dalam setiap periode klas. Salah satu survei alas harus dilaksanakan dalam hubungannya dengan survei pembaruan klas. Secara normal, interval maksimum diantara dua pemeriksaan alas adalah 36 bulan. Dalam kondisi khusus, penundaan pemeriksaan alas maksimum 3 bulan dapat diberikan setelah dilakukan pemeriksaan terhadap kapal dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. Kondisi khusus yang dimaksud di atas misalnya tidak tersedianya fasilitas dok, fasilitas perbaikan, material penting, suku cadang atau penundaan keberangkatan karena menghindari kondisi cuaca buruk.

.1.2 Untuk kapal dengan jumlah penumpang lebih dari 12 orang (Kapal Penumpang), harus melaksanakan survei alas setiap interval 12 bulan. Pemeriksaan alas di atas dok setiap interval 12 bulan, dapat digantikan dengan pelaksanaan terapung dengan persetujuan pemerintah.

.1.3 Semua penundaan survei alas diberikan dan dilaksanakan sesuai persetujuan dari pemerintah.

.1.4 Jika survei alas dimaksudkan sebagai kredit survei pembaruan klas, maka semua item pemeriksaan lambung dan instalasi mesin bagian bawah air yang disyaratkan untuk survei pembaruan klas harus dilaksanakan. Survei alas sebagai kredit survei pembaruan klas dapat dilaksanakan maksimum 15 bulan sebelum survei pembaruan klas lengkap.

.2 Lingkup survei

Pemeriksaan pada survei alas meliputi:

- 1) Pemeriksaan konstruksi di bawah garis air yang meliputi pelat lunas, pelat alas, pelat sisi, pelat linggi haluan dan buritan, kotak laut.
- 2) Pemeriksaan bagian kemudi termasuk pengukuran ruang main.
- 3) Pemeriksaan baling-baling dan poros, serta pengukuran ruang main. Untuk poros dengan sistem pelumasan tertutup dan dilengkapi dengan simplex seal, harus diukur dudukannya dengan *wear down gauge*.
- 4) Pemeriksaan pendorong samping (*bow thruster*).
- 5) Pemeriksaan kotak laut dan kelengkapannya (katup laut, pipa udara, dan pipa pembersih (*blowdown*)) pipa pembuangan beserta katupnya.
- 6) Katup kotak laut harus dibuka ketika bersamaan dengan survey pembaharuan klas.

3.4.5 Survei bawah air

.1 Persetujuan umum

.1.1 Pelaksanaan Survei Bawah Air sebagai pengganti Survei Alas di atas dok pada kapal dengan notasi klas **IW** ataupun kapal tanpa notasi **IW** harus disetujui oleh BKI.

.1.2 Survei bawah air harus dilaksanakan oleh Perusahaan penyelaman yang telah disetujui oleh BKI.

.2 Pelaksanaan survei

.2.1 Survei badan kapal di bawah air harus dilaksanakan di perairan yang cukup jernih dan tenang. Kebersihan bagian lambung kapal di bawah air harus cukup bersih untuk memungkinkan pemeriksaan dapat dilakukan oleh surveyor dan penyelam dalam menentukan kondisi pelat, konstruksi tambahan dan pengelasan.

.2.2 Pemeriksaan dilaksanakan dengan bantuan penyelam yang dikendalikan oleh Surveyor dengan menggunakan kamera bawah air dengan sistem monitor, komunikasi dua arah, dan perekam. Pemeriksaan dengan cara lain yang relevan dapat diijinkan atas persetujuan BKI.

.2.3 Gambar lambung kapal di bawah air pada layar monitor harus memberikan informasi teknis yang memadai sehingga memungkinkan Surveyor untuk menilai bagian dan/atau area yang disurvei.

.2.4 Dokumentasi yang sesuai dengan aslinya berupa rekaman video dan suara harus tersedia untuk BKI.

.3 Lingkup survei

.3.1 Lingkup survei bawah air adalah survei alas sesuai 3.4.4.2.

.4 Pemeriksaan tambahan

.4.1 Jika kapal dicurigai pernah kandas, Surveyor dapat mensyaratkan bagian tertentu dari badan kapal bawah air untuk ditambahkan pemeriksaan dari bagian dalam.

.4.2 Jika selama Survei Bawah Air ditemukan adanya kerusakan yang penilaiannya secara meyakinkan hanya dapat dilakukan di atas dok atau disyaratkan segera diperbaiki, maka kapal harus naik dok. Apabila pelapisan lambung bawah air dalam kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan akibat korosi yang mempengaruhi kondisi Klas kapal, maka kapal harus naik dok.

3.4.6 Survei poros baling-baling dan tabung buritan (*stern tube*)

.1 Poros dengan pelumasan minyak (sistem pelumasan tertutup)

1) Interval survei sesuai dengan metode yang terdapat pada Tabel 2.4.

A) *Propeller flange*

Untuk metode 1, 2, dan 3 setiap 5 tahun, dimana metode 2 dan 3 harus memenuhi semua syarat sesuai dengan 3.4.6.4.

B) *Propeller Keyless*

Untuk metode 1, 2, dan 3 setiap 5 tahun, dimana metode 2 dan 3 harus memenuhi semua syarat sesuai dengan 3.4.6.4.

Maksimum interval antara 2 survei untuk metode 1 atau metode 2 yang dilaksanakan tidak melebihi 15 tahun kecuali diperpanjang diberikan selama 3 bulan.

C) *Propeller Keyed*

Metode 1 dan 2 setiap 5 tahun, dimana metode 2 harus memenuhi semua syarat sesuai dengan 3.4.6.4.

2) Survei Perpanjangan

Untuk semua tipe koneksi baling-baling, survei poros dapat diberikan perpanjangan setelah melaksanakan survei perpanjangan berikut ini:

- Perpanjangan diberikan maksimum 2,5 tahun, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak dapat diperpanjang kembali.
- Perpanjangan diberikan maksimum 1 tahun, diberikan dua kali perpanjangan dan tidak dapat diperpanjang kembali.

Dalam hal perpanjangan tambahan telah diajukan, maka persyaratan dari perpanjangan 2,5 tahun harus dilaksanakan dan perpanjangan maksimum 2,5 tahun dari jatuh tempo survei poros awal dapat diberikan.

- Perpanjangan diberikan maksimum 3 bulan, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak dapat diperpanjang kembali.

Dalam hal perpanjangan tambahan telah diajukan, maka persyaratan dari perpanjangan 1 tahun atau 2,5 tahun harus dilaksanakan dan perpanjangan maksimum 1 tahun atau 2,5 tahun dari jatuh tempo survei poros awal dapat diberikan.

Survei perpanjangan normalnya dilaksanakan sebulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros dan masa perpanjangan terhitung dari tanggal jatuh tempo survei poros.

Jika survei perpanjangan dilaksanakan lebih dari 1 bulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros, maka periode perpanjangan dimulai dari tanggal selesai survei perpanjangan.

.2 Poros dengan pelumasan air tawar (sistem pelumasan tertutup)

- 1) Interval maksimum antara dua survei yang dilaksanakan untuk metode 1 tidak boleh lebih dari 15 tahun, perpanjangan diberikan tidak boleh lebih dari 3 bulan sesuai dengan metode yang terdapat pada Tabel 2.4.

2) Interval survei

A) *Propeller flange*

Untuk metode 1, 2, dan 3 setiap 5 tahun, dimana metode 2 dan 3 harus memenuhi semua syarat sesuai dengan 3.4.6.4.

B) *Propeller Keyless*

Untuk metode 1, 2, dan 3 setiap 5 tahun, dimana metode 2 dan 3 harus memenuhi semua syarat sesuai dengan 3.4.6.4.

C) *Propeller Keyed*

Metode 1 dan 2 setiap 5 tahun, dimana metode 2 harus memenuhi semua syarat sesuai dengan 3.4.6.4.

3) Survei Perpanjangan

Semua tipe koneksi baling-baling, perpanjangan diberikan setelah melaksanakan survei perpanjangan sebagai berikut:

- Perpanjangan diberikan maksimum 2,5 tahun, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan yang dapat diberikan.
- Perpanjangan diberikan maksimum 1 tahun, diberikan dua kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan yang dapat diberikan.

Dalam hal perpanjangan tambahan telah diajukan, maka persyaratan dari perpanjangan 2,5 tahun harus dilaksanakan dan perpanjangan maksimum 2,5 tahun dari jatuh tempo survei poros awal dapat diberikan.

- Perpanjangan diberikan maksimum 3 bulan, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan yang dapat diberikan.

Dalam hal perpanjangan tambahan telah diajukan, maka persyaratan dari perpanjangan 1 tahun atau 2,5 tahun harus dilaksanakan dan perpanjangan maksimum 1 tahun atau 2,5 tahun dari jatuh tempo survei poros awal dapat diberikan.

Survei perpanjangan normalnya dilaksanakan sebulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros dan masa perpanjangan terhitung dari tanggal jatuh tempo survei poros.

Jika survei perpanjangan dilaksanakan lebih dari 1 bulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros, maka periode perpanjangan dimulai dari tanggal selesai survei perpanjangan.

Tabel 2.4 Tabel intervals survei poros baling-baling (sistem tertutup)

Pelumasan minyak			
	<i>Propeller flange</i>	<i>Propeller keyless</i>	<i>Propeller keyed^b</i>
Setiap 5 tahun ^a	Metode 1/ Metode 2/ Metode 3	Metode 1/ Metode 2/ Metode 3 ^c	Metode 1 / Metode 2
Perpanjangan 2,5 tahun	Ya ^d	Ya ^d	Ya ^d
Perpanjangan 1 tahun	Ya ^e	Ya ^e	Ya ^e
Perpanjangan 3 bulan	Ya ^f	Ya ^f	Ya ^f
Pelumasan air tawar (tertutup)			
	<i>Propeller flange</i>	<i>Propeller keyless</i>	<i>Propeller keyed^b</i>
Setiap 5 tahun ^a	Metode 1 ^g / Metode 2 /Metode 3	Metode 1 ^g / Metode 2 / Metode 3 ^c	Metode 1 ^g / Metode 2
Perpanjangan 2,5 tahun	Ya ^d	Ya ^d	Ya ^d
Perpanjangan 1 tahun	Ya ^e	Ya ^e	Ya ^e
Perpanjangan 3 bulan	Ya ^f	Ya ^f	Ya ^f
Catatan Umum: Untuk survei-survei (Metode 1/ Metode 2/ Metode 3) selesai dalam 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode selanjutnya dimulai dari jatuh tempo survei poros. Survei perpanjangan sebaiknya dilaksanakan 1 bulan sebelum jatuh tempo survei poros dan perpanjangan dihitung mulai dari jatuh tempo survei poros. Jika survei perpanjangan dilaksanakan melebihi 1 bulan sebelum jatuh tempo, periode perpanjangan diberikan dari tanggal survei perpanjangan selesai. Catatan: ^a Kecuali perpanjangan tipe (perpanjangan 2,5 tahun, 1 tahun, 3 bulan) diterapkan diantara keduanya. ^b Metode 3 tidak di izinkan. ^c Interval maksimum antara dua survei yang dilakukan sesuai dengan metode 1 atau metode 2 tidak boleh lebih dari 15 tahun kecuali dalam kondisi perpanjangan diberikan tidak lebih dari 3 bulan. ^d Perpanjangan diberikan tidak lebih dari satu. Tidak diberikan lagi perpanjangan dari lainnya. ^e Perpanjangan tidak diberikan 2 kali berturut-turut, perpanjangan tambahan diberikan maksimal 2,5 tahun dan harus dilaksanakan pada jatuh tempo survei poros. ^f Perpanjangan diberikan tidak lebih dari 3 bulan, permintaan perpanjangan tambahan 1 tahun atau 2,5 tahun diberikan dengan melaksanakan semua persyaratan dan permintaan perpanjangan harus dilakukan pada tanggal jatuh tempo survei poros. ^g Interval maksimum antara dua survei yang dilakukan sesuai metode 1 tidak boleh lebih dari 15 tahun.			

3 Sistem pelumasan air terbuka

1) Interval survei

Interval survei berikut untuk Metode 4 berlaku untuk semua jenis koneksi baling-baling sesuai dengan metode yang terdapat pada [Tabel 2.5](#).

- Untuk koneksi baling-baling tipe keyless interval maksimum antara dua pemeriksaan dan NDE pada taper (konus) poros baling-baling tidak boleh lebih dari 15 tahun.

- Untuk survei poros yang diselesaikan dalam periode 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode berikutnya dimulai dari tanggal jatuh tempo survei poros.
 - A) Konfigurasi memungkinkan interval 5 tahun
 - i) Poros tunggal yang dilengkapi dengan perlindungan korosi yang memadai, poros tunggal dari material tahan korosi.
 - ii) Poros jamak (*multiple shaft*) dengan semua jenis pengaturan.
 - B) Sistem lain
 - i) Poros yang tidak termasuk dalam salah satu konfigurasi yang tersebut di .3.1) poin A) di atas harus melaksanakan Metode 4 setiap 3 tahun.
- 2) Survei perpanjangan
- Untuk semua jenis koneksi baling-baling, interval perpanjangan antara dua survei dapat dilaksanakan setelah melaksanakan survei perpanjangan sebagai berikut:
- A) Perpanjangan maksimal 1 tahun, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan yang dapat diberikan.
 - B) Perpanjangan maksimal 3 bulan, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan yang dapat diberikan. Dalam hal perpanjangan tambahan telah diajukan, maka persyaratan dari perpanjangan 1 tahun harus dilaksanakan dan perpanjangan maksimum 1 tahun dari jatuh tempo survei poros awal dapat diberikan:
 - i) Survei perpanjangan normalnya dilaksanakan sebulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros dan masa perpanjangan terhitung dari tanggal jatuh tempo survei poros.
 - ii) Jika survei perpanjangan dilaksanakan lebih dari 1 bulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros, maka periode perpanjangan dimulai dari tanggal selesai survei perpanjangan.
 - C) Atas pertimbangan khusus, dapat diijinkan penundaan maksimal 2,5 tahun bersamaan dengan survey alas.

Tabel 2.5 Tabel interval survei poros baling-baling (sistem terbuka)

Pelumasan air tawar (terbuka)			
– Poros tunggal dilengkapi dengan anti korosi yang memadai, poros tahan korosi. – Poros jamak (<i>multiple shaft</i>).		Konfigurasi poros lain	
Semua Jenis <i>Kopling Propeller</i> ^d		Semua Jenis <i>Kopling Propeller</i> ^d	
Setiap 5 tahun ^a	Metode 4	Setiap 3 tahun ^a	Metode 4
Perpanjangan 1 tahun	Ya ^b	Perpanjangan 1 tahun	Ya ^b
Perpanjangan 3 bulan	Ya ^c	Perpanjangan 3 bulan	Ya ^c
Perpanjangan 2,5 tahun	Ya ^e		
Catatan umum: Untuk survei (Metode 4) selesai dalam 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode survei selanjutnya dimulai dari jatuh tempo survei poros. Survei perpanjangan dilaksanakan pada 1 bulan sebelum jatuh tempo survei poros dan lama perpanjangan dihitung mulai dari jatuh tempo survei poros. Jika survei perpanjangan dilaksanakan melebihi 1 bulan sebelum jatuh tempo, periode perpanjangan diberikan dari tanggal survei perpanjangan selesai. Catatan: ^a Kecuali perpanjangan tipe (perpanjangan 1 tahun, 3 bulan) diterapkan diantara keduanya. ^b Perpanjangan diberikan satu kali, tidak ada perpanjangan lagi. ^c Perpanjangan diberikan satu kali, perpanjangan tambahan diberikan maksimal satu tahun dan harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros. ^d Untuk <i>propeller keyless</i> interval maksimum antara 2 pencabutan dan NDE taper poros tidak boleh lebih dari 15 tahun. ^e Dapat diijinkan atas pertimbangan khusus dari BKI.			

.4 Metode survei poros

- 1) Poros dengan sistem pelumasan minyak atau air tawar (sistem tertutup).

A) Metode 1

Lingkup survei terdiri dari:

- a) Poros dicabut dan dilakukan pemeriksaan seluruh bagian poros (*liner*, sistem perlindungan korosi, dan bagian pengurang tegangan jika ada), *seal* dan bantalan.
- b) Untuk poros dengan pasak (*keyed*) dan tanpa pasak (*keyless*):
 - i) Baling-baling dilepas dan taper poros diperiksa.
 - ii) NDE pada area taper poros termasuk alur rumah pasak (jika ada), untuk poros menggunakan *liner*, NDE diperluas sampai belakang *liner* poros.
 - iii) Dipastikan bahwa pasak dilengkapi dengan baut pengikat dan lubang pengangkat pasak.
- c) Untuk poros dengan sambungan flensa/ tipe CPP (*controllable pitch propeller*):
- d) Poros dengan sambungan flensa/ CPP dilepas untuk *overhaul*, perbaikan atau bila Surveyor merasa perlu, semua baut dan radius flensa dilakukan pemeriksaan keretakan menggunakan NDE dengan metode yang telah disetujui. Packing (*seal*) setiap daun baling-baling diperiksa dan dipastikan dalam kondisi baik.
- e) Pengukuran dan pemeriksaan ruang main bantalan poros, untuk sistem pelumasan ini dilakukan sebelum pemasangan *seal*.
- f) Verifikasi terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- g) Verifikasi kondisi *seal* depan dan belakang dalam kondisi baik setelah pemasangan poros kembali.
- h) Mengukur dan mencatat keausan bantalan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama) setelah poros dipasang.
Memastikan *rope-guard*, pelindung poros, dan *securing-device* (baut pengaman mur baling-baling) terpasang dengan baik.

B) Metode 2

Survei ini terdiri dari:

- a) Untuk poros dengan pasak (*keyed*) dan tanpa pasak (*keyless*).
 - i) Baling-baling dilepas dan taper poros diperiksa.
 - ii) NDE pada area taper poros bagian baling-baling, termasuk alur rumah pasak (jika dipasang).
 - iii) Dipastikan bahwa pasak dilengkapi dengan baut pengikat dan lubang pengangkat pasak.
- b) Untuk poros dengan sambungan flensa/ tipe CPP (*controllable pitch propeller*):
- c) Poros dengan sambungan flensa/ CPP dilepas untuk *overhaul*, perbaikan atau bila Surveyor merasa perlu, semua baut dan lubang baut dan radius flensa harus dilakukan pemeriksaan keretakan dengan metode uji yang telah disetujui. Packing (*seal*) setiap daun baling-baling diperiksa dan dipastikan dalam kondisi baik. Mengukur dan mencatat keausan bantalan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama dengan pemeriksaan sebelumnya) setelah poros dipasang.
- d) Pemeriksaan visual dari sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.

- e) Verifikasi terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- f) *Seal liner* diperiksa kondisi baik.
- g) Verifikasi pemasangan ulang baling-baling dan *seal* depan belakang dalam kondisi baik.
- h) Memastikan *rope-guard*, pelindung poros, dan *securing-device* (baut pengaman mur baling-baling) terpasang dengan baik.

Syarat verifikasi untuk menggunakan metode 2:

- a) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan.
- b) Pemeriksaan data pengujian:
 - i) Analisa minyak pelumas (untuk sistem pelumasan minyak), atau
 - ii) Uji sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup)
- c) Pemeriksaan sampel minyak (untuk sistem pelumasan minyak) atau sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup).
- d) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.

C) Metode 3

Survei ini terdiri dari:

- a) Pemeriksaan dan pencatatan pengukuran keausan bantalan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama).
- b) Pemeriksaan visual terhadap sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.
- c) Verifikasi terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- d) *Seal liner* diperiksa kondisi baik.
- e) Verifikasi *seal* depan dan belakang dalam kondisi baik.
- f) Memastikan *rope-guard*, pelindung poros, dan *securing-device* (baut pengaman mur baling-baling) terpasang dengan baik..

Syarat verifikasi untuk menggunakan metode 3:

- a) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan.
- b) Pemeriksaan data pengujian:
 - i) Analisa minyak pelumas (untuk sistem pelumasan minyak) atau
 - ii) Uji sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup)
- c) Pemeriksaan sampel minyak (untuk sistem pelumasan minyak) atau sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup).
- d) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.

2) Perpanjangan survei poros, tipe perpanjangan:

A) Perpanjangan 2,5 tahun.

Survei ini terdiri dari:

- a) Pemeriksaan dan pencatatan pengukuran keausan bantalan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama), sejauh dapat dilaksanakan.
- b) Pemeriksaan visual terhadap sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.

- c) Verifikasi terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- d) Verifikasi kekedapan *seal* depan dan belakang.

Syarat untuk melaksanakan perpanjangan 2,5 tahun:

- a) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan.
- b) Pemeriksaan data pengujian:
 - i) Analisa minyak pelumas (untuk sistem pelumasan minyak) atau
 - ii) Uji sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup)
- c) Pemeriksaan sampel minyak (untuk sistem pelumasan minyak) atau sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup).
- d) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.
- e) Konfirmasi dari kepala kamar mesin (*chief engineer*) bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.

B) Perpanjangan 1 tahun

Survei ini terdiri dari:

- a) Pemeriksaan visual terhadap sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.
- b) Verifikasi terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- c) Verifikasi kekedapan *seal* depan dan belakang.

Syarat untuk melaksanakan perpanjangan 1 tahun

- a) Pemeriksaan hasil pengukuran *wear down* dan *clearance* bantalan sebelumnya
- b) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan.
- c) Pemeriksaan data pengujian:
 - i) Analisa minyak pelumas (untuk sistem pelumasan minyak) atau
 - ii) Uji sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup)
- d) Pemeriksaan sampel minyak (untuk sistem pelumasan minyak) atau sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup).
- e) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.
- f) Konfirmasi dari kepala kamar mesin (*chief engineer*) bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.

C) Perpanjangan 3 bulan

Survei ini terdiri dari:

- a) Pemeriksaan visual dari sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.
- b) Verifikasi kekedapan *seal* depan.

Syarat untuk melaksanakan perpanjangan 3 bulan

- a) Pemeriksaan hasil pengukuran *wear down* dan *clearance* bantalan sebelumnya.
- b) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan.
- c) Pemeriksaan data pengujian:
 - i) Analisa minyak pelumas (untuk sistem pelumasan minyak) atau

- ii) Uji sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup)
 - d) Pemeriksaan sampel minyak (untuk sistem pelumasan minyak) atau sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup).
 - e) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.
 - f) Konfirmasi dari kepala kamar mesin (*chief engineer*) bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.
- 3) Survei poros metode pelumasan air tawar(sistem terbuka)
- A) Metode 4
- Survei ini terdiri dari:
- a) Poros dicabut dan dilakukan pemeriksaan seluruh bagian poros (*liner*, sistem perlindungan korosi, dan bagian pengurang tegangan jika ada), *seal* dan bantalan, dudukan paking.
 - b) Untuk poros dengan pasak (*keyed*) dan tanpa pasak (*keyless*):
 - i) Baling-baling dilepas dan taper diperiksa sampai ujung depan.
 - ii) NDE pada area taper poros termasuk alur rumah pasak (jika ada), untuk poros menggunakan *liner*, NDE diperluas sampai belakang *liner* poros.
 - iii) Dipastikan bahwa pasak dilengkapi dengan baut pengikat dan lubang pengangkat pasak.
 - c) Untuk Sambungan flensa/ CPP
 - i) Flensa poros dilepas untuk *overhaul*, perbaikan atau bila Surveyor merasa perlu, maka semua baut, lubang baut, dan radius flensa dilakukan pemeriksaan keretakan menggunakan NDE dengan metode yang telah disetujui..
 - d) Mengukur dan mencatat ruang main bantalan poros.
 - e) Pemeriksaan terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
 - f) Pemeriksaan kondisi *seal/packing* depan dalam keadaan baik setelah pemasangan poros dan baling-baling.
 - g) Memastikan *rope-guard*, pelindung poros, dan *securing-device* (baut pengaman mur baling-baling) terpasang dengan baik.
- B) Perpanjangan survei poros, tipe perpanjangan:
- a) Perpanjangan 1 tahun
- Survei ini terdiri dari:
- i) Pemeriksaan visual terhadap semua bagian poros yang dapat dilihat.
 - ii) Pemeriksaan terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
 - iii) Pemeriksaan dan pencatatan *clearence* bantalan
 - iv) Pemeriksaan kondisi *seal/paking* depan dalam keadaan baik.
- Syarat untuk melaksanakan perpanjangan 1 tahun
- i) Peninjauan catatan *clearence* sebelumnya.
 - ii) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan sistem poros.
 - iii) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.
 - iv) Konfirmasi dari kepala kamar mesin (*chief engineer*) bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.

b) Perpanjangan 3 bulan

Survei ini terdiri dari:

- i) Pemeriksaan visual terhadap semua bagian poros yang dapat dilihat.
- ii) Pemeriksaan terhadap kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- iii) Pemeriksaan kondisi *seal/paking* depan dalam keadaan baik

Syarat untuk melaksanakan perpanjangan 3 bulan:

- iv) Peninjauan catatan *clearence* sebelumnya.
- v) Pemeriksaan catatan pemakaian dan perawatan sistem poros.
- vi) Verifikasi bahwa tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan pada poros atau baling-baling.
- vii) Konfirmasi dari kepala kamar mesin (*chief engineer*) bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.

.5 Sistem lain

- 1) Sistem propulsi lain seperti sistem *Z-peller*, propulsi *pod*, *water jet* dan sistem lain yang digunakan untuk propulsi utama, interval survei sama seperti sistem propulsi tersebut di atas.
- 2) Jenis pemeriksaan mengikuti ketentuan yang terdapat pada .4 yang relevan dan ketentuan lainnya yang berlaku.

3.4.7 Survei ketel uap

- Ketel uap harus dilaksanakan pemeriksaan internal sekurang-kurangnya dua kali dalam satu periode pembaruan klas. Interval maksimum antara 2 pemeriksaan internal tidak boleh lebih dari 36 bulan.
- Dalam kondisi khusus penundaan pemeriksaan internal ketel uap maksimum 3 bulan dapat diberikan, setelah dilakukan pemeriksaan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor.
- Kumparan pemanas dalam tangki minyak dan bejana harus dikenakan pengujian tekan 1,5 kali tekanan kerja yang diijinkan. Cara yang sama diberlakukan untuk kumparan pemanas dalam tangki muatan.

3.4.8 Survei pemanas minyak termal

- Pemanas minyak termal harus dilaksanakan pemeriksaan internal sekurang-kurangnya satu kali dalam satu kali periode pembaruan klas.
- Dalam kondisi khusus penundaan pemeriksaan internal pemanas minyak termal maksimum 3 bulan dapat diberikan setelah dilakukan pemeriksaan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor.

3.4.9 Survei sistem gas *inert*

Instalasi gas *inert* daerah tangki muat pada kapal tangki harus diperiksa setiap tahun termasuk kemampuan operasionalnya.

Kapal tangki dengan notasi tambahan **INERT** harus disurvei sesuai dengan program survei dengan interval nominal 2,5 tahun, dianjurkan pada setiap kesempatan Survei Pembaruan Kelas dan Survei Antara.

3.5 Survei non-periodik

3.5.1 Survei perpanjangan klas

Untuk menghindari ditanggukannya klas “dalam kondisi khusus” perpanjangan periode klas maksimum 3 bulan dapat diberikan, setelah dilaksanakan pemeriksaan terhadap kapal dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. Kondisi khusus yang dimaksud di atas misalnya tidak tersedianya fasilitas dok, fasilitas perbaikan, material penting, suku cadang, atau penundaan keberangkatan karena menghindari kondisi cuaca buruk.

3.5.2 Survei kerusakan

BKI harus segera diberi informasi jika ada kejadian, defisiensi atau kerusakan pada lambung dan instalasi mesin yang dapat menyebabkan kegagalan mempertahankan klas kapal. Survei harus segera dilaksanakan pada kesempatan pertama atau paling lambat pada saat kapal tiba di pelabuhan berikutnya. Jika hasil pemeriksaan mempengaruhi kondisi klas, klas kapal akan dipertahankan hanya jika perbaikan atau modifikasi yang ditetapkan oleh BKI dilaksanakan dalam periode yang telah ditetapkan oleh Surveyor. Selama rekomendasi klas yang timbul belum dilaksanakan maka klas akan dibatasi.

3.5.3 Survei perbaikan

Rencana perbaikan harus diinformasikan kepada BKI untuk disetujui sebelum dimulainya perbaikan. Setiap bagian yang mengalami kerusakan atau keausan sedemikian rupa sehingga tidak sesuai dengan persyaratan BKI, maka harus diperbaiki atau diganti

3.5.4 Survei modifikasi

Rencana modifikasi harus diinformasikan kepada BKI, seluruh dokumen/gambar terkait dengan perombakan harus mendapat persetujuan dari BKI sebelum dimulainya pekerjaan perombakan. Supervisi perombakan harus berdasarkan pada gambar-gambar yang telah disetujui oleh BKI. Jika perombakan besar diikuti dengan penetapan notasi klas baru, maka Sertifikat klas akan diterbitkan baru dan pemulaian periode klas baru dapat disetujui.

3.6 Pengukuran ketebalan dan toleransi korosi

3.6.1 Tujuan pengukuran ketebalan

.1 Pengukuran ketebalan merupakan bagian utama dari survei yang dilakukan untuk pemeliharaan Klas, dan analisa pengukuran ini merupakan faktor penting dalam penentuan dan perluasan perbaikan dan pembaharuan struktur kapal.

.2 Toleransi korosi dan keausan menetapkan batas pengurangan (*wastage*) yang harus diperhitungkan untuk penguatan, perbaikan atau pembaharuan struktur baja. Hal tersebut diklasifikasikan dan ditentukan oleh BKI, tergantung pada kondisi lokal elemen struktur menjadi:

- kriteria kekuatan memanjang dan buklung
- kriteria kekuatan lokal dan lubang (*piting*)

Setiap item struktur yang diukur harus diperiksa terhadap kriteria tersebut, sejauh dapat diterapkan. Ketika kriteria tidak terpenuhi, penguatan, perbaikan dan pembaharuan harus dilakukan sebagaimana mestinya.

.3 Ketebalan elemen struktur diperiksa dengan pengukuran, untuk menilai apakah nilai yang ditetapkan dalam [Bab 4](#) dipertahankan atau tidak, dengan mempertimbangkan toleransi korosi yang dapat diterima. Kecuali jika terjadi korosi parah karena kondisi layanan tertentu, pengukuran ketebalan tidak akan diperlukan sampai Pembaruan Kelas II, lihat [Tabel 2.2](#).

.4 Karat dan kontaminasi harus dihilangkan dari komponen yang akan diperiksa. Surveyor berhak untuk meminta pemeriksaan pengukuran atau pengukuran yang lebih detail untuk dilakukan dengan kehadirannya. Pengukuran ketebalan harus disaksikan oleh Surveyor di atas kapal sejauh yang diperlukan untuk mengendalikan proses.

.5 Lingkup pengukuran ketebalan serta pelaporan harus ditetapkan dalam rapat pembukaan survei (*kick-off meeting*) antara Surveyor, perwakilan Pemilik kapal dan operator/perusahaan pengukuran ketebalan yang disetujui sebelum pengukuran dan sebelum memulai survei.

.6 Pengukuran ketebalan struktur di daerah yang memerlukan survei jarak dekat harus dilakukan bersamaan dengan survei jarak dekat.

3.6.2 Otorisasi

.1 Perusahaan yang diberi kepercayaan untuk pengukuran ketebalan (termasuk prosedur dokumentasi) harus disetujui oleh BKI untuk keperluan ini sesuai dengan [Rules for Approval of Manufacturers and Service Suppliers \(Pt.1, Vol. XI\)](#).

.2 Masa berlaku persetujuan yang diberikan tergantung pada kualifikasi yang berkesinambungan berdasarkan [Rules for Approval of Manufacturers and Service Suppliers \(Pt.1, Vol. XI\) Section 3, A](#).

3.6.3 Definisi

.1 Tangki balas

Tangki balas adalah tangki yang terutama digunakan untuk air balas. Sebuah tangki yang digunakan untuk kargo dan ballast air akan diperlakukan sebagai tangki balas bila ditemukan korosi substansial pada tangki tersebut, lihat .8.

.2 Ruangan (*spaces*)

Ruangan adalah kompartemen terpisah seperti ruang muat dan tangki.

.3 Survei keseluruhan (*overall survey*)

Survei keseluruhan adalah survei yang dimaksudkan untuk melaporkan kondisi struktur lambung secara keseluruhan dan menentukan jangkauan tambahan survei jarak dekat.

.4 Survei jarak dekat (*close-up survey*)

Survei jarak dekat adalah survei dimana detail komponen struktur berada dalam jangkauan inspeksi visual Surveyor, yaitu biasanya dalam jangkauan tangan.

.5 Penampang melintang

Penampang melintang mencakup semua bagian memanjang yang berkontribusi pada kekuatan memanjang lambung, seperti pelat, pembujur dan penumpu di geladak, sisi kapal, alas, alas dalam, sekat memanjang, dan pelat di sisi tangki, serta pembujur yang relevan, sebagaimana berlaku untuk kapal yang berbeda. Untuk kapal dengan sistem konstruksi melintang, penampang melintang meliputi gading-gading yang berdekatan dan sambungan di kedua ujungnya di daerah penampang melintang.

.6 Tangki atau ruangan yang mewakili (*representative*)

Tangki atau ruangan yang mewakili adalah daerah yang diharapkan mencerminkan kondisi tangki atau ruangan lain dengan jenis dan layanan yang serupa serta dengan sistem perlindungan korosi yang serupa. Saat memilih tangki atau ruang yang mewakili, harus diperhatikan riwayat servis dan perbaikan di atas kapal dan area yang dicurigai dapat diidentifikasi.

.7 Daerah struktur kritis

Daerah struktur kritis adalah lokasi yang telah diidentifikasi dari perhitungan untuk memerlukan pemantauan, atau dari riwayat layanan kapal yang bersangkutan, atau dari kapal serupa atau kapal sejenis, jika berlaku, sensitif terhadap retak, buckling atau korosi yang akan merusak integritas struktural kapal.

.8 Korosi substansial

Korosi substansial adalah tingkat korosi sedemikian rupa sehingga penilaian pola korosi menunjukkan pengurangan lebih dari 75% dari margin yang diijinkan, tetapi masih dalam batas yang dapat diterima.

.9 Daerah yang dicurigai

Daerah yang dicurigai adalah lokasi yang menunjukkan korosi yang parah dan/atau dianggap oleh Surveyor rentan terhadap pengurangan ukuran konstruksi yang cepat.

.10 Kondisi lapisan pelindung

Kondisi lapisan pelindung didefinisikan sebagai berikut:

- **BAGUS:** kondisi hanya sedikit berkarat
- **CUKUP:** kondisi dengan kerusakan lokal di tepi penegar dan sambungan las dan/atau karat ringan lebih dari 20% atau lebih dari daerah yang dipertimbangkan, tetapi kurang dari yang ditetapkan untuk kondisi BURUK
- **BURUK:** kondisi dengan kerusakan umum lapisan pelindung lebih dari 20% atau lebih dari daerah atau skala keras (*hard scale*) pada 10% atau lebih dari daerah yang dipertimbangkan

.11 Daerah muatan untuk kapal yang mengangkut muatan cair dalam bentuk curah

Daerah muatan adalah bagian dari kapal yang berisi tangki muatan, tangki slop dan ruang pompa muatan/balas, koferdam, tangki balas dan ruang kosong yang berdekatan dengan tangki muatan dan juga daerah geladak di seluruh panjang dan lebar bagian kapal diseluruh ruangan yang disebutkan di atas.

.12 Daerah muatan untuk kapal barang kering

Daerah muatan adalah bagian dari kapal yang mencakup semua ruang muatan dan daerah yang berdekatan termasuk tangki bahan bakar, koferdam, tangki balas dan ruang kosong.

.13 Tebal bersih, t_{net} (*net thickness*)

Tebal bersih adalah tebal ukuran konstruksi tanpa penambahan margin korosi.

.14 Margin korosi

Margin korosi adalah faktor penambahan tebal ukuran konstruksi terhadap korosi yang ditetapkan pada [Bab 4](#) untuk masing-masing bagian konstruksi atau tipe kompartemen yang ditinjau.

3.6.4 Ruang lingkup dan perluasan pengukuran ketebalan untuk survei pembaharuan klas

.1 Umum

Pengukuran ketebalan yang dipersyaratkan oleh Pedoman ini terdiri dari:

- Pengukuran ketebalan sistematis, yaitu pengukuran berbagai bagian struktur untuk menilai kekuatan kapal secara keseluruhan dan lokal
- Pengukuran daerah yang dicurigai sebagaimana didefinisikan dalam [3.6.3.9](#)
- Pengukuran tambahan pada daerah yang ditentukan terkena korosi substansial seperti yang didefinisikan dalam [3.6.3.8](#)

.2 Elemen struktur lambung utama

Sejauh dapat diterapkan, dalam Pembaruan Kelas II dan semua pembaruan klas berikutnya, tebal pelat dari elemen struktur lambung utama dan esensial yang memanjang dan melintang harus diperiksa dengan pengukuran ketebalan. Jumlah pengukuran tergantung pada kondisi perawatan kapal dan diserahkan kepada kebijakan Surveyor. Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pada saat Survei Pembaruan Klas dinyatakan dalam [Tabel 2.2](#), tergantung pada nomor Survei Pembaruan Klas kapal. Masing-masing pengukuran ketebalan untuk menentukan tingkat umum korosi harus dilakukan.

.3 Pengurangan ruang lingkup pengukuran ketebalan

Luas pengukuran ketebalan dapat dikurangi, dibandingkan dengan yang dinyatakan dalam [Tabel 2.2](#), asalkan selama pemeriksaan jarak dekat Surveyor yakin dan puas bahwa tidak ada penurunan struktur dan apabila dipasang lapisan pelindung masih efektif. Bila struktur dilapisi lapisan pelindung dan lapisan tersebut ternyata dalam kondisi baik, sebagaimana ditentukan dalam [3.6.3.10](#), maka atas kebijakan Surveyor dapat menerima program pengurangan ruang lingkup pengukuran ketebalan pada daerah yang sesuai. Pengaturan perlindungan efektif lainnya juga dapat dipertimbangkan.

.4 Perluasan ruang lingkup pengukuran ketebalan

Surveyor dapat memperluas cakupan pengukuran ketebalan jika dianggap perlu. Hal ini dilakukan utamanya untuk daerah dengan korosi substansial. Ketika pengukuran ketebalan menunjukkan korosi substansial, seperti yang didefinisikan dalam [3.6.3.8](#), jumlah pengukuran ketebalan harus ditingkatkan untuk menentukan tingkat korosi substansial.

.5 Penampang melintang

Penampang melintang harus dipilih pada daerah dengan laju korosi terbesar dicurigai terjadi atau teridentifikasi melalui pengukuran pelat geladak.

.6 Tangki balas

Jika dapat diterapkan, dalam kasus kerusakan korosi yang besar, elemen struktur tangki balas harus diperiksa dengan pengukuran ketebalan.

.7 Korosi substansial dan daerah yang dicurigai

Bila ada alasan khusus, Surveyor dapat meminta pengukuran ketebalan untuk dilakukan pada saat Pembaruan Klas I dan juga di luar daerah 0,5L bagian tengah kapal. Hal yang sama berlaku pada kasus konversi atau perbaikan kapal.

.8 Perlengkapan lambung kapal

Dalam Pembaruan Klas II dan semua pembaruan Klas berikutnya, luas penampang kabel rantai jangkar harus ditentukan. Diameter rata-rata kabel rantai jangkar harus ditentukan dengan pengukuran yang mewakili, kira-kira 3 sambungan per panjang 27,5 m, dilakukan pada ujung sambungan dimana keausan terbesar. Berat jangkar harus diperiksa pada Pembaruan Klas III dan semua pembaruan Klas berikutnya. Untuk masing-masing toleransi yang diizinkan lihat [3.6.5](#)

3.6.5 Toleransi korosi dan keausan

Bilamana hasil pengukuran ketebalan sesuai dengan [Tabel 2.2](#), didapati pengurangan ketebalan akibat korosi dan keausan melebihi yang ditetapkan berikut ini, maka bagian konstruksi lambung yang bersangkutan harus diganti baru.

BKI mempunyai hak untuk memodifikasi ruang lingkup pengukuran yang ditentukan sesuai [Tabel 2.2](#) dengan mengacu pada toleransi maksimum yang diizinkan untuk korosi permukaan yang luas.

Bilamana pengurangan tebal material diizinkan untuk bangunan baru (sistem perlindungan korosi yang efektif), maka toleransi korosi yang diizinkan harus didasarkan pada ketebalan sesuai peraturan tanpa pengurangan.

.1 Kekuatan memanjang

Pengurangan modulus penampang tengah kapal yang diizinkan maksimum : 10%.

.2 Kekuatan setempat

Pengurangan maksimum tebal pelat dan pelat bilah profil pada permukaan yang luas tidak boleh melebihi ketentuan berikut:

Marjin korosi untuk dua sisi paparan pada bagian struktur sesuai yang disebutkan pada [Tabel 2.6](#).

- untuk $t_{net} \leq 8 \text{ mm}$: $t_k = \text{minimum } [t_{c1} + t_{c2}; 0,25 \cdot t_{net}]$
- untuk $t_{net} > 8 \text{ mm}$: $t_k = t_{c1} + t_{c2}$
- untuk struktur bagian dalam dari kompartemen : $t_k = 2 \cdot t_c$

Tabel 2.6 Marjin korosi satu sisi paparan (t_{c1} atau t_{c2})

Tipe kompartemen yang berdekatan		t_{c1} atau t_{c2} [mm]
Tangki balas		1,0
Tangki kargo dan bahan bakar	Pelat permukaan horisontal	0,75
	Pelat permukaan non-horisontal	0,5
	Penegar biasa dan bagian penumpang utama	0,5
Ruang muat curah kering	Umumnya	1,0
	Pelat alas dalam Plat sisi untuk kapal lambung tunggal Pelat sisi dalam untuk kapal lambung ganda Pelat sekat melintang	1,75
	Gading-gading, penegar biasa dan bagian penumpang utama	0,5
	Sumur hopper pada kapal keruk	2,0
Ruang akomodasi		0,0
Kompartemen dan area selain yang disebutkan di atas		0,5
Bagian struktur yang terbuat dari baja tahan karat atau paduan aluminium		0,25

Di luar perhitungan margin korosi di atas t_k dan atas kebijakan Surveyor, pengurangan ketebalan maksimum yang diperbolehkan secara lokal terbatas untuk lubang terisolasi sebesar 0,35 kali ketebalan pelat yang terpasang (*as built*), sedangkan untuk 50% lubang yang tersebar sebesar 0,2 kali ketebalan pelat yang terpasang (*as built*), dapat diterima.

.3 Perlengkapan jangkar

Pengurangan diameter rata-rata rantai jangkar yang diijinkan maksimum: 12%.

Untuk jangkar dengan material tali kawat baja, pemeriksaan dilakukan sesuai dengan survei periodik kapal tersebut. Batas keausan tali kawat baja yang diizinkan sesuai dengan ISO 4309:2010 adalah sebagai berikut:

- Pengurangan diameter pada tali kawat baja dengan inti kawat baja secara menyeluruh tidak boleh lebih dari 7,5%
- Jumlah kawat baja yang putus secara visual maksimal sesuai Tabel 2.7.

Pengurangan berat jangkar yang diijinkan maksimum: 10%.

Tabel 2.7 Jumlah maksimal kawat baja yang putus secara visual

Jumlah kawat baja terbebani (<i>load-bearing wire</i>) pada untai (<i>strand</i>) terluar dari tali baja $n^{1)}$	Jumlah maksimal kawat baja yang putus secara visual	
	Panjang 1 lay < 6.d ²⁾	6.d ≤ Panjang 1 lay < 30.d ²⁾
$n \leq 50$	4	8
$51 \leq n \leq 75$	6	12
$76 \leq n \leq 100$	8	16
$101 \leq n \leq 120$	10	20
$121 \leq n \leq 140$	12	22
$141 \leq n \leq 160$	12	26
$161 \leq n \leq 180$	14	28
$181 \leq n \leq 200$	16	32
$201 \leq n \leq 220$	18	36
$221 \leq n \leq 240$	20	38
$241 \leq n \leq 260$	20	42
$281 \leq n \leq 300$	24	48
$n > 300$	0,08 x n	0,16 x n

¹⁾ kawat pengisi tidak dipertimbangkan sebagai kawat terbebani, dan tidak dihitung sebagai jumlah n
²⁾ d = diameter tali kawat baja

.4 Kapal dengan kecepatan tinggi

Khusus untuk kapal dengan kecepatan tinggi sesuai dengan definisi pada Bab 1, B.4.3, memiliki toleransi korosi dan keausan yang berbeda dari .1 sampai dengan .3. Secara khusus ditentukan sebagai berikut.

.4.1 Kekuatan memanjang

Pengurangan modulus penampang tengah kapal yang berkaitan dengan kekuatan memanjang yang diijinkan maksimum : 10%.

.4.2 Kekuatan setempat

Pengurangan maksimum tebal pelat dan pelat bilah profil pada permukaan yang luas (t_k) yang diijinkan:

untuk $t \leq 10,5$ mm: $t_k = 0,5$ [mm]

untuk $t > 10,5$ mm: $t_k = 0,03 t + 0,2$ [mm], maksimum 1,0 mm

t = tebal pelat dan/atau tebal pelat bilah [mm], sebagaimana yang ditetapkan dalam [Bab 4](#)

Batas pengurangan maksimum ketebalan setempat (luasan kecil) yang diijinkan: 0,1 t.

.4.3 Perlengkapan jangkar

Pengurangan diameter rata-rata rantai jangkar yang diijinkan maksimum: 10%.

Pengurangan berat jangkar yang diijinkan maksimum: 10%.

.5 Kapal dengan panjang $L < 24$ m

Khusus untuk kapal dengan panjang kurang dari 24 m sesuai dengan definisi pada [Bab 1](#), [B.4.2](#), memiliki toleransi korosi dan keausan yang berbeda dari [.1](#) sampai dengan [.4](#). Secara khusus margin korosi untuk struktur lokas ditentukan sebagai berikut.

untuk $t \leq 10$ mm: $t_k = 0,5$ [mm]

untuk $t > 10$ mm: $t_k = 0,03 \cdot t + 0,2$ [mm], maksimum 1,0 mm

Margin korosi untuk pemeriksaan kekuatan memanjang, secara umum tidak diperlukan, kecuali ada pertimbangan khusus dari surveyor.

Untuk kapal $L < 24$ m dengan material baja tahan karat dan aluminium tidak memerlukan margin korosi dengan asumsi bahwa material ini cukup kuat menahan korosi hanya dengan pengecatan.

Pengurangan berat jangkar yang diijinkan maksimum: 10%.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 3 Material, Sambungan dan Perlindungan Korosi

A.	Umum	3-1
B.	Penerapan Peraturan pada Material yang digunakan untuk bagian konstruksi	3-1
C.	Penerapan Peraturan untuk Penyambungan Struktur Kapal.....	3-2
D.	Perlindungan Korosi	3-2
E.	Marjin Korosi.....	3-2

A. Umum

1. Penerapan Peraturan

Bab ini mengacu pada persyaratan khusus dari Peraturan BKI mengenai penggunaan material untuk elemen struktur dan perlindungan korosinya sebagai berikut:

- Rules for Materials (Pt.1, Vol.V)
- Rules for Non Metallic Materials (Pt.1, Vol.XIV)
- Rules for Hull-Inland Waterways (Pt.2, Vol. II)
- Rules for Small Vessel up to 24 m (Pt. 3, Vol. VII)
- Rules for High Speed Craft (Pt.3, Vol.III).
- Rules for Yachts (Pt. 3, Vol. IX)

Peraturan yang akan diterapkan pada setiap kasus tergantung pada tipe kapal sesuai kriteria pada [Gambar 1.1](#) dan [Tabel 1.1](#).

2. Material

2.1 Semua material yang akan digunakan untuk komponen struktur yang ditunjukkan pada [1](#). harus sesuai dengan [Rules for Materials \(Pt.1, Vol.V\)](#) and [Rules for Non Metallic Materials \(Pt.1, Vol.XIV\)](#). Material yang grade dan sifatnya menyimpang dari persyaratan peraturan ini hanya dapat digunakan dengan persetujuan khusus.

2.2 Material-material berikut dapat diterapkan untuk kapal Sungai dan Danau:

- Baja
- paduan aluminium
- Serat plastik diperkuat (*FRP: Fibre reinforced plastic*) dan struktur komposit terkini
- Kayu
- material lain yang dapat disetujui oleh BKI

B. Penerapan Peraturan pada Material yang digunakan untuk bagian konstruksi

1. Tipe 1 dan 5 :

1.1 Untuk kapal dengan panjang kapal $L < 24$ meter yang terbuat dari material logam berlaku [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. II\) Sec.2.A](#).

1.2 Untuk kapal dengan panjang kapal $L < 24$ meter yang terbuat dari material non-logam berlaku [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt. 3, Vol. VII\), Sec. 1, B, C dan D](#).

2. Tipe 2, 4, 6 dan 8:

Untuk kapal kecepatan tinggi yang terbuat dari material logam dan non-logam maka berlaku [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Sec. 3, C.3.2.](#)

3. Tipe 3 dan 7:

3.1 Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter yang terbuat dari material logam berlaku [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. II\), Sec. 2.A.](#)

3.2 Untuk kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ yang terbuat dari material non-logam berlaku [Rules for Yachts \(Pt. 3, Vol. IX\), Sec. 2, E dan F.](#)

C. Penerapan Peraturan untuk Penyambungan Struktur Kapal

1. Penyambungan material logam

Peraturan penyambungan yang diterapkan untuk material logam yang digunakan pada komponen struktur kapal harus mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. II\), Sec. 8, A.](#)

2. Penyambungan material non-logam

2.1 Peraturan penyambungan yang diterapkan untuk material FRP yang digunakan pada komponen struktur kapal harus mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol.VII\), Annex B. E.6.](#)

2.2 Peraturan penyambungan yang diterapkan untuk material kayu yang digunakan pada komponen struktur kapal harus mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol.VII\), Sec.1, D.11 dan E.3](#)

D Perlindungan Korosi

Peraturan perlindungan korosi yang diterapkan untuk struktur kapal yang terbuat dari logam harus mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. II\), Sec. 8, B.2.](#)

E Marjin Korosi

1. Tipe 1, 5

Untuk kapal dengan panjang kapal $L \leq 24$ meter berlaku marjin korosi yang ditentukan mengacu pada [Bab.2.C.3.6.5.5.](#)

2. Tipe 2, 4, 6 dan 8:

Untuk kapal kecepatan tinggi maka berlaku marjin korosi yang ditentukan dalam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Sec. 3, C3.7.7.](#)

3. Tipe 3 dan 7:

Untuk kapal dengan panjang $L > 24$ meter berlaku marjin korosi yang ditentukan dalam [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. II\), Sec. 2, B.8.](#)

Bab 4 Struktur Lambung dan Perlengkapan

A.	Umum.....	4-1
B.	Dokumen untuk Persetujuan.....	4-1
C.	Prinsip Desain	4-4
D.	Beban Desain	4-4
E.	Kekuatan Memanjang.....	4-5
F.	Ukuran Konstruksi Lambung.....	4-6
G.	Perlengkapan lambung	4-10
H.	Perlengkapan jangkar dan alat tambat	4-15
I.	Pengaturan Kemudi dan Olah Gerak.....	4-17
J.	Kekuatan Lelah.....	4-18
K.	<i>Kebisingan dan Getaran</i>	4-18
L.	Persyaratan Tambahan.....	4-19

A. Umum

1. Pedoman ini berlaku untuk kapal yang berlayar di alur sungai dan danau dengan karakter klas **A100**.
2. Bab ini mengacu pada persyaratan dari peraturan BKI mengenai desain struktur lambung dan perlengkapan kapal sebagai berikut:
 - [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt. 3, Vol. VII\)](#)
 - [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\)](#).
 - [Rules for Yacht \(Pt.3, Vol. IX\)](#)
 - [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\)](#)
 - [Rules for Additional Requirement of Notations –Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. V\)](#)

Aturan yang akan diterapkan pada setiap kasus tertentu tergantung pada tipe kapal, panjang kapal, kecepatan, barang dan jumlah penumpang yang mengikuti kriteria di [Tabel 1.1](#) dan [Gambar 1.1](#).

3. Persyaratan yang diberikan pada 2. berlaku, kecuali disebutkan lain dalam bab ini.
4. Kapal-kapal yang menyimpang dari aturan konstruksi dalam tipe kapal, perlengkapan atau beberapa bagiannya yang tidak sesuai terhadap bab ini, dapat diklaskan asalkan konstruksi atau perlengkapannya terbukti setara dengan yang dipersyaratkan BKI.

B. Dokumen untuk Persetujuan

1. Umum

Untuk menjamin kesesuaian dengan Pedoman ini, maka dokumen dan gambar berikut harus dikirimkan dalam bentuk dokumen elektronik yang menunjukkan susunan dan ukuran bagian-bagian konstruksi:

1.1 Penampang tengah kapal

Gambar penampang melintang (penampang tengah kapal, atau penampang sejenis lainnya) harus berisi semua data yang diperlukan dari ukuran konstruksi memanjang, melintang lambung, dan juga detail dari peralatan jangkar dan tambat.

1.2 Penampang memanjang kapal

Gambar penampang memanjang harus berisi semua perincian data yang diperlukan dari ukuran konstruksi memanjang, melintang, lokasi sekat kedap air, dan susunan konstruksi penguatan geladak dari bangunan atas dan rumah geladak serta juga konstruksi penguat dari tiang muat, kran dan lain-lain.

1.3 Geladak

Gambar geladak menunjukkan ukuran konstruksi geladak, panjang dan lebar lubang palka, bukaan di atas kamar mesin dan kamar ketel, dan bukaan geladak lainnya. Pada setiap geladak, harus dinyatakan beban geladak yang disebabkan oleh muatan yang dijadikan dasar menentukan ukuran geladak dan penguatnya. Lebih jauh, rincian beban-beban yang mungkin disebabkan oleh truk forklif, dan peti kemas agar disebutkan.

1.4 Kulit

Gambar bukaan kulit, berisi rincian lengkap dari letak dan ukuran dari bukaan, dan gambar kotak katup laut.

1.5 Sekat

Gambar-gambar sekat melintang, memanjang dan sekat pemisah (berlubang) dan dari semua batas tangki, dengan rincian berat jenis cairan, tinggi pipa limbah, dan tekanan kerja dari katup pelepas tekanan vakum (*pressure-vacuum relief valves*) (jika ada).

1.6 Struktur alas

1.6.1 Gambar-gambar alas tunggal dan alas ganda yang menunjukkan susunan penumpu memanjang, melintang dan juga bagian kedap air dan kedap minyak dari alas ganda. Untuk kapal curah dan kapal pengangkut bijih tambang, data beban maksimum pada alas dalam agar disebutkan.

1.6.2 Rencana pengedokan dan perhitungan pengedokan agar dimasukkan sebagai informasi.

1.7 Dudukan mesin dan ketel

Gambar-gambar dudukan mesin dan ketel / boiler, struktur alas di bawah dudukan dan struktur melintang dalam kamar mesin, dengan detail pengikatan pelat pondasi mesin dengan dudukan, dan juga jenis dan daya mesin.

1.8 Linggi haluan, linggi buritan dan kemudi

Gambar-gambar linggi haluan dan linggi buritan, kemudi, termasuk penyangga kemudi. Gambar-gambar kemudi harus berisi detail informasi kecepatan kapal, material bantalan yang digunakan.

1.9 Palka

Gambar-gambar konstruksi palka dan tutup palka.

Gambar-gambar palka harus memuat semua detail, misalnya: alas bantalan dengan semua detail yang relevan mengenai beban-beban dan substruktur-sub strukturnya, termasuk potongan lubang untuk pemasangan peralatan seperti penahan, peralatan pengaman dll. yang diperlukan untuk pengoperasian palka.

Susunan konstruksi dari penumpu dan penegar dan bagian sub-konstruksinya harus diperlihatkan.

1.10 Kekuatan memanjang

Semua dokumen yang diperlukan untuk perhitungan momen lengkung, gaya geser dan, jika perlu, momen puntir. Ini termasuk distribusi beban untuk kondisi pembebanan yang direncanakan dan distribusi modulus penampang dan modulus inersia sepanjang kapal.

1.11 Material

Gambar-gambar yang disebutkan dalam 1.1-1.10 dan 1.14 harus berisi perincian bahan lambung (misal tingkat mutu baja struktur lambung, standar, dan nomor material). Bila menggunakan baja tegangan tinggi atau material selain dari baja struktur lambung biasa, maka gambar yang diperlukan untuk perbaikan harus ditempatkan di atas kapal.

1.12 Sambungan las

Daftar gambar dalam butir 1.1 - 1.10 dan 1.14 harus berisi perincian sambungan las misalnya bentuk las, ukuran dan kualitas las. Data terkait untuk pembuatan dan pengujian sambungan.

1.13 Peralatan pengikatan dan peralatan pemuatan

Gambar-gambar berisi detail pemuatan dan pengikatan muatan (misalnya peti kemas, kendaraan diatas geladak).

Pada gambar, letak sambungan dan sub-struktur yang sesuai di kapal harus diperlihatkan secara detail.

1.14 Sub-struktur

Gambar-gambar sub-struktur dibawah mesin kemudi, mesin jangkar dan penahan rantai jangkar dan juga tiang muatan dan dewi-dewi sekoci bersama dengan detail beban yang disalurkan ke elemen struktur.

1.15 Kondisi penutupan

Untuk memeriksa kondisi penutupan, detail-detail peralatan penutup dari semua bukaan pada geladak terbuka pada posisi 1 dan 2 berdasarkan peraturan garis muat pemerintah Republik Indonesia dan pada kulit kapal, yaitu palka, pintu muatan, pintu, jendela dan jendela bundar, ventilator, bukaan bangunan atas, lubang orang, saluran saniter dan lubang pembuangan.

1.16 Keutuhan kedap air

Gambar-gambar berisi pembagian utama dan pembagian setempat dari lambung. Keterangan mengenai susunan sekat kedap air memanjang dan sekat kedap air melintang, jalan masuk ruang muat, saluran ventilasi udara, susunan pembenaman dan genangan silang.

1.17 Stabilitas-utuh

Analisa percobaan kemiringan dilakukan setelah penyelesaian bangunan baru dan /atau modifikasi, untuk menentukan data kapal kosong.

Data stabilitas-utuh berisi semua informasi yang diperlukan untuk perhitungan stabilitas dalam beberapa kondisi pemuatan yang berbeda. Untuk penetapan awal kelas bangunan baru, data pendahuluan dapat disetujui.

1.18 Stabilitas kebocoran

Data stabilitas kebocoran berisi semua informasi yang dibutuhkan untuk menetapkan kondisi yang jelas untuk stabilitas-utuh.

Perencanaan kontrol kebocoran dengan detail-detail pembagian ruang kedap air, bukaan yang dapat ditutup pada sekat kedap air termasuk susunan genangan silang dan bukaan pembuangan.

1.19 Struktur perlindungan kebakaran

Sebagai tambahan terhadap rencana kontrol kebakaran dan rencana keselamatan juga gambar-gambar perencanaan pemisah (insulasi, pemisah–A, –B dan C) termasuk informasi nomor persetujuan BKI.

Gambar-gambar instalasi penyejuk udara dan instalasi ventilasi.

1.20 Informasi khusus untuk pemeriksaan

1.20.1 Kapal-kapal yang dibangun untuk penggunaan khusus, gambar dan data bagian-bagian yang pemeriksaannya diperlukan untuk menilai kekuatan dan keselamatan kapal.

1.20.2 Dokumen tambahan dan gambar dapat disyaratkan, jika dipandang perlu.

1.20.3 Setiap penyimpangan dari gambar yang telah disetujui harus mendapat persetujuan sebelum pekerjaan dimulai.

C. Prinsip Desain

1. Sub bab ini berisi kriteria desain untuk elemen struktur lambung pada setiap tipe kapal.
2. Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan prinsip desain untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7](#) dan [C3.8](#) harus diterapkan sesuai dengan material yang digunakan untuk komponen struktur, perhitungan lebih lanjut di [C.3.1](#).

2.2 Tipe 1 dan 5

2.2.1 Untuk kapal terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 2](#) harus diterapkan.

2.2.2 Untuk kapal terbuat dari material bukan logam dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1. A](#).

2.3 Tipe 3 dan 7

2.3.1 Untuk kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E.3. F.2](#).

2.3.2 Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 2](#) harus diterapkan.

D. Beban Desain

1. Sub bab ini memberikan data mengenai beban desain untuk menentukan ukuran konstruksi elemen struktur lambung dengan menggunakan formula desain yang diberikan dengan cara perhitungan langsung.

2. Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan beban desain untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

2.1.1 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C.3.3, C3.4](#) dan [C3.5](#) harus diterapkan.

2.1.2 Beban desain dihitung dengan menggunakan nilai koefisien gelombang $C_{RW} = 0,6$.

2.1.3 Dokumen persetujuan rancang bangun harus memberikan informasi tinggi gelombang signifikan H_{SW} terhadap jalur pelayarannya.

2.1.4 Apabila tinggi gelombang signifikan H_{SW} tidak diinformasikan dalam dokumen persetujuan rancang bangun, maka BKI memberikan batasan operasional kapal tersebut.

2.2 Tipe 1 dan 5

2.2.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 3](#) harus diterapkan.

2.2.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter, mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1. A. 1.9](#), ukuran konstruksi dihitung menggunakan kategori operasi V.

2.3 Tipe 3 dan 7

2.3.1 Untuk kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E.3](#) dan [F.2](#). Beban desain dihitung dengan menggunakan nilai koefisien gelombang $C_{RY} = 0,85$

2.3.2 Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 3](#) harus diterapkan.

.1 Dokumen persetujuan rancang bangun harus menyertakan informasi tinggi gelombang signifikan H_w terhadap jalur pelayarannya.

.2 Apabila tinggi gelombang signifikan H_w tidak diinformasikan dalam dokumen persetujuan rancang bangun, maka BKI memberikan batasan operasional kapal tersebut.

E. Kekuatan Memanjang

1. Ketentuan kekuatan memanjang kapal sesuai dengan tipe kapal, material yang dipakai untuk konstruksi lambung serta ukuran panjang kapal, minimum modulus penampang tengah kapal harus dipenuhi sesuai yang dipersyaratkan.

2. Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan kekuatan memanjang untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada kapal [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7.3.1](#) dan [C3.8.3](#) harus diterapkan sesuai dengan material yang digunakan untuk komponen struktur.

2.2 Tipe 1 dan 5

2.2.1 Secara umum, ukuran konstruksi yang dihasilkan dari perhitungan kekuatan lokal memiliki kecukupan kekuatan memanjang lambung kapal dengan panjang $L < 24$ meter.

2.2.2 Kapal dengan panjang $L < 24$ meter terbuat dari material logam dan non-logam perhitungan kekuatan memanjang tidak dipersyaratkan.

2.3 Tipe 3 dan 7

2.3.1 Untuk kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E.2.2 dan F.](#)

2.3.2 Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 4.](#)

F. Ukuran Konstruksi Lambung

1. Umum

Dalam Sub bab ini, perhitungan tebal pelat, modulus penampang dan luas penampang dari gading, balok, penumpu, penegar dsb terhadap konstruksi lambung.

2. Struktur alas dan kulit

2.1 Struktur alas terdiri dari ketentuan pedoman dan perhitungan struktur alas tunggal atau ganda yang meliputi tebal pelat alas, penumpu alas, wrang dan struktur lainnya yang mendukung kekuatan struktur alas.

2.2 Struktur kulit terdiri dari ketentuan pedoman dan perhitungan struktur kulit lambung baik kulit tunggal atau ganda yang meliputi tebal pelat sisi, tebal pelat sisi ganda, gading, senta, dan struktur lainnya yang mendukung kekuatan struktur kulit lambung.

2.3 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan struktur alas dan kulit untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

2.3.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

.1 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi yang terbuat dari material logam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7.7](#) sampai [C3.7.9](#) harus diterapkan.

.2 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi yang terbuat dari material non-logam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.8.4](#) sampai [C3.8.9](#) harus diterapkan.

2.3.2 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5. F.3 dan 4 dan Section 6. A.3, A.4, B. C](#) harus diterapkan.

.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, B, C dan D.](#)

2.3.3 Tipe 3 dan 7

.1 Untuk kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E. dan F.](#)

.2 Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5. B, C, dan section 6. A.3, A.4, B. C.](#)

3. Geladak

3.1 Struktur geladak terdiri dari geladak kekuatan, geladak menerus teratas, dan geladak penggal. Ketentuan pedoman dan perhitungan struktur geladak meliputi tebal pelat geladak, balok geladak, struktur palka, dan struktur lainnya yang mendukung kekuatan struktur geladak.

3.2 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan konstruksi geladak untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

3.2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

.1 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi yang terbuat dari material logam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7.7](#) sampai [C3.7.10](#) harus diterapkan.

.2 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi yang terbuat dari material non-logam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.8.3](#) sampai [C3.8.9](#) harus diterapkan.

3.2.2 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5, F.5 dan Section 6. A.5, A.6, B, C.](#) harus diterapkan.

.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, B, C, D., E.](#)

3.2.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E.4 dan F.2](#) sesuai material yang dipakai.

.2 Kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5, D, E dan Section 6. A.5, A.6, B, C.](#)

4. Sekat kedap

4.1 Semua kapal harus mempunyai sekat tubrukan, sekat tabung buritan dan satu sekat kedap air pada setiap ujung dari kamar mesin. Untuk kapal dengan mesin dibelakang, sekat tabung buritan bisa digantikan oleh sekat belakang kamar mesin

4.2 Jumlah dan lokasi sekat melintang yang dipasang sebagai tambahan dari yang disebutkan pada [4.1](#) harus dipilih sedemikian sehingga menjamin kekuatan melintang kapal yang cukup.

4.3 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan sekat kedap untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

4.3.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

.1 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi yang terbuat dari material logam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7.7](#) sampai [C3.7.9](#) harus diterapkan.

.2 Untuk kapal dengan kecepatan tinggi yang terbuat dari material non-logam [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.8.3](#) sampai [C3.8.9](#) harus diterapkan.

4.3.2 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5. F.6](#) dan [Section 6. A. B](#) dan [C](#). harus diterapkan.

.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, B, C](#) dan [D](#).

4.3.3 Tipe 3 dan 7

.1 Untuk kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48$ meter terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E.4](#) dan [F.2](#) tergantung material yang dipakai.

.2 Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5.E](#) dan [Section 6. A. B](#) dan [C](#).

5. Struktur tangki

5.1 Pada tangki yang membentang dari sisi ke sisi kapal yang dimaksudkan untuk diisi sebagian, (misalnya: tangki bahan bakar dan tangki air tawar), sekurang-kurangnya harus dipasang satu sekat memanjang, yang dapat dibuat sebagai sekat berlubang.

5.2 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan konstruksi struktur tangki untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

5.2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3 C3.5.7](#) harus diterapkan.

5.2.2 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5. F.6](#) harus diterapkan.

.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, A.6. B, C](#) dan [D](#).

5.2.3 Tipe 3 dan 7

Kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam dan non-logam mengacu [Rules for Hull – Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) section 5.E](#) dan [Section 6. A, B, dan C](#) harus diterapkan.

6. Bangunan atas dan rumah geladak

6.1 Bangunan atas adalah konstruksi bergeladak diatas geladak lambung timbul yang menerus dari sisi ke sisi kapal atau dengan pelat sisi terletak disebelah dalam pelat kulit tidak lebih dari $0,04 B$.

6.2 Rumah geladak adalah konstruksi bergeladak diatas geladak kekuatan dengan pelat sisi terletak disebelah dalam pelat kulit lebih dari $0,04 B$.

6.3 Rumah geladak panjang adalah rumah geladak dengan panjang yang berada dalam daerah $0,4 L$ bagian tengah kapal melebihi $0,2 L$ atau 12 meter, diambil nilai yang terbesar. Kekuatan rumah geladak panjang harus dipertimbangkan secara khusus.

6.4 Rumah geladak pendek adalah rumah geladak yang tidak tercakup dalam definisi yang diberikan pada [6.3](#).

6.5 Bangunan atas yang membentang sampai ke daerah 0,4 L bagian tengah kapal dan panjangnya melebihi 0,15 L didefinisikan sebagai bangunan atas efektif. Pelat sisinya diperlakukan sebagai pelat kulit dan geladaknya diperlakukan sebagai geladak kekuatan yang berkontribusi pada kekuatan memanjang kapal.

6.6 Semua bangunan atas yang terletak diluar 0,4 L bagian tengah kapal atau mempunyai panjang kurang dari 0,15 L atau kurang dari 12 meter, diperlakukan sebagai bangunan atas non-efektif.

6.7 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan konstruksi Bangunan Atas dan Rumah Geladak untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

6.7.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3 C3.7](#) atau [C3.8](#) harus diterapkan.

6.7.2 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 6. D.](#)

.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, B, C dan D.](#)

6.7.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E.2.10](#) dan [F.2](#) tergantung material yang dipakai.

.2 Kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 6. D.](#)

7. Struktur linggi haluan dan buritan

7.1 Struktur linggi haluan dan buritan terdiri dari baik linggi batang maupun pelat, linggi kemudi, linggi poros kemudi, sepatu kemudi, struktur penyangga baling-baling dan tabung buritan.

7.2 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan konstruksi struktur linggi haluan dan buritan untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

7.2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7](#) atau [C3.8](#) harus diterapkan.

7.2.2 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 6. A.7](#) dan [B.4.](#)

.2 Kapal terbuat dari material non-logam dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, B, C dan D.](#)

7.2.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ terbuat dari material non-logam mengacu pada [Rules for Yacht \(Pt. 3, Vol. IX\) Section 2, E dan F](#) tergantung material yang dipakai.

.2 Kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter terbuat dari material logam mengacu [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 6, A.7 dan B.4.8](#). Penyangga Poros Baling-baling

8.1 Sumbu penyangga poros baling-baling sedapat mungkin harus berpotongan pada sumbu poros baling-baling. Penyangga harus diteruskan menembus pelat kulit dan harus diletakkan secara efisien ke gading-gading dan wrang pelat. Konstruksi disekitar pelat kulit harus dikerjakan dengan hati-hati. Dalam kasus sambungan las, penyangga poros baling-baling harus memiliki flens las atau bagian yang dipertebal atau disambungkan pada pelat kulit dengan cara lain yang sesuai.

8.2 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan penyangga poros baling-baling untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

8.2.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal dengan kecepatan tinggi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.9.1](#) harus diterapkan.

8.2.2 Tipe 1 dan 5

[Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1 A.4 dan Annex C, B.1.4](#) agar diperhatikan.

8.2.3 Tipe 3 dan 7

[Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7, C](#). harus diterapkan.

G. Perlengkapan lambung

1. Pintu

1.1 Semua bukaan akses pada sekat ujung bangunan atas tertutup harus dilengkapi dengan pintu kedap cuaca yang terpasang secara permanen pada sekat, yang memiliki kekuatan yang sama dengan sekat. Pintu-pintu harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat dioperasikan dari kedua sisi sekat.

1.2 Setiap bukaan di geladak bangunan atas atau di rumah geladak tepat diatas geladak lambung timbul (rumah geladak yang mengelilingi companion ways), harus dilindungi oleh penutup kedap cuaca yang efisien.

1.3 Kecuali ditentukan lain dalam peraturan ini, ketinggian ambang pintu bukaan akses di sekat ujung bangunan atas tertutup harus paling sedikit 380 mm diatas geladak.

1.4 Ambang pintu portable (mudah dipindah) harus dihindari. Namun untuk memudahkan bongkar/muat suku cadang berat atau sejenisnya, ambang pintu portable dapat dipasang pada kondisi berikut:

- Ambang pintu portable harus dipasang sebelum kapal meninggalkan dermaga/halte.
- Ambang pintu portable harus dipasang paking (gasket) dan diikat dengan jarak yang rapat dengan baut.

1.5 Ketentuan lebih lanjut untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut:

1.5.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal kecepatan tinggi, ketentuan pintu mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 2, A. 2.2.7](#) harus diterapkan.

1.5.2 Tipe 1 dan 5

.1 Untuk tipe 1 (kapal barang), ketentuan pintu mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 5. A. 5 dan A.6.](#)

.2 Untuk tipe 5 (kapal penumpang), ketentuan pintu mengacu pada [1.5.3.](#)

1.5.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan $L \geq 24$ meter, ketentuan pintu mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5. E dan Section 6.G.](#)

.2 Untuk kapal dengan Notasi tertentu, maka persyaratan tambahan pintu pada [Rules for Additional Requirement of Notation \(Pt. 2, Vol. V\)](#) agar diperhatikan.

2. Jendela bundar, jendela persegi dan jendela atap

2.1 Jendela bundar dan jendela persegi, bersama dengan kaca-kacanya dan tutup cahaya, jika dipasang, harus dari disain yang disetujui dan konstruksi yang kuat. Rangka dari material non logam tidak dapat diterima. Tutup cahaya dipasang dibagian dalam jendela persegi dan bagian sisi jendela bundar.

2.2 Jendela bundar didefinisikan sebagai bukaan bundar atau oval dengan luas tidak lebih dari 0,16 m². Bukaan bundar atau oval yang mempunyai luas lebih dari 0,16 m² diperlakukan sebagai jendela persegi.

2.3 Jendela persegi didefinisikan sebagai bukaan segi empat umumnya mempunyai jari-jari pada tiap sudutnya relatif terhadap ukuran jendela dan bukaan bundar atau oval dengan luas lebih dari 0,16 m².

2.4 Ketentuan lebih lanjut untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut:

2.4.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal kecepatan tinggi, ketentuan jendela bundar, jendela persegi, dan jendela atap mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 2, A. 2.2.7.](#)

2.4.2 Tipe 1 dan 5

.1 Untuk tipe 1 (kapal barang), ketentuan jendela bundar, jendela persegi, dan jendela atap mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, A.8 dan section 5. A.7.](#)

.2 Untuk tipe 5 (kapal penumpang), ketentuan pintu mengacu pada [2.4.3.](#)

2.4.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan $L \geq 24$ meter, ketentuan jendela bundar, jendela persegi, dan jendela atap mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 6. G.6.](#)

.2 Untuk kapal dengan Notasi tertentu, maka persyaratan tambahan jendela bundar, jendela persegi, dan jendela atap pada [Rules for Additional Requirement of Notation \(Pt. 2, Vol. V\)](#) agar diperhatikan.

3. Pipa udara, pipa limbah, dan pipa duga.

3.1 Setiap tangki harus dilengkapi dengan pipa udara, pipa limbah dan pipa duga. Pipa udara pada umumnya harus diteruskan hingga keatas geladak terbuka. Tinggi dari geladak ke titik dimana air bisa masuk sedikitnya 760 mm pada geladak lambung timbul dan 450 mm pada geladak bangunan atas.

3.2 Pipa udara, pipa limbah dan pipa duga harus dilengkapi peralatan penutup yang sesuai. Bila kapal membawa muatan diatas geladak, maka peralatan penutup harus mudah diakses setiap saat.

3.3 Dibawah bagian alas ganda atau bagian atas tangki, harus dibuat lubang pada wrang pelat dan penumpu samping demikian pula pada balok geladak, penumpu dll., untuk memberikan akses bebas udara ke pipa udara.

Disamping itu, semua wrang pelat dan penumpu samping harus dilengkapi dengan lubang-lubang untuk memungkinkan air atau minyak mencapai pompa isap.

3.4 Pipa duga harus diteruskan sampai langsung berada diatas dasar tangki. Pelat kulit dibawah pipa duga harus diperkuat dengan pelat yang lebih tebal atau pelat ganda.

3.5 Ketentuan lebih lanjut untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut:

3.5.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal kecepatan tinggi, ketentuan pipa udara, pipa limbah dan pipa duga mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 2, A. 2.2.10, Section 3, C3.5.7.2 Section 10. A.2-C10.A.3.](#)

3.5.2 Tipe 1 dan 5

.1 Untuk tipe 1 (kapal barang), ketentuan pipa udara, pipa limbah, dan pipa duga mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 5. A.6](#)

.2 Untuk tipe 5 (kapal penumpang), ketentuan pipa udara, pipa limbah dan pipa duga mengacu pada [3.5.3.](#)

3.5.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan $L \geq 24$ meter, ketentuan pipa udara, pipa limbah, dan pipa duga mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. III\) Section 1. C.](#)

.2 Untuk kapal dengan Notasi tertentu, maka persyaratan tambahan pipa udara, pipa limbah, dan pipa duga pada [Rules for Additional Requirement of Notation \(Pt. 2, Vol. V\)](#) agar diperhatikan.

4. Ventilasi

4.1 Tinggi ambang minimum ventilasi diatas geladak lambung timbul terbuka, geladak yang ditinggikan dan geladak bangunan atas yang terbuka harus diperhatikan.

4.2 Ventilator ruang muat tidak boleh mempunyai hubungan dengan ruangan lain.

4.3 Pada umumnya, ambang dan tiang harus menembus geladak dan harus dilas ke pelat geladak dari atas dan dari bawah.

4.4 Ketentuan lebih lanjut untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut:

4.4.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal kecepatan tinggi, ketentuan ventilasi mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 2, A. 2.2.8.4.](#)

4.4.2 Tipe 1 dan 5

.1 Untuk tipe 1 (kapal barang), ketentuan ventilasi mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 5. A.6.](#)

.2 Untuk tipe 5 (kapal penumpang), ketentuan ventilasi mengacu pada [4.4.3.](#)

4.4.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan $L \geq 24$ meter, ketentuan ventilasi mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. III\) Section 6. G.10](#)

.2 Untuk kapal dengan Notasi tertentu, maka persyaratan tambahan ventilasi pada [Rules for Additional Requirement of Notation \(Pt. 2, Vol. V\)](#) agar diperhatikan.

5. Pagar pelindung atau kubu-kubu

5.1 Pagar pelindung atau kubu-kubu yang efisien harus dipasang pada semua bagian yang terbuka dari geladak lambung timbul dan geladak bangunan atas.

5.2 Tinggi di bawah barisan terbawah dari pagar pelindung tidak boleh lebih dari 230 mm. Barisan lain tidak boleh berjarak lebih dari 380 mm.

5.3 Dalam hal kapal dengan pinggirannya yang dibundarkan (gunwales) penumpu pagar pelindung harus ditempatkan pada bagian yang datar dari geladak.

5.4 Pagar pelindung harus dibuat sesuai dengan standar yang diakui. Konstruksi yang setara dengan kekuatan dan keamanan yang cukup dapat disetujui.

5.5 Tiang pagar pelindung tidak boleh dilaskan ke pelat sisi.

5.6 Ketentuan lebih lanjut untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut:

5.6.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal kecepatan tinggi, ketentuan pagar pelindung atau kubu-kubu mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 4, 4.11.](#)

5.6.2 Tipe 1 dan 5

.1 Untuk tipe 1 (kapal barang), ketentuan pagar pelindung atau kubu-kubu mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1, F.7](#)

.2 Untuk tipe 5 (kapal penumpang), ketentuan pagar pelindung atau kubu-kubu mengacu pada [5.6.3.](#)

5.6.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kapal dengan $L \geq 24$ meter, ketentuan pagar pelindung atau kubu-kubu mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7. B.](#)

.2 Untuk kapal dengan Notasi tertentu, maka persyaratan tambahan pagar pelindung atau kubu-kubu pada [Rules for Additional Requirement of Notation \(Pt. 2, Vol. V\)](#) agar diperhatikan.

6. Palka

6.1 Sub bab ini berisi ketentuan pengaturan tinggi ambang palka, posisi lubang palka, tutup palka, perhitungan kekuatan, serta peralatan pengamanan.

6.2 Peraturan pemerintah mengenai lubang palka, tutup palka, susunan pengencangan dan pengamanan agar diperhatikan.

6.3 Ketentuan petunjuk dan formula mengenai palka untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut

6.3.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Kapal kecepatan tinggi, ketentuan palka mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 2, A. 2.2.8.](#)

6.3.2 Tipe 1 dan 5

- .1 Untuk tipe 1 (kapal barang), ketentuan palka mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 5. A. 6.](#)
- .2 Untuk tipe 5 (kapal penumpang), ketentuan palka mengacu pada [6.3.3.](#)

6.3.3 Tipe 3 dan 7

- .1 Kapal dengan $L \geq 24$ meter, ketentuan palka mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 5. D dan Section 6.E.](#)
- .2 Untuk kapal dengan Notasi tertentu, maka persyaratan tambahan palka pada [Rules for Additional Requirement of Notation \(Pt. 2, Vol. V\)](#) agar diperhatikan.

7. Derek (*Crane*)

7.1 Peralatan pengangkat tidak tercakup oleh klas. Oleh karena itu, aturan ini harus dipertimbangkan sebagai rekomendasi. Namun demikian peralatan pengangkat harus memenuhi peraturan nasional dan/atau internasional.

7.2 Bagian yang tetap dari peralatan pengangkat, dianggap sebagai bagian integral dari lambung kapal adalah struktur yang dihubungkan secara permanen dengan pengelasan ke lambung kapal (misalnya crane pedestal, mast, tempat duduk tumpukan derek, tidak termasuk derek boom, ropes, aksesoris tali-temali dan umumnya yang dapat dilepas). Selubung tiang yang tertanam dalam struktur kapal dianggap sebagai bagian tetap.

7.3 Bagian-bagian tetap dari peralatan pengangkat dan terhubung ke struktur kapal dicakup dalam peraturan klas, walaupun sertifikat peralatan pengangkat tidak dipersyaratkan.

7.4 Dimungkinkan untuk menurunkan derek boom atau struktur derek dan mengamankannya ke kapal selama berlayar.

7.5 Untuk penggunaan derek (crane) diatas palka dengan mesin diesel sendiri, penempatan mesin diesel dan bahan bakarnya agar mengacu pada Bab Permesinan

7.6 Aturan yang akan diterapkan pada setiap tipe kapal sungai atau danau mengikuti kriteria pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7.E](#) dan [Guidelines for Loading Gear on Seagoing Ships and Offshore Installations \(Pt. 4, Vol. 3\).](#)

8. Perangkat kopling tongkang

Tongkang dorong dan kapal pendorong berpenggerak dimaksudkan untuk mendorong kapal lain harus memenuhi persyaratan [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7.F.](#)

9. Akses ke kapal

Penilaian desain dan pengujian akses ke kapal (tangga akomodasi, lorong) bukan bagian dari Klasifikasi, namun persetujuan substruktur di daerah tangga akomodasi dan lorong adalah bagian dari Klasifikasi.

10. Persyaratan tambahan

Persyaratan tambahan untuk tipe penugasan, layanan Notasi kapal, pengangkut barang berbahaya, dan Notasi tambahan kapal mengacu pada [Rules for Additional Requirement of Notations –Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. V\)](#).

H. Perlengkapan jangkar dan alat tambat

1. Umum

1.1 Perlengkapan jangkar yang disyaratkan oleh Bab ini diperuntukkan untuk penambatan sementara kapal di daerah sungai atau danau untuk menunggu penambatan dan lain-lain.

1.2 Perlengkapan jangkar tidak dirancang untuk mempertahankan kapal atau untuk menghentikan kapal yang sedang bergerak atau hanyut. Dalam kondisi ini beban pada perlengkapan jangkar bertambah sampai ke suatu tingkat sedemikian sehingga komponennya dapat rusak atau hilang akibat gaya energi tinggi yang dihasilkan, khususnya pada kapal besar.

1.3 Perlengkapan jangkar yang disyaratkan pada Bab ini dirancang untuk mempertahankan kapal pada tanah dengan pegangan yang bagus dalam kondisi yang dapat menghindari terseretnya jangkar. Pada tanah dengan pegangan yang buruk daya pegang jangkar akan menurun secara berarti.

1.4 Diasumsikan bahwa dalam keadaan normal kapal hanya akan menggunakan satu jangkar haluan dan rantai jangkar pada satu saat.

1.5 Perlengkapan terdiri dari jangkar, rantai jangkar atau kabel dan mungkin mesin derek jangkar atau peralatan lain yang setara untuk meletakkan dan mengangkat jangkar dan untuk menjaga kapal tetap pada posisi penjangkaran.

1.6 Kapal yang dibangun dibawah pengawasan BKI dan akan mendapatkan tanda  didalam Sertifikat dan didalam Buku Register harus dilengkapi dengan jangkar dan rantai jangkar yang memenuhi [Rules for Materials \(Pt.1, Vol. V\)](#) dan sudah diuji pada mesin yang disetujui dengan dihadiri Surveyor.

1.7 Tali tarik dan tambat sebagaimana diberikan pada Bab ini tidak dipersyaratkan sebagai kondisi klasifikasi.

1.8 Mesin derek dan penghenti rantai, jika dipasang harus memenuhi [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. III\) Section 1 A.7](#).

1.9 Kecuali disebutkan khusus dalam Bab ini, persyaratan perlengkapan jangkar berlaku sesuai [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7 D](#).

1.10 Desain khusus tidak tercakup dalam peraturan ini akan dipertimbangkan secara kasus per kasus.

1.11 BKI dapat menyetujui pengurangan perlengkapan jangkar (jumlah jangkar, panjang rantai, jangkar arus, dsb) untuk kapal yang dimaksudkan beroperasi hanya di perairan sungai atau danau tertentu atau memiliki operasi pelayaran khusus, dengan mempertimbangkan kondisi sungai dan danau yang bersangkutan asalkan catatan kondisi sungai atau danau ini ditambahkan ke lampiran Sertifikat.

2. Penerapan peraturan

2.1 Penggunaan petunjuk dan formula mengenai perlengkapan untuk jangkar, rantai jangkar dan perlengkapan tambat serta tarik untuk tiap-tiap tipe sebagai berikut:

2.1.1 Tipe 1, 2, 5 dan 6

Untuk kapal dengan panjang $L < 24$ meter mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1. G.](#)

2.1.2 Tipe 3, 4, 7 dan 8

Untuk kapal dengan panjang $L \geq 24$ meter mengacu pada [Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7. D.](#)

2.2 Untuk kapal dengan baling-baling tiga atau lebih, pengurangan berat jangkar haluan dan rantai jangkar dapat dipertimbangkan.

3. Bak Rantai

3.1 Bak rantai harus dengan kapasitas dan tinggi yang cukup untuk memungkinkan rantai jangkar dengan mudah dan langsung melewati tabung rantai dan tersimpan dengan sendirinya.

3.2 Bak rantai harus dilengkapi dengan pelat mata (eye plate) untuk pengikatan ujung dari rantai jangkar.

3.3 Kapasitas penyimpanan minimum yang direkomendasikan tanpa kotak lumpur untuk kedua rantai jangkar haluan adalah sebagai berikut:

$$s = 1,1 \cdot d^2 \cdot \frac{\ell}{100000} \quad [\text{m}^3]$$

d = diameter rantai [mm] sesuai [H.2.](#)

ℓ = panjang total rantai jangkar bersekalang sesuai [H.2.](#)

Kapasitas penyimpanan total harus didistribusikan pada kedua bak rantai dengan ukuran yang sama untuk rantai jangkar kiri dan kanan.

Bentuk daerah dasar sedapat mungkin bujur sangkar dengan panjang sisi maksimum $33 \cdot d$. Sebagai alternatif, daerah dasar bulat dapat dipilih, yang diameternya tidak lebih dari 30 sampai 35 d .

Diatas penyimpanan tiap bak rantai harus disediakan ruang bebas yang cukup.

3.4 Dinding bak rantai dan bukaan akses harus kedap air guna mencegah genangan yang tidak disengaja dari bak rantai menyebabkan kerusakan pada mesin-mesin bantu atau peralatan penting atau mempengaruhi pengoperasian yang layak dari kapal.

3.4.1 Persyaratan khusus untuk meminimalisasi masuknya air

.1 Urlup jangkar dan bak rantai harus kedap air sampai ke geladak cuaca.

.2 Bila disediakan akses masuk, maka akses masuk tersebut harus ditutup dengan tutup yang cukup kuat dan dilengkapi dengan baut-baut yang cukup.

.3 Urlup jangkar yang akan dilewati jangkar harus dilengkapi dengan peralatan yang dilekatkan secara permanen untuk meminimalisasi masuknya air.

3.5 Fasilitas pengurasan yang memadai dari bak rantai disediakan secukupnya.

3.6 Bila dinding bak rantai merupakan juga dinding tangki, maka ukuran penegar dan pelatnya harus ditentukan sebagaimana untuk tangki menurut [F.5.](#)

Bila halnya tidak demikian, maka tebal pelat harus ditentukan sebagaimana untuk t_2 dan modulus penampang sebagaimana untuk W_2 menurut [F.5](#). Jarak dari pusat beban sampai puncak bak rantai harus diambil untuk perhitungan beban.

3.7 Untuk lokasi bak rantai pada kapal tangki minyak [G.10](#). harus diperhatikan.

I. Pengaturan Kemudi dan Olah Gerak

1. Instalasi olah gerak

1.1 Semua kapal yang mempunyai penggerak sendiri harus dilengkapi dengan instalasi olah gerak yang akan menjamin kemampuan olah gerak yang cukup.

1.2 Instalasi olah gerak mencakup semua bagian alat-alat yang diperlukan untuk mengemudikan kapal mulai dari kemudi dan instalasi penggerak kemudi sampai ke tempat pengemudian.

1.3 Sub Bab ini mengatur tentang tongkat kemudi, kopling, bantalan dan badan kemudi. Instalasi penggerak kemudi harus memenuhi [Bab 6](#).

1.4 Ruang instalasi penggerak kemudi harus mudah diakses dan sedapat mungkin harus dipisahkan dari kamar mesin.

2. Detail konstruksi

2.1 Sarana yang efektif harus diberikan untuk menumpu berat badan kemudi tanpa tekanan bantalan yang berlebihan, misalnya dengan penyangga kemudi yang dihubungkan ke bagian atas tongkat kemudi. Konstruksi lambung di daerah penyangga kemudi harus diperkuat secukupnya.

2.2 Pengaturan yang tepat agar disediakan untuk mencegah terangkatnya kemudi.

Sambungan konstruksi daun kemudi dengan bagian pejal dalam bentuk baja tempa atau tuang yang digunakan sebagai rumah tongkat kemudi harus didesain secara tepat untuk menghindari konsentrasi tegangan berlebihan pada daerah tersebut.

2.3 Tongkat kemudi harus menembus lambung baik dalam tabung kedap air tertutup atau paking yang dipasang di atas garis muat tertinggi, untuk mencegah air masuk ke ruang instalasi penggerak kemudi dan tersapunya pelumas dari penyangga kemudi. Jika puncak tabung kemudi berada di bawah garis muat tertinggi, maka harus dipasang dua tabung paking yang terpisah.

2.4 Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan konstruksi kemudi untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

2.4.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

[Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3 C3.10](#) harus diterapkan.

2.4.2 Tipe 1 dan 5

[Rules for Small Vessel up to 24 M \(Pt. 3, Vol. VII\) Section 1. A. 3](#) harus diterapkan.

2.4.3 Tipe 3 dan 7

[Rules for Hull-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. II\) Section 7, A.](#) harus diterapkan.

J. Kekuatan Lelah

1. Bukti kekuatan lelah yang memadai, yaitu kekuatan terhadap permulaan retak dibawah pembebanan dinamis selama pengoperasian yang berguna untuk menilai dan mengurangi kemungkinan permulaan retak dari bagian-bagian konstruksi pada tahap desain.
2. Akibat proses pembebanan yang acak, sifat bahan yang tidak homogen dan faktor fabrikasi serta akibat pengaruh bertambahnya umur kapal maka permulaan retak tidak dapat sepenuhnya ditiadakan selama pengoperasian kapal. Oleh karena itu, hal-hal tersebut yang menyebabkan perlu adanya survei berkala.
3. Analisa kekuatan lelah harus dilakukan untuk konstruksi yang utamanya menerima beban siklis.
4. Ketentuan terkait penggunaan peraturan dan formula perhitungan kekuatan lelah untuk tiap-tiap tipe adalah sebagai berikut:

4.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal dengan kecepatan tinggi dan terbuat dari bahan logam mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 3, C3.7.6.](#)

4.2 Tipe 1, 3, 5 dan 7

Untuk kapal material logam, bukti perhitungan kekuatan lelah sesuai aturan klas harus diserahkan jika diperlukan sebagai perluasan pemeriksaan.

K. Kebisingan dan Getaran

1. Kebisingan

Tindakan pencegahan harus diambil untuk menjaga kebisingan serendah mungkin khususnya di dalam ruangan awak kapal, ruang kerja, dan akomodasi penumpang.

2. Getaran

2.1 *Kondisi operasional yang paling sering dialami sejauh mungkin harus bebas dari getaran resonansi lambung kapal dan masing-masing komponen struktur. Oleh karena itu, gaya eksitasi yang berasal dari sistem penggerak dan fluktuasi tekanan sejauh mungkin agar dibatasi. Disamping pemilihan unit penggerak, perhatian khusus harus diberikan pada bentuk kapal termasuk linggi buritan, dan juga meminimalkan kemungkinan kavitasi.*

2.2 *Untuk instalasi mesin, peralatan dan instalasi lainnya, tingkat getaran sejauh mungkin agar dijaga berada di bawah persyaratan, evaluasi getaran daerah akomodasi dan daerah kerja agar mengikuti ISO 6954 kecuali jika ada Peraturan Pemerintah Indonesia yang mengaturnya.*

3. *Penggunaan peraturan dan formula mengenai kebisingan dan getaran untuk tiap tipe ditentukan sebagai berikut:*

3.1 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal dengan kecepatan tinggi, tingkat kebisingan mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\), Section 4, 4.10.](#)

3.2 Tipe 1, 3, 5 dan 7

Untuk tipe ini bukti perhitungan kebisingan dijaga serendah mungkin dan getaran sesuai ISO 6954.

L Persyaratan Tambahan

Persyaratan tambahan untuk kapal sesuai dengan tipe penugasan, pengangkut barang berbahaya, dan Notasi tambahan mengacu pada [Rules for Additional Requirement of Notations –Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. V\)](#).

Kecuali telah diatur dalam peraturan Pemerintah, untuk perencanaan tangki muat dan tata letak/aranjemen kapal muatan minyak dengan titik nyala 60⁰ C atau lebih, dapat mengacu pada [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec. 24, A.3 dan A.4](#).

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 5 Ketentuan keselamatan

A.	Umum	5-1
B.	Stabilitas	5-1
C.	Perlindungan terhadap Kebakaran	5-10
D.	Ketentuan Perlengkapan Keselamatan	5-23

A. Umum

1. Bab ini berisi tentang ketentuan keselamatan kapal (stabilitas, perlindungan terhadap kebakaran dan perlengkapan keselamatan) dan referensi terhadap persyaratan Peraturan BKI yang harus dipenuhi oleh kapal sungai dan danau sebagai berikut:

- [Rules for Classification and Surveys – Inland Waterways \(Part 2, Vol. I\)](#)
- [Rules for Machinery Installations – Inland Waterways \(Pt.2, Vol.3\)](#)
- [Rules for Additional Requirement of Notations - Inland Waterways \(Pt.2, Vol.V\)](#)
- [Rules for Small Vessel Up to 24 m \(Pt. 3, Vol. VII\)](#)
- [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol. III\)](#)
- [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\)](#)

Peraturan BKI yang akan diterapkan pada setiap kasus tergantung pada tipe kapal seperti kriteria yang telah disebutkan di [Bab 1, A.6](#).

2. Penerapan persyaratan perlindungan kebakaran dan perlengkapan keselamatan pada sub-bab [C](#). dan [D](#). akan dilakukan oleh BKI apabila:

- BKI mendapat otorisasi dari Pemerintah untuk menerbitkan sertifikat keselamatan, atau
- BKI mendapat otorisasi dari Pemerintah untuk melakukan investigasi dan survei pemenuhan terhadap ketentuan keselamatan, atau
- BKI diminta oleh Pemilik untuk melakukan sertifikasi keselamatan.

Untuk persyaratan yang mempunyai kaitan erat dengan struktur lambung (mis. ambang, pintu, jendela bundar, dsb), dapat direkomendasikan untuk dilaksanakan oleh BKI, kecuali Pemerintah mempersyaratkan sebaliknya.

3. Jika ada perbedaan persyaratan antara Bab ini dan peraturan pemerintah, maka peraturan pemerintah berlaku.

B. Stabilitas

1. Dokumen

1.1 Setiap kapal sungai dan danau harus dilengkapi dengan dokumen informasi stabilitas kapal yang mendapat pengesahan dari Pemerintah. Kriteria stabilitas sebagaimana yang tercantum dalam [B.3](#) dan [B.4](#) di bawah ini harus dipenuhi untuk semua kondisi pemuatan standar, sebagaimana tercantum dalam [B.6](#).

1.2 Untuk kapal sungai dan danau yang terkena persyaratan wajib klas, informasi stabilitas kapal harus sesuai dengan *Code on Intact Stability (IS Code) 2008* beserta amandemennya, regulasi, atau peraturan BKI.

1.3 Dokumen stabilitas kapal sekurang-kurangnya harus mencakup:

- Deskripsi umum kapal
- Instruksi/petunjuk penggunaan dokumen informasi stabilitas dan kriteria stabilitas
- Rencana Umum yang mengindikasikan bagian kompartemen-kompartemen kedap air, *closures*, *vents*, sudut *downflooding*, balas permanen (jika ada), dan muatan di atas geladak yang diijinkan.
- Sketsa yang menggambarkan posisi tanda garis muat
- Kurva/tabel hidrostatik dan *Cross curves* atau tabel perhitungan stabilitas dalam kondisi *free trim* yang mencakup displasemen dan kondisi trim pada kondisi operasi normal muatan kosong (*lightship*) hingga muatan penuh (*full load*)
- *Capacity plan/table* yang mengindikasikan kapasitas dan titik berat tiap-tiap ruang muat
- *Tank sounding table* yang mengindikasikan kapasitas, titik berat, dan *Free surface Moment* tiap-tiap tangki
- Informasi pembatasan pemuatan (Tabel/kurva maksimum KG atau minimum GM) yang dapat digunakan untuk perhitungan pemenuhan terhadap kriteria stabilitas
- Perhitungan trim dan stabilitas untuk kondisi pemuatan standar
- Tabel daftar isi
- Laporan Uji Kemiringan Kapal atau Laporan Survey Sarat atau Periode Oleng beserta perhitungan berat dan titik berat kapal kosong

2. Kondisi stabilitas

Kondisi stabilitas kapal harus dipenuhi pada saat operasional dilakukan sebelum kapal berlayar dan ketika kapal berlayar.

2.1 Kondisi stabilitas yang harus dipenuhi pada saat operasional sebelum kapal berlayar antara lain:

- 1) kapal dipastikan tidak dalam kondisi kelebihan muatan atau *over draft*;
- 2) kapal dalam keadaan tidak miring dan kriteria stabilitas tetap terpenuhi saat kondisi pemuatan;
- 3) pintu rampa (jika ada) tertutup dengan baik;
- 4) muatan yang mudah bergerak dipastikan untuk tidak dapat bergeser.

2.2 Kondisi stabilitas yang harus dipenuhi pada saat operasional ketika kapal berlayar antara lain:

- 1) semua pintu dan bukaan lain harus ditutup kedap pada kondisi cuaca buruk, kecuali jika perlu dibuka untuk pekerjaan kapal dan harus selalu siap untuk segera ditutup dan ditandai dengan jelas;
- 2) semua pipa ventilasi ke tangki harus tertutup pada kondisi cuaca buruk;
- 3) lubang pembebasan harus dipastikan berfungsi dengan baik sehingga air tidak tergenang dan dapat keluar dari badan kapal.

3. Stabilitas utuh

Pemenuhan kriteria stabilitas utuh untuk kapal sungai dan danau secara umum didasarkan dengan pembagian tipe kapal pada [Bab 1, A.6](#) dan diatur pada [Tabel 5.1](#). Selain itu, untuk kapal dengan karakteristik khusus, maka persyaratan khusus atau tambahan pada [3.6](#) harus diterapkan.

3.1 Kriteria umum

Kriteria umum stabilitas utuh daerah pelayaran perairan sungai dan danau sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) tinggi metasentra awal (GM_0) tidak boleh kurang dari 0,3 m;
- 2) luasan di bawah kurva lengan penegak (GZ) tidak boleh kurang dari 0,055 m.rad sampai dengan sudut *downflooding* (φ_f)¹ atau 40°, diambil nilai yang terkecil; dan
- 3) rentang stabilitas tidak boleh kurang dari 15°.

Tabel 5.1 Matrik stabilitas

Tipe ¹	Penumpang (P)		Panjang kapal (L)		Kecepatan (V)		Kriteria stabilitas
	Kapal barang (P ≤ 12 orang)	Kapal penumpang (P > 12 orang)	L < 24 m	L ≥ 24 m	V < V _{HSC}	V ≥ V _{HSC}	
1	X		X		X		3.2 & 3.4
2	X		X			X	3.5
3	X			X	X		3.1 & 3.2
4	X			X		X	3.5
5		X	X		X		3.2 & 3.3 & 3.4
6		X	X			X	3.5
7		X		X	X		3.1 & 3.2 & 3.3
8		X		X		X	3.5

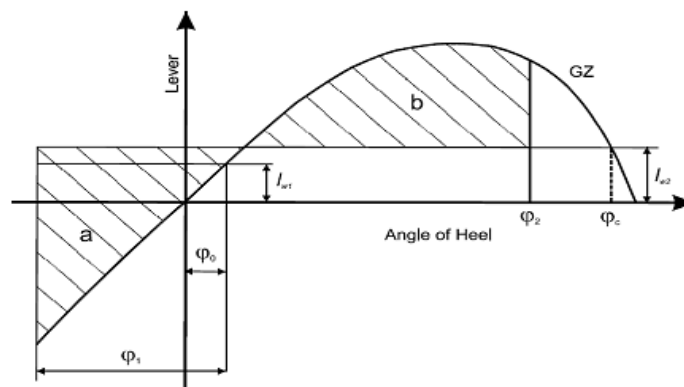
¹ Lihat Bab 1, Tabel 1.1

3.2 Kriteria cuaca

1.1 Kriteria cuaca kapal sungai dan danau adalah sebagai berikut:

Kemampuan kapal untuk menahan pengaruh angin dan gerakan *rolling* kapal harus dapat ditunjukkan, dengan mengacu pada Gambar 5.1 sebagai berikut:

- 1) kapal menerima tekanan angin secara terus-menerus yang arahnya tegak lurus terhadap sumbu tengah kapal (*centerline*) dan menghasilkan lengan kemiringan akibat angin (*wind heeling lever*) (l_{w1})
- 2) dari sudut keseimbangan yang dihasilkan (φ_0), kapal diasumsikan berayun karena hempasan ombak pada sudut *rolling* (φ_1) ke arah dari mana angin bertiup. Sudut kemiringan akibat tekanan angin secara terus-menerus (φ_0) tidak boleh melebihi 16° atau 80% dari sudut dimana ujung geladak mulai terendam air, diambil mana yang lebih kecil;
- 3) kapal kemudian mendapatkan tekanan angin yang berhembus kuat sehingga menghasilkan lengan kemiringan akibat kondisi ekstrim (*gust wind heeling lever*) (l_{w2}); dan
- 4) dibawah kondisi-kondisi seperti ini, area b harus sama atau lebih besar daripada area a, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.1 di bawah ini:



Gambar 5.1 Angin kencang dan gerakan rolling kapal

¹ φ_f adalah sudut kemiringan kapal dimana lubang-lubang pada lambung kapal, bangunan atas dan rumah geladak yang tidak bisa tertutup kedap cuaca pada saat tercelup air. Dalam memberlakukan kriteria ini, lubang-lubang kecil yang tidak bisa dilewati air banjir yang kuat tidak perlu dianggap sebagai bukaan.

dimana sudut-sudut pada [Gambar 5.1](#) didefinisikan sebagai berikut:

- φ_0 = sudut kemiringan akibat tekanan angin secara terus-menerus (*steady wind*)
- φ_1 = sudut rolling ke arah dari mana angin berhembus karena hempasan ombak (lihat [3.2.3](#))
- φ_2 = sudut genangan (φ_r) atau 50° atau φ_c , diambil mana yang paling kecil,
- φ_r = sudut kemiringan yang menyebabkan bukaan pada lambung kapal, bangunan atas atau rumah geladak yang tidak bisa tertutup kedap cuaca saat tercelup air. Dalam menerapkan kriteria ini, lubang-lubang kecil yang tidak bisa dilewati banjir yang kuat tidak perlu dianggap sebagai bukaan
- φ_c = sudut pertemuan kedua antara lengan kemiringan akibat kondisi ekstrim l_{w2} dan kurva GZ

Lengan kemiringan l_{w1} dan l_{w2} yang ditunjuk dalam [3.2.1](#) merupakan nilai konstan pada semua sudut kemiringan dan dihitung sebagai berikut:

$$l_{w1} = \frac{P \cdot A \cdot Z}{1000 \cdot g \cdot \Delta} \quad [\text{m}] \quad \text{dan};$$

$$l_{w2} = 1,5 \cdot l_{w1} \quad [\text{m}]$$

- P = tekanan angin 200 [Pa]. Nilai P yang digunakan untuk kapal sungai dan danau dapat dikurangi dengan persetujuan Pemerintah,
- A = luasan proyeksi penampang samping kapal dan muatan di atas geladak yang berada di atas garis air [m^2]
- Z = jarak vertikal dari pusat A ke pusat bidang proyeksi penampang samping kapal yang terendam air atau kira-kira berada pada suatu titik pada setengah sarat rata-rata kapal [m]
- Δ = displacement [t]
- g = percepatan gravitasi 9,81 [m/s^2]

.2 Cara lain untuk menentukan lengan kemiringan akibat tekanan angin (l_{w1}) dapat diterima, namun melalui suatu persetujuan, yang dianggap sebanding dengan perhitungan dalam [3.2.1](#) Apabila pengujian-pengujian alternatif seperti itu dilakukan, maka harus dibuat acuan berdasarkan pada Pedoman yang dibuat oleh Organisasi IMO³. Kecepatan angin yang digunakan dalam pengujian-pengujian tersebut harus 26 m/detik dalam skala penuh dengan kecepatan yang seragam. Nilai kecepatan angin yang digunakan untuk kapal pada operasi-operasi terbatas bisa dikurangi sesuai dengan persetujuan BKI.

.3 Sudut rolling (φ_1)⁴ seperti ditunjukkan dalam [2.2.2](#) dihitung sebagai berikut:

$$\varphi_1 = 109 \cdot k \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sqrt{r \cdot s} \quad [\text{derajat}],$$

dimana

- X_1 = faktor sebagaimana ditunjukkan dalam [Tabel 5.2](#)
- X_2 = faktor sebagaimana ditunjukkan dalam [Tabel 5.3](#)
- k = faktor sebagai berikut:

³ Mengacu pada Pedoman Sementara untuk penilaian alternatif bagi kriteria cuaca (MSC.1/Circ.1200).

⁴ Sudut rolling kapal dengan peralatan anti rolling harus ditentukan tanpa mempertimbangkan operasi peralatan-peralatan ini kecuali BKI diyakinkan dengan bukti bahwa peralatan ini masih efektif sekalipun dengan memutuskan aliran listriknya.

= 1,0 bagi kapal dengan bentuk bilga bulat yang tidak memiliki lunas bilga atau batang lunas

= 0,7 untuk kapal dengan bentuk bilga tajam/patah

= untuk kapal yang memiliki lunas bilga, batang lunas atau keduanya ditunjukkan dalam [Tabel 5.4](#)

$$r = 0,73 + 0,6 \text{ OG}/d$$

dengan

$$\text{OG} = \text{KG} - d$$

$$d = \text{sarat rata-rata kapal [m]}$$

s = faktor seperti ditunjukkan dalam [Tabel 5.5](#), dimana T adalah periode oleng alami kapal. Jika tidak ada informasi yang memadai, maka rumus pendekatan berikut ini bisa digunakan:

$$T = \frac{2 \cdot C \cdot B}{\sqrt{GM}} \quad [\text{s}]$$

dimana:

$$C = 0,373 + 0,023(B/T) - 0,043(L_{wl}/100).$$

Simbol dalam [Tabel 5.2](#), [5.3](#), [5.4](#), dan [5.5](#)

L_{wl} = panjang garis air [m]

B = lebar kapal tanpa kulit [m]

T = sarat rata-rata kapal tanpa kulit [m]

C_b = koefisien blok

A_k = luasan lunas bilga secara keseluruhan, atau luasan proyeksi lateral batang lunas, atau jumlah dari luasan-luasan itu [m²]

GM = tinggi metasentra yang telah dikoreksi terhadap pengaruh permukaan bebas cairan (*free surface effect*) [m].

Tabel 5.2 Nilai faktor X_1

B/d	≤ 2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	≥ 3,5
X_1	1	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,82	0,80

Tabel 5.3 Nilai faktor X_2

C_B	≤ 4,5	0,50	0,55	0,60	0,65	≥ 0,70
X_2	0,75	0,82	0,89	0,95	0,97	1,00

Tabel 5.4 Nilai faktor k

$\frac{A_k \cdot 100}{L_{WL} \cdot B}$	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	$\geq 4,0$
k	1	0,98	0,95	0,88	0,79	0,74	0,72	0,70

Tabel 5.5 Nilai faktor s

T	≤ 6	7	8	12	14	16	18	≥ 20
s	0,100	0,098	0,093	0,065	0,053	0,044	0,038	0,035

Dalam menerapkan Tabel 5.2 sampai 5.5, nilai antara diperoleh dengan cara interpolasi.

3.3 Kriteria untuk kapal penumpang

Kriteria tambahan dipersyaratkan untuk tipe kapal penumpang adalah sebagai berikut:

- 1) Sudut kemiringan pada saat kapal berbelok tidak lebih dari 10° dimana momen kemiringan dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$M_R = 0,200 \cdot \frac{V_0^2}{L_{WL}} \cdot \Delta \cdot \left(KG - \frac{d}{2} \right)$$

dimana

M_R = momen kemiringan [kN.m]

V_0 = kecepatan dinas [m/s]

L_{WL} = panjang garis air [m]

Δ = displacement [ton]

d = sarat [m]

KG = tinggi titik berat kapal diatas garis dasar [m]

- 2) Sudut kemiringan yang disebabkan karena berkumpulnya penumpang pada salah satu sisi kapal tidak lebih dari 10°.
- 3) Asumsi berat penumpang 75 kg dengan titik berat 1,0 meter dari geladak untuk penumpang berdiri dan 0,3 meter untuk penumpang diatas tempat duduk

3.4 Kriteria untuk kapal dengan panjang $L < 24$ meter

Kriteria persyaratan stabilitas utuh untuk kapal dengan panjang $L < 24$ meter, yaitu:

- 1) Tinggi metasentra awal (GM_0) tidak boleh kurang dari 0,35 m.
- 2) Ketentuan kriteria cuaca mengacu pada 3.2.

3.5 Kriteria untuk kapal cepat (*High speed craft*)

Kriteria persyaratan stabilitas utuh untuk kapal cepat (*high speed craft*) mengacu sebagaimana diatur di dalam ketentuan [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\) Section.2](#) beserta amandemennya.

3.6 Kriteria untuk kapal - kapal khusus

Kriteria stabilitas utuh untuk kapal - kapal dengan karakteristik khusus, mengacu pada ketentuan berikut:

1. Tongkang geladak

Ketentuan-ketentuan yang diberikan berikut ini berlaku untuk tongkang geladak. Tongkang geladak pada umumnya memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Tidak berpengerak sendiri;
- Tidak berawak;
- Hanya membawa kargo geladak;
- Memiliki koefisien blok 0,9 atau lebih;
- Memiliki rasio lebar/tinggi lebih besar dari 3; dan
- Tidak memiliki tutup lubang geladak kecuali lubang orang (*manhole*) yang ditutup dengan penutup kedap.

Tongkang geladak harus memenuhi persyaratan kriteria stabilitas di bawah ini:

- 1) Area di bawah kurva lengan penegak (kurva GZ) sampai ke sudut maksimal lengan penegak tidak boleh kurang dari 0,08 meter-radian.
- 2) Sudut statis kemiringan yang terjadi karena tekanan angin yang tersebar merata sebesar 200 Pa (kecepatan angin 18,3 meter/detik) tidak melebihi sudut setengah sudut lambung timbul minimum bagi kondisi pemuatan yang sesuai, di mana the lengan momen akibat tekanan angin (*wind heeling moment*) diukur dari pusat area kargo geladak sampai setengah sarat kapal.
- 3) Rentang stabilitas minimum adalah:
Untuk $L \leq 100$ m 20°
Untuk $L \geq 150$ m 15°
Untuk ukuran panjang kapal diantaranya, didapat dari interpolasi linier.

2. Kapal tidak dilengkapi dengan penutup palka (*Hatchcoverless*)

Kriteria persyaratan stabilitas utuh untuk kapal tidak dilengkapi dengan penutup palka (*Hatchcoverless*), yaitu:

- 1) tinggi metasentra awal (GM_0) tidak boleh kurang dari 0,3 m;
- 2) lengan penegak maksimum (GZ_{max}) tidak kurang dari 0,2 m;
- 3) luasan di bawah kurva lengan penegak (GZ) tidak boleh kurang dari 0,09 m.rad sampai dengan sudut downflooding (ϕ_f)⁵ atau 40° , diambil nilai yang terkecil; dan

3. Kapal tunda (*tug boat*)

Kriteria stabilitas utuh berikut ini merupakan persyaratan tambahan untuk tipe kapal tug. Stabilitas utuh harus memenuhi salah satu persyaratan berikut:

- 1) Luas *residual area* antara kurva lengan penegak dan kurva lengan kemiringan yang didapatkan dari 70% *bollard pull force* yang bekerja pada sudut 90° terhadap arah panjang kapal tidak boleh kurang dari 0,09 m.rad. Luasan area harus ditentukan antara sudut perpotongan pertama dari kedua kurva dan sudut perpotongan kedua atau sudut *downflooding* mana yang lebih kecil. Lihat [Gambar 5.2](#).

⁵ ϕ_f adalah sudut kemiringan kapal di mana lubang-lubang lambung kapal, bangunan atas dan rumah geladak yang tidak bisa tertutup kedap cuaca pada saat tercelup air. Dalam memberlakukan kriteria ini, lubang-lubang kecil yang tidak bisa dilewati air banjir yang kuat tidak perlu dianggap sebagai bukaan.

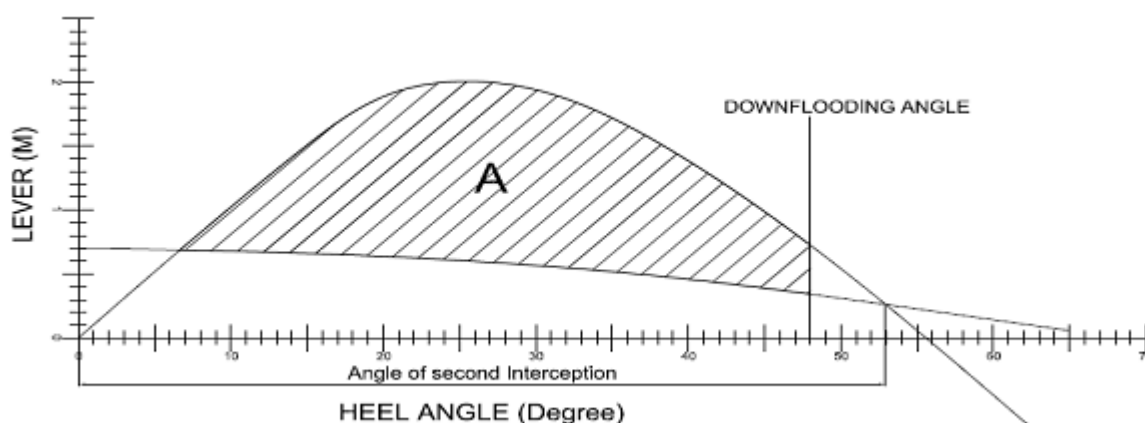
- 2) Sebagai alternatif, luasan area di bawah kurva lengan penegak tidak boleh kurang dari 1,4 kali luasan area di bawah kurva lengan kemiringan kapal yang didapatkan dari 70% *bollard pull force* yang bekerja pada sudut 90° terhadap arah panjang kapal. Luasan area harus ditentukan antara sudut 0° dan sudut perpotongan kedua atau sudut *downflooding* mana yang lebih kecil.

Dimana kurva lengan kemiringan didefinisikan sebagai berikut:

$$b_h = \frac{0,071 \cdot T \cdot Z_h \cdot \cos\theta}{\Delta} \quad [\text{m}]$$

dimana,

- b_h = lengan kemiringan [m]
 T = maximum bollard pull [kN]
 Z_h = jarak vertikal [m] antara titik pusat tow rope dan titik pusat baling-baling
 Δ = displacement [ton]
 θ = sudut kemiringan kapal [°]



Gambar 5.2 Angin kencang dan gerakan rolling kapal

4. Subdivisi dan stabilitas Bocor⁶

Kapal dapat diwajibkan untuk memenuhi ketentuan subdivisi dan stabilitas bocor jika dipersyaratkan oleh peraturan Pemerintah yang berlaku atau kapal memiliki desain atau operasi tertentu.

Sebagai panduan terkait perhitungan subdivisi dan stabilitas bocor dapat dijelaskan sebagai berikut:

4.1 Tipe 1 dan 5

.1 Kapal sungai dan danau yang memiliki geladak terbuka sebagian/penuh harus memiliki kemampuan untuk tetap terapung dengan bobot mati maksimal ketika bocor. Dan memiliki daya apung cadangan yang cukup sebagai alat bantu pengapungan bagi orang yang berada di atas kapal. Kapasitas cadangan daya apung dalam kondisi kebocoran yang harus disediakan minimal 15 kg per orang.

.2 Ruang apung yang diperlukan untuk menyediakan daya apung cadangan harus dipasang secara permanen dan harus diisi *foam*. Jika tidak diisi *foam*, mereka harus terdiri dari setidaknya dua sel terpisah dan harus didemonstrasikan kemampuan kekedapannya.

⁶ Sebagai referensi persyaratan Stabilitas Bocor sesuai PM 44 2021

.3 Untuk kapal sungai dan danau Tipe 1 dengan $L < 24$ meter stabilitas bocor tidak dipersyaratkan, kecuali atas permintaan Pemerintah.

.4 Untuk kapal sungai dan danau Tipe 5 dengan $L < 24$ meter stabilitas bocor mengacu pada [Rules for Additional Requirement of Notations - Inland Waterways \(Pt.2, Vol.V\) Section 2, D. 6.3](#).

4.2 Tipe 2, 4, 6, dan 8

Untuk kapal cepat penentuan subdivisi dan perhitungan stabilitas bocor mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\), Section 2](#) dengan menyesuaikan kecepatan angin di daerah operasi kapal.

4.3 Tipe 3 dan 7

.1 Kriteria stabilitas bocor untuk kapal pengangkut barang berbahaya, kapal kontainer, dan semua kapal dengan $L > 110$ meter mengacu pada [Rules for Additional Requirement of Notations - Inland Waterways \(Pt.2, Vol.V\) Section 4.F.4.4](#).

.2 Untuk kapal penumpang, perhitungan stabilitas bocor mengacu pada [Rules for Additional Requirement of Notations - Inland Waterways \(Pt.2, Vol.V\) Section 2, D. 6.3](#).

5. Pendekatan Data Perhitungan Stabilitas

5.1 Setiap kapal sungai dan danau harus dilakukan Uji Kemiringan Kapal atau Laporan Survey Sarat untuk mendapatkan berat dan titik berat kapal kosong yang dihadiri pejabat berwenang. Pengujian kemiringan kapal untuk menentukan titik berat kapal kosong mengacu pada [Rules for Additional Requirement of Notations – Inland Waterways \(Pt.2, Vol.V\) Section 4.H](#).

5.2 Untuk kapal sungai dan danau dengan $L < 24$ meter, uji kemiringan kapal dapat digantikan dengan pengujian periode oleng atas persetujuan dari pejabat berwenang.

5.3 Untuk kapal yang tidak memiliki data stabilitas yang memadai, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

.1 Penentuan tinggi metasentra awal (GM) dapat diperoleh melalui pengujian periode oleng dengan formula sebagai berikut:

$$GM = \left(\frac{2 \cdot K}{T} \right)^2 \quad [m]$$

dimana:

GM = metasentra awal [m]

K = $0,35 \cdot B$ [m]

B = lebar kapal tanpa kulit [m]

T = periode oleng [s]

.2 Pengujian periode oleng pada tiap kondisi pemuatan dilaksanakan minimal 5 (lima) kali pengujian untuk mendapatkan nilai rata-rata pada tiap kondisi pemuatan.

6. Kondisi pemuatan standar

6.1 Kondisi pemuatan standar untuk perhitungan stabilitas yang harus dipenuhi oleh kapal penumpang adalah:

- 1) 100% pada muatan, penumpang, perbekalan dan konsumsi saat kapal berangkat;

- 2) 100% pada muatan, penumpang dengan 10% perbekalan dan 10% konsumsi saat kapal tiba;
- 3) Tanpa muatan, dengan 100% penumpang, perbekalan dan konsumsi saat kapal berangkat; dan
- 4) Tanpa muatan, dengan 100% penumpang, 10% perbekalan dan 10% konsumsi saat kapal tiba.

6.2 Kondisi pemuatan standar untuk perhitungan stabilitas yang harus dipenuhi oleh kapal barang adalah:

- 1) 100% pada muatan, perbekalan dan konsumsi saat kapal berangkat;
- 2) 100% pada muatan dengan 10% perbekalan dan 10% konsumsi saat kapal tiba;
- 3) Kondisi balas, tanpa muatan dengan perbekalan dan konsumsi saat kapal berangkat;
- 4) Kondisi balas, tanpa muatan dengan 10% perbekalan dan 10% konsumsi saat kapal tiba.

6.3 Kondisi pemuatan standar untuk perhitungan stabilitas yang harus dipenuhi oleh kapal yang mengangkut muatan di atas geladak adalah:

- 1) 100% pada muatan di geladak, perbekalan dan konsumsi saat kapal berangkat; dan
- 2) 100% pada muatan di geladak dengan 10% perbekalan dan 10% konsumsi saat kapal tiba.
- 3) Tanpa muatan dengan perbekalan dan konsumsi saat kapal berangkat;
- 4) Tanpa muatan dengan 10% perbekalan dan 10% konsumsi saat kapal tiba.

7. Pemuatan dan penetapan garis muat kapal

7.1 Pemuatan dan Garis Muat Kapal

7.1.1 Garis muat kapal harus ditetapkan untuk setiap kapal sungai dan danau sesuai dengan kekuatan struktur dan perhitungan stabilitas sebagaimana dipersyaratkan dalam Pedoman ini.

7.1.2 Dalam menentukan garis muat kapal, maka perlu dihitung besaran lambung timbul sesuai dengan yang tercantum pada butir 7.2. di bawah.

7.1.3 Minimum Lambung Timbul kapal tidak boleh kurang dari maksimum sarat kapal yang diijinkan pada kekuatan struktur dan perhitungan stabilitas.

7.1.4 Pemuatan di kapal tidak boleh melebihi batas marka garis muat yang telah ditentukan di dalam sertifikat garis muat.

7.1.5 Kapal harus didesain sedemikian sehingga menjamin bahwa kapal pada saat kondisi terisi muatan stabilitas kapal terpenuhi dan tidak menyebabkan tegangan yang berlebih.

7.2 Perhitungan Garis Muat Kapal

Perhitungan garis muat kapal sungai dan danau ditetapkan sesuai regulasi Pemerintah yang berlaku atau atas izin Pemerintah yang berwenang

C. Perlindungan terhadap Kebakaran

1. Tipe 1 dan 5:

1.1 Umum

1.1.1 Untuk mencegah timbul dan menyebarnya kebakaran, tindakan pencegahan harus dilakukan di ruangan-ruangan yang dimungkinkan merupakan sumber kebakaran, diantaranya:

- ruang permesinan
- ruang instalasi dan peralatan elektrik
- ruang peralatan memasak dan pemanas

1.1.2 Instalasi mesin dan instalasi listrik sesuai dengan Bab 6, Bab 7 dan Bab 8 dalam Pedoman ini telah memenuhi ketentuan dasar perlindungan terhadap kebakaran yang dibutuhkan.

1.1.3 Pemenuhan terhadap ketentuan Pedoman dan diikuti dengan perawatan preventif terhadap peralatan dan instalasi oleh pemilik dan operator kapal, ditambah dengan perilaku yang bijak dan pemeriksaan reguler akan berkontribusi terhadap pengurangan risiko kebakaran.

1.2 Dokumen

Dokumen - dokumen berikut agar dimasukkan untuk mendapatkan persetujuan dari BKI antara lain:

- 1) Gambar yang menunjukkan pengaturan dari subdivisi kebakaran termasuk pintu dan alat penutup bukaan lainnya di divisi tahan api.
- 2) Gambar skematik terkait ventilasi yang menunjukkan lokasi dan nomor identifikasi damper.
- 3) Gambar yang menunjukkan sistem deteksi api
- 4) Gambar terkait sistem pemadam kebakaran dengan air
- 5) Gambar terkait semua instalasi pemadam kebakaran lainnya baik tetap maupun jinjing.
- 6) Dokumen -dokumen lainnya yang dianggap perlu oleh BKI.

1.3 Paintwork dan Insulasi

1.3.1 *Paintwork*/ lapisan cat paling luar di ruang permesinan harus dari bahan yang tidak mudah terbakar sesuai dengan DIN 4102.

1.3.2 Material yang digunakan untuk insulasi ruang permesinan harus setidaknya dari bahan yang tidak mudah terbakar. Permukaan insulasi menuju ruang permesinan harus tahan terhadap minyak.

1.3.3 Untuk kapal tipe 1 (kapal barang) dengan kekuatan propulsi > 400 kW, material yang tidak mudah terbakar, seperti yang sesuai dengan DIN 4102 (A) harus digunakan untuk melapisi permukaan partisi utama, yang kemampuannya setara insulasi B-15 sesuai dengan SOLAS 74, Chapter II-2, Regulasi 3.

Sebagai tambahan, partisi utama harus kedap gas.

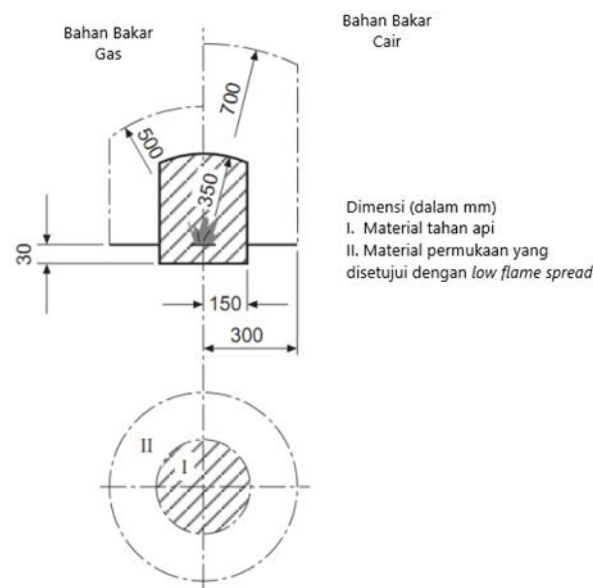
1.4 Sistem ventilasi

1.4.1 Untuk kapal dengan tenaga propulsi > 400 kW, seluruh ventilasi masuk dan keluar di ruang permesinan harus dapat ditutup dari luar.

1.4.2 Jika kipas ruang permesinan ditenagai oleh mesin (*power-driven*), maka harus dapat dimatikan dari luar ruang permesinan.

1.5 Peralatan memasak api terbuka (*Open flame cooking appliances*)

1.5.1 Material dan permukaan komponen di sekitar peralatan memasak api terbuka harus memenuhi ketentuan dari ilustrasi berikut:



Gambar 5.3 Ketentuan material dan permukaan komponen peralatan memasak api terbuka

1.5.2 Baki tetes (*drip tray*) harus diatur di bawah peralatan memasak api terbuka yang menggunakan bahan bakar cair.

1.5.3 Material pemadam api mandiri (*self extinguishing*) agar digunakan untuk tirai jala dan tirai lain.

1.5.4 Peralatan pemanas dan memasak harus dipasang sedemikian rupa sehingga aman dari beban yang timbul dari pergerakan laut. Dapat dipasang dengan gimbal atau semi-gimbal.

1.5.5 Peralatan pemanas dan memasak yang menggunakan gas domestik (misal: propana, butana), likuifikasi dibawah tekanan, harus memenuhi ketentuan berikut:

- instalasi sistem gas cair harus dilaksanakan sesuai ketentuan ISO 10239. Pemeriksaan untuk penerimaan dan revisi mengacu pada peraturan pemerintah.
- untuk keperluan klasifikasi, pemeriksaan untuk penerimaan beserta revisinya, pada interval tidak lebih dari 2 (dua) tahun, dilaksanakan sesuai dengan peraturan BKI.

1.6 Rute menyelamatkan diri dan pintu keluar darurat

1.6.1 Kabin atau rumah geladak kapal dengan $L \geq 7,5$ meter harus memiliki sedikitnya dua rute melarikan diri, jika memungkinkan.

1.6.2 Untuk kapal dengan $L < 7,5$ meter, direkomendasikan memiliki pintu keluar darurat.

1.6.3 Pintu keluar darurat harus menuju ke geladak terbuka dan harus memenuhi ketentuan berikut:

- ukuran lebar minimum 400 x 400 mm
- penutup pada palka atau di skylight atau jendela samping yang tidak dapat digunakan sebagai pintu keluar darurat harus dapat dioperasikan dari kedua sisi.

1.6.4 Sebagai tambahan, peraturan pemerintah terkait akses menuju kamar mesin agar diperhatikan.

1.7 Pompa pemadam kebakaran

Kapal dengan $GT < 100$ harus dilengkapi dengan minimum 1 (satu) unit pompa utama pemadam kebakaran yang dapat digantikan oleh pompa bilga atau pompa dinas umum yang mampu menjangkau keseluruhan

sisi dan ujung kapal. Pompa tersebut dapat digerakkan oleh mesin utama (main engine driven). Untuk kapal dengan GT ≥ 100 , agar mengacu pada [Tabel 5.6](#).

1.8 Hidran, selang, dan nosel

Untuk kapal dengan GT < 100 wajib dilengkapi minimum 1 (satu) unit hidran. Sedangkan untuk kapal dengan GT ≥ 100 mengacu ketentuan pada [3.7.2](#).

2. Tipe 2, 4, 6, 8

2.1 Dokumen

Dokumen - dokumen berikut agar dimasukkan untuk mendapatkan persetujuan dari BKI antara lain:

- 1) Gambar yang menunjukkan pengaturan dari subdivisi kebakaran termasuk pintu dan alat penutup bukaan lainnya di divisi tahan api.
- 2) Gambar skematik terkait ventilasi yang menunjukkan lokasi dan nomor identifikasi damper.
- 3) Gambar yang menunjukkan sistem deteksi api
- 4) Gambar terkait sistem pemadam kebakaran dengan air
- 5) Gambar terkait penataan sistem pemadam kebakaran tetap
- 6) Gambar konstruksi terkait bejana tekan atau botol dari sistem pemadam kebakaran tetap.
- 7) Gambar pompa dan drainase untuk buangan air dari sistem pemadam kebakaran
- 8) Gambar terkait semua instalasi pemadam kebakaran lainnya baik tetap maupun jinjing.
- 9) Dokumen -dokumen lainnya yang dianggap perlu oleh BKI.

2.2 Pemisah tahan api

Untuk persyaratan perlindungan terhadap api pada konstruksi di kapal agar mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\), Section 7.4](#)

2.3 Pendeteksi api dan sistem pemadam api

2.3.1 Alat deteksi kebakaran

.1 Untuk kapal dengan ukuran 400 GT atau lebih, area berikut ini harus dilindungi dengan alat deteksi kebakaran antara lain:

- 1) Ruang tangga
- 2) Jalur penyelamatan pada ruang akomodasi
- 3) Ruang akomodasi
- 4) Ruang permesinan yang tidak dijaga
- 5) Ruangan tertutup lainnya

.2 Untuk kapal dengan ukuran kurang dari 399 GT diperbolehkan hanya menggunakan alat detektor lokal (battery) di ruang akomodasi.

2.3.2 Sistem alarm kebakaran

Kapal dengan ukuran 100 GT atau lebih harus dilengkapi dengan sistem alarm kebakaran yang dipasang pada ruang akomodasi, ruang muatan, geladak kendaraan dan ruang permesinan.

2.3.3 Instalasi pemadam api tetap di ruang permesinan

Kapal yang memiliki mesin dengan daya 300 kW atau lebih harus dilengkapi dengan 1 jenis pemadam kebakaran jenis CO₂ atau foam.

2.3.4 Pompa pemadam kebakaran

.1 Pompa pemadam utama

Kapal dengan ukuran 100 GT atau lebih harus dilengkapi dengan 2 unit pompa pemadam kebakaran dengan kapasitas 25m³/jam.

Kapal dengan ukuran dibawah 100 GT agar dilengkapi dengan pompa pemadam kebakaran jinjing.

.2 Pompa pemadam darurat

Kapal dengan ukuran 100 GT atau lebih dilengkapi harus dengan 2 unit pompa pemadam kebakaran darurat dengan kapasitas 25 m³/jam.

Kapal dengan ukuran dibawah 100 GT dilengkapi dengan pompa pemadam kebakaran jinjing

2.3.5 Alat penyemprot air (Water sprinkler system)

Kapal ukuran 100 GT atau lebih harus dilengkapi dengan alat penyemprot air di ruangan akomodasi, ruang muatan dan geladak kendaraan.

2.3.6 Pemadam kebakaran bukan jinjing (Non portable) jenis busa dan CO₂

Kapal dengan panjang $L \geq 25$ meter berlaku ketentuan berikut:

- 1) Ruangan dengan mesin sebagai penggerak utama/mesin bantu 750 kW atau lebih agar dilengkapi dengan 1 unit tabung pemadam busa dengan kapasitas 45 liter dan 1 unit tabung area pemadam CO₂ dengan kapasitas 45 kg
- 2) Ruangan berisi ketel pipa api dilengkapi dengan 1 unit tabung pemadam busa dengan kapasitas 135 liter dan 1 unit tabung pemadam CO₂ dengan kapasitas 45 kg.
- 3) Ruangan dengan mesin penggerak utama/bantu 750 kW atau lebih dilengkapi dengan 1 unit tabung pemadam busa dengan kapasitas 45 liter dan 1 unit tabung pemadam CO₂ dengan kapasitas 15 kg

2.3.7 Perlengkapan pemadam kebakaran jinjing (Portable)

.1 Kapal dengan panjang $L \geq 25$ meter berlaku ketentuan berikut:

- 1) dilengkapi dengan 2 unit tabung pemadam jinjing di tiap geladak untuk ruang akomodasi dan ruang layanan antara dinding kedap air dan dinding zona kebakaran.
- 2) dilengkapi dengan 1 unit tabung pemadam jinjing di dapur yang luas geladak 15 m² atau kurang dan 2 unit untuk ruang yang lebih besar.
- 3) dilengkapi 1 unit tabung pemadam jinjing di tiap stasiun kendali
- 4) dilengkapi 2 unit tabung pemadam jinjing yang sesuai untuk memadamkan kebakaran minyak pada ruang pembakaran
- 5) Ruangan yang berisi mesin penggerak utama/mesin bantu 750 kW atau lebih dilengkapi minimal 2 unit pemadam kebakaran jinjing

.2 Kapal dengan panjang $L < 25$ meter dilengkapi dengan 1 unit tabung pemadam kebakaran jinjing di tiap ruang penumpang dan ruang ABK di tiap geladak dan 1 unit pemadam jinjing di dapur.

2.3.8 Hidran, selang dan nozzle pemadam kebakaran

Kapal dengan ukuran 100 GT atau lebih, agar dilengkapi dengan 1 unit hidran untuk setiap kelipatan 25 meter dari panjang kapal. Selain itu, untuk area kamar ketel dan permesinan agar ditambahkan 2 unit hidran di tiap ruang permesinan, pada sisi kanan dan kiri dan 1 unit hidran di ujung lorong akses menuju ruang permesinan

2.3.9 Rute untuk menyelamatkan diri (*escape route*)

Kapal harus dilengkapi dengan rute menyelamatkan diri di semua ruang penumpang, akomodasi dan permesinan.

3. Tipe 3 dan 7

3.1 Umum

3.1.1 Ketentuan ini berlaku untuk perlindungan terhadap kebakaran dan pemadaman api.

3.1.2 Untuk deteksi kebakaran mengacu pada [Rules for Electrical Installation - Inland Waterways \(Pt. 2 Vol.IV\) Section 1 M, Tabel 2.16.](#)

3.1.3 Ketentuan tambahan perlindungan terhadap kebakaran pada kapal tipe 7 agar mengacu pada [Rules for Additional Requirements of Notations - Inland Waterways \(Pt. 2 Vol.V\), Section 2, D.3](#)

3.1.4 Ketentuan tambahan perlindungan terhadap kebakaran untuk kapal tangki dan kapal barang pengangkut bahan berbahaya agar mengacu pada [Rules for Additional Requirements of Notations – Inland Waterways \(Pt. 2 Vol.V\), Section 3, E.](#)

3.2 Persetujuan

Selang, *nozzle*, alat pemadam, alat deteksi kebakaran dan sistem alarm, peralatan pelindung api dan media pemadam harus mendapatkan persetujuan. Pengecualian terhadap Pedoman ini yang sesuai dengan Peraturan statutory dari Pemerintah dapat diterima oleh BKI.

3.3 Dokumen

Dokumen - dokumen berikut agar dimasukkan untuk mendapatkan persetujuan dari BKI antara lain:

- 1) Gambar yang menunjukkan pengaturan dari subdivisi kebakaran termasuk pintu dan alat penutup bukaan lainnya di divisi tahan api.
- 2) Gambar skematik terkait ventilasi yang menunjukkan lokasi dan nomor identifikasi damper.
- 3) Gambar yang menunjukkan sistem deteksi api
- 4) Gambar terkait sistem pemadam kebakaran dengan air
- 5) Gambar terkait penataan sistem pemadam kebakaran tetap
- 6) Gambar konstruksi terkait bejana tekan atau botol dari sistem pemadam kebakaran tetap.
- 7) Gambar pompa dan drainase untuk buangan air dari sistem pemadam kebakaran
- 8) Gambar terkait semua instalasi pemadam kebakaran lainnya baik tetap maupun jinjing.
- 9) Dokumen -dokumen lainnya yang dianggap perlu oleh BKI.

Gambar harus secara jelas menunjukkan stasiun kendali dan berbagai penampang api (*fire section*) yang dilapisi oleh divisi kelas A dan B bersama dengan deteksi api dan sistem alarm tertentu, instalasi sprinkler, jika ada, perlengkapan pemadam api, akses menuju kompartemen yang berbeda dan sistem ventilasi termasuk lokasi peredam api dan posisi kontrol kipas.

3.4 Definisi

3.4.1 Istilah “Persetujuan Tipe” (*Type Approval*) didefinisikan pada [Rules for Classification and Surveys – Inland Waterways \(Part 2, Vol. I\), Section1, A.1.2.16](#).

3.4.2 Material tidak mudah terbakar

Material tidak mudah terbakar merupakan material yang tidak terbakar maupun tidak menghasilkan uap yang mudah terbakar ketika dalam jumlah yang sesuai untuk dapat menyala sendiri dipanaskan hingga sekitar 750 °C.

Catatan:

Referensi mengacu Fire Test Procedure Code, Annex 1, Part 1, diadopsi oleh IMO dengan Resolusi MSC.61 (67).

3.4.3 Divisi kelas-A

Divisi kelas-A adalah divisi yang dibentuk oleh sekat dan geladak yang memenuhi kriteria berikut:

- 1) terbuat dari baja atau material ekuivalen yang lain
- 2) memiliki cukup penegar
- 3) terinsulasi dengan material tidak mudah terbakar (persetujuan tipe) sehingga temperatur sisi yang tidak terpapar tidak akan meningkat melebihi 140 °C di atas temperatur awal, atau temperatur dalam hal apapun, termasuk temperatur sambungan, tidak akan meningkat lebih dari 180 °C dari temperatur awal, dalam rentang waktu berikut:
 - kelas A-60 60 menit
 - kelas A-30 30 menit
 - kelas A-0 0 menit
- 4) mampu mencegah jalannya asap dan api hingga akhir satu jam pertama uji api standar.

Catatan:

Referensi mengacu Fire Test Procedure Code, Annex 1, Part 3, diadopsi oleh IMO dengan Resolusi MSC.61(67)

3.4.4 Divisi kelas B

Divisi kelas-B adalah divisi yang dibentuk oleh sekat, geladak, langit-langit atau lapisan yang memenuhi kriteria berikut:

- 1) terdiri atas material tidak mudah terbakar (approved) dan semua material yang digunakan pada konstruksi dan pemasangan divisi kelas-B ialah tidak mudah terbakar, dengan pengecualian bahwa material permukaan dimungkinkan memiliki karakteristik penyebaran api yang rendah.
- 2) memiliki nilai insulasi dimana rata-rata temperatur sisi yang tidak terpapar tidak akan meningkat melebihi 140 °C di atas temperatur awal, dalam rentang waktu berikut:
 - kelas B-15 15 menit
 - kelas B-0 0 menit
- 3) mampu mencegah jalannya asap dan api hingga akhir setengah jam pertama uji api standar (lihat catatan)

Catatan:

Referensi mengacu Fire Test Procedure Code, Annex 1, Part 3, diadopsi oleh IMO dengan Resolusi MSC.61(67)

3.4.5 Material dengan permukaan sebaran api rendah (*Low flame spread surface material*)

Sebaran api rendah (*low flame spread*) ialah permukaan yang dideskripsikan akan cukup membatasi penyebaran api.

Catatan:

Referensi mengacu Fire Test Procedure Code, Annex 1, Part 5, diadopsi oleh IMO dengan Resolusi MSC.61 (67).

3.4.6 Material tidak mudah terbakar (*not readily ignitable material*)

Material tidak mudah terbakar merupakan material yang tidak akan meningkatkan asap atau racun dan bahaya ledakan pada temperatur tinggi.

Catatan:

Referensi mengacu Fire Test Procedure Code, Annex 1, Part 6, diadopsi oleh IMO dengan Resolusi MSC.61 (67).

3.5 Perlindungan terhadap kebakaran

3.5.1 Instalasi ketel uap

Ketel uap tambahan dan domestik harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak membahayakan peralatan lain, bahkan ketika terjadi pemanasan berlebih. Ketel uap tersebut harus diletakkan sejauh mungkin dari tangki bahan bakar, tangki minyak pelumas, dan sekat ruang muat. Nampan kedap minyak harus diletakkan di bawah ketel uap berbahan bakar minyak.

3.5.2 Instalasi saluran gas buang

Pipa gas buang dari mesin harus dipasang terpisah satu sama lain sehubungan dengan perlindungan struktur terhadap kebakaran.

Pipa harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak ada gas buang yang dapat menembus ke dalam ruang akomodasi.

Perlu diperhitungkan ekspansi termal saat meletakkan dan menanggukkan saluran.

Jika saluran gas buang keluar di dekat permukaan air, ketentuan untuk mencegah air masuk ke mesin harus dilaksanakan.

Saluran gas buang harus diisolasi dan/atau didinginkan sedemikian rupa sehingga suhu permukaan tidak boleh melebihi 220 °C pada titik mana pun. Bahan isolasi harus tidak mudah terbakar dan bukan asbestos.

Saluran gas buang harus dilengkapi dengan perlindungan yang sesuai, misalnya kelongsong lembaran logam atau selubung keras yang disetujui, untuk mencegah minyak bocor merembes ke dalam insulasi.

Bahan insulasi yang digunakan di ruang mesin harus dilindungi terhadap intrusi bahan bakar dan uap bahan bakar.

Saluran gas buang dari mesin utama dan mesin bantu harus dilengkapi dengan peredam suara yang efisien.

Untuk saluran gas buang mesin pada kapal tangki, mengacu pada [Rules for Additional Requirements of Notations-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol V\), Section 3, A.2.7.6](#) dan [Section 3, A.4.8](#).

3.5.3 Penyetop darurat, dioperasikan jarak jauh

Pompa bahan bakar, motor kipas dan kipas ketel uap harus dilengkapi dengan penyetop darurat. Katup keluar tangki layanan bahan bakar harus dilengkapi dengan perangkat untuk mematikan yang bisa dioperasikan dari jarak jauh. Penyetop darurat dan perangkat untuk mematikan jarak jauh harus dapat

dioperasikan dari geladak terbuka yang dapat diakses secara permanen dan terlindungi dari penggunaan yang tidak bertanggung jawab.

3.5.4 Sarana penutup

Sarana harus disediakan untuk penyegelan kedap udara ketel uap, mesin, dan ruang pompa. Saluran udara menuju area tersebut harus dipasang dengan peralatan penutup atau peralatan yang setara terbuat dari material tidak mudah terbakar yang dapat ditutup dari geladak. *Skylight* di ruang permesinan harus dapat ditutup dari luar.

3.5.5 Sarana penyelamatan diri

.1 Setiap ruang permesinan harus dilengkapi dengan 2 (dua) sarana penyelamatan diri yang terpisah sejauh mungkin. Salah satu sarana menyelamatkan diri harus merupakan pintu darurat. Jika jendela cahaya diijinkan sebagai rute menyelamatkan diri, maka harus dapat dibuka dari dalam.

.2 Bubungan untuk menyelamatkan diri harus memiliki ukuran sedikitnya 0,6 x 0,6 m.

.3 Dalam hal ruang permesinan kurang dari 35 m², jika terdapat 1 (satu) sarana menyelamatkan diri, dapat diterima.

.4 Pada semua tingkat akomodasi harus disediakan sedikitnya 2 (dua) sarana menyelamatkan diri yang sejauh mungkin terpisah dari setiap ruang terbatas atau kumpulan ruang.

3.6 Desain sistem pemadam kebakaran tetap

3.6.1 Sistem otomatis penyemprot air bertekanan (sistem *sprinkler*)

.1 Umum

Sistem alternatif yang memenuhi standar yang diakui dapat disetujui untuk diterima.

.2 Tangki air bertekanan

Tangki air bertekanan harus dilengkapi katup keselamatan (*safety valve*), dihubungkan secara langsung tanpa katup ke kompartemen air, dengan indikator level air yang dapat dimatikan (*shut-off*) dan terlindungi dari kerusakan, serta dilengkapi pengukur tekanan. Sebagai tambahan, dapat mengacu pada ketentuan Permesinan bagian Bejana Tekan, Penukar Panas, Ketel Uap, dan Pemanas Minyak Termal.

Volume tangki air bertekanan harus setara dengan sedikitnya dua (2) kali kapasitas pompa per menit.

Tangki harus berisi muatan air tawar yang setara dengan volume spesifik kapasitas pompa per menit.

Tangki harus dilengkapi dengan sambungan yang memungkinkan seluruh sistem dapat diisi kembali dengan air tawar.

Sarana untuk mengisi kembali bantalan air di dalam tangki air bertekanan harus disediakan.

.3 Pompa penyemprot air bertekanan

Pompa bertekanan hanya boleh digunakan untuk memasok air ke sistem pompa penyemprot air bertekanan.

Dalam hal turunnya tekanan sistem, pompa harus menyala otomatis sebelum muatan air tawar di dalam tangki air bertekanan habis. Sarana yang diperlukan untuk pengujian harus disediakan.

Kapasitas pompa harus mampu untuk mencakup area ruang lindung terbesar. Dengan tingkat aplikasi sedikitnya 5 liter/(m².menit), setara dengan kapasitas minimum 375 liter/menit.

Pompa harus dilengkapi dengan sambungan hisap langsung di sisi kapal. Perangkat pemutus harus diletakkan dengan aman pada posisi terbuka. Penyaring air mentah yang sesuai harus dipasang, ukuran jala dibuat sedemikian rupa sehingga dapat mencegah penyumbatan nozzle karena kotoran. *Delivery* pompa harus dilengkapi dengan katup uji dengan sambungan pipa, yang potongan melintangnya sesuai dengan kapasitas pompa pada tekanan (*head*) yang disyaratkan.

.4 Lokasi

Tangki air bertekanan dan pompa air bertekanan harus diletakkan di luar, dan pada jarak yang cukup dari ruangan yang akan dilindungi.

.5 Pasokan air

Sistem harus terisi penuh dengan air bersih saat tidak beroperasi.

Selain pasokan air ke peralatan penyemprot yang terletak di luar ruang yang akan dilindungi, sistem juga harus dihubungkan ke saluran utama kebakaran melalui katup non-balik yang disekrup.

Peralatan harus disimpan secara permanen di bawah tekanan dan harus siap setiap saat untuk operasi otomatis yang segera. Dengan katup uji pada katup alarm dalam posisi terbuka penuh, tekanan pada tingkat nozel semprot tertinggi harus tetap minimal 1,75 bar.

.6 Sumber listrik

Setidaknya dua sumber daya yang saling independen harus disediakan untuk memasok pompa dan sistem indikasi dan alarm otomatis. Setiap sumber harus cukup untuk memberi daya pada peralatan. Sebagai tambahan, [Rules for Electrical Installations \(Part 1, Vol.IV\) Section 7](#) harus diperhatikan.

.7 Perpipaan, katup, dan perlengkapan

Saluran antara sambungan hisap, tangki air bertekanan, sambungan darat dan katup alarm harus memenuhi persyaratan dimensi yang ditetapkan dalam [Rules for Machinery Installation - Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\) Section 1 C, Tabel 1.13](#). Saluran harus dilindungi secara efektif terhadap korosi.

Katup periksa harus dipasang untuk memastikan bahwa air baku tidak dapat menembus ke dalam tangki air bertekanan atau air untuk pemadam kebakaran dibuang ke laut melalui saluran hisap pompa.

Sambungan selang harus disediakan pada titik yang sesuai di sisi kiri dan kanan kapal untuk memasok peralatan dengan air dari darat. Katup penghubung harus diamankan agar tidak dapat terbuka secara tidak sengaja.

Setiap saluran yang menuju ke bagian sistem harus dilengkapi dengan katup alarm (lihat juga [3.6.1.9](#)).

Perangkat pemutus (*shut-off devices*) yang terletak di antara pompa *delivery* dan katup alarm harus diamankan dalam posisi terbuka.

.8 Sprinkler

Sprinkler harus dikelompokkan menjadi beberapa bagian.

Bagian *sprinkler* hanya dapat diperpanjang di atas satu bagian api utama (*main fire sections*) atau satu kompartemen kedap air dan tidak boleh mencakup lebih dari dua geladak yang berdekatan secara vertikal.

Sprinkler harus diatur sedemikian rupa di area dek atas sehingga volume air tidak kurang dari 5 liter/ (m² · menit) disemprotkan ke area yang akan dilindungi.

Di dalam akomodasi dan ruang layanan, *sprinkler* harus diaktifkan dalam kisaran suhu dari 68 °C hingga 79 °C. Ini tidak berlaku untuk ruang seperti ruang pengering dengan suhu yang lebih tinggi. Di sini suhu pemicu dapat mencapai 30 °C di atas suhu maksimum di area *deck head*.

Nozel harus terbuat dari bahan tahan korosi. Nozel dari baja galvanis tidak diperbolehkan.

.9 Sistem indikasi dan alarm

Setiap bagian *sprinkler* harus dilengkapi dengan katup alarm yang, ketika nozel dibuka, menggerakkan alarm visual dan suara pada satu atau lebih posisi yang sesuai, setidaknya satu di antaranya harus dijaga permanen. Selain itu, setiap katup alarm harus dilengkapi dengan pengukur tekanan dan katup uji dengan I.D. (nomor identifikasi) sesuai dengan nozel semprot.

Pada posisi yang disebutkan di atas, perangkat penunjuk otomatis harus dipasang untuk mengidentifikasi bagian *sprinkler* yang digerakkan.

Instalasi listrik harus dapat memantau sendiri (*self-monitoring*) dan harus mampu diuji secara terpisah untuk setiap bagian.

3.6.2 Sistem pemadam kebakaran gas tetap

Sistem pemadam kebakaran gas tetap mengacu pada [Rules for Machinery Installation - Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\) Section 1, H.3.2](#).

3.7 Sistem umum pemadam kebakaran air

3.7.1 Pompa pemadam

.1 Kapal dengan penggerak sendiri harus dilengkapi dengan pompa bertenaga yang cocok untuk digunakan sebagai pompa kebakaran.

.2 Kapasitas pompa pemadam, yang bekerja melalui pipa pemadam dan selang, harus cukup untuk memproyeksikan sedikitnya satu pancaran air ke setiap bagian kapal. Hal ini harus didasarkan pada panjang lemparan 12 meter dari nozzle berdiameter 12 mm.

.3 Pompa harus memiliki penggerak yang tidak bergantung pada unit penggerak utama. Pada kapal dengan volume kotor $L \cdot B \cdot D$ hingga 800 m³ atau dengan daya dorong hingga 350 kW, pompa bilga atau pompa air pendingin yang digabungkan ke mesin utama juga dapat digunakan dengan catatan poros baling-baling dapat dilepaskan.

.4 Kombinasi pompa balas, pompa bilga atau pompa lain yang secara eksklusif memompa air dengan kapasitas yang cukup dapat diterima sebagai pompa pemadam dan harus disambungkan ke saluran pemadam melalui katup satu arah (*non-return valve*).

.5 Pompa pemadam harus diletakkan di depan sekat tubrukan

.6 Sambungan luar untuk pompa pemadam harus ditempatkan sedalam mungkin. Pompa hisap harus dijaga bahkan dalam kondisi kapal kosong.

.7 Ketentuan jumlah pompa pemadam kebakaran utama pada kapal mengacu pada [Tabel 5.6](#)

Tabel 5.6 Ketentuan jumlah pompa pemadam kebakaran utama

Batasan GT kapal	Jumlah pompa pemadam
$GT \geq 1000$	1. Minimum 2 (dua) unit pompa pemadam kebakaran dengan kapasitas minimum 25 m³/jam. 2. Tiap pompa pemadam utama mampu menjangkau keseluruhan sisi dan ujung kapal.
$500 \leq GT < 1000$	1. Minimum 2 (dua) unit pompa pemadam kebakaran dengan kapasitas minimum 25 m³/jam. Salah satu pompa pemadam kebakaran utama dapat menggunakan pompa bilga. 2. Tiap pompa pemadam utama mampu menjangkau keseluruhan sisi dan ujung kapal.
$100 \leq GT < 500$	Minimum 2 (dua) unit pompa pemadam kebakaran dengan kapasitas minimum 25 m ³ /jam. Pompa bilga atau pompa dinas umum dapat difungsikan sebagai pompa utama pemadam kebakaran. Pompa harus mampu menjangkau keseluruhan sisi dan ujung kapal.

.8 Kapal dengan $GT \geq 1000$ wajib dilengkapi dengan 1 (satu) unit pompa pemadam kebakaran darurat dengan kapasitas minimal sama dengan kapasitas pompa utama. Pompa pemadam kebakaran darurat dapat digerakkan oleh mesin diesel independent atau motor listrik yang daya listriknya dipasang dari generator darurat. Kerangan laut untuk pompa pemadam kebakaran darurat harus ditempatkan diluar kamar mesin dan dapat diakses ketika keadaan darurat.

3.7.2 Pipa pemadam dan selang

.1 Saluran pemadam harus diatur sedemikian rupa sehingga pancaran air dapat setiap saat diproyeksikan ke bagian manapun dari kapal melalui selang yang panjangnya tidak melebihi 20 meter.

Untuk kapal dengan $GT \geq 100$, wajib dilengkapi masing-masing 1 (satu) unit di sisi kiri dan kanan pada tiap dek kapal dengan panjang yang mampu menjangkau keseluruhan kapal, ditambah 1 (satu) unit setiap kelebihan dari kelipatan 25 meter panjang kapal.

Ruang permesinan wajib dilengkapi minimum 1 (satu) unit pipa pemadam dan selang, dilengkapi dengan nosel tipe fungsi ganda (pancar dan semprot).

.2 Selang harus dapat disambungkan ke saluran pemadam melalui hidran dan kopling cepat.

.3 Sedikitnya dua selang dengan nozel tujuan ganda harus disediakan. Selang ini harus disimpan dalam kotak selang yang ditempatkan dekat dengan hidran. Kotak selang harus ditandai dengan benar. Kunci selang harus disediakan di setiap kotak selang.

3.7.3 Sistem pemadam api air untuk kapal tanpa penggerak mandiri

Ketika sistem pemadam kebakaran air disediakan di kapal tanpa penggerak sendiri, aturan yang ditetapkan dalam 3.7.1 dan 3.7.2 harus diterapkan sebagaimana mestinya.

3.8 Pemadam api jinjing

3.8.1 Media pemadam dan beban muatan

.1 Alat pemadam api harus dari tipe yang disetujui, atau disetujui oleh Pihak Berwenang.

.2 Dalam hal pemadam air dan busa, muatan pemadam tersebut tidak boleh kurang dari 9 liter dan tidak lebih dari 13,5 liter. Berat muatan dalam alat pemadam serbuk kering harus minimum 6 kg. Berat maksimum alat pemadam api jinjing siap pakai tidak boleh melebihi 20 kg.

.3 Bahan pemadam harus cocok setidaknya untuk kelas api yang paling mungkin terjadi di ruang dimana alat pemadam diletakkan. Pada kapal dengan instalasi listrik yang mempunyai tegangan operasi lebih besar dari 50 V, bahan pemadam juga harus cocok untuk memadamkan api pada peralatan listrik. Pada kapal motor dan kapal dengan peralatan berbahan bakar minyak, ruang mesin dan ruang akomodasi harus dilengkapi dengan alat pemadam serbuk kering yang mencakup kebakaran kelas A, B dan C.

.4 Sebagai bahan pemadam, alat pemadam api tidak boleh mengandung CO₂ atau bahan yang dapat mengeluarkan gas beracun saat digunakan. Namun demikian, alat pemadam CO₂ dapat digunakan untuk dapur dan instalasi listrik.

.5 Alat pemadam api dengan muatan yang peka terhadap embun beku atau panas harus dipasang atau dilindungi sedemikian rupa sehingga efektivitasnya terjamin setiap saat.

.6 Ketika alat pemadam kebakaran dipasang di bawah penutup, penutup tersebut harus ditandai dengan benar.

.7 Media pemadam terhadap bahaya kebakaran sesuai dengan klas api, lihat [Tabel 5.7](#)

Tabel 5.7 Klasifikasi media pemadam

Klas api	Bahaya kebakaran	Media pemadam
A	Material organik padat mudah terbakar (kayu, batu bara, material fiber)	air, serbuk kering, busa
B	Cairan mudah terbakar (minyak, ter, bensin)	serbuk kering, busa, karbondioksida
C	Gas (<i>acetylene, propane</i>)	serbuk kering, karbondioksida
D	Logam (aluminium, magnesium, sodium)	serbuk kering khusus

3.8.2 Jumlah pemadam api jinjing

.1 Satu pemadam api jinjing masing-masing harus disediakan:

- di ruang kemudi.
- pada tiap akses masuk dari geladak menuju area akomodasi.
- pada tiap akses masuk ke ruang yang tidak dapat diakses dari area akomodasi dan mengandung peralatan pemanas, masak, atau pendingin yang dioperasikan dengan bahan bakar padat atau cair atau dengan gas cair.
- pada tiap akses masuk ke kamar mesin.
- pada tiap akses masuk ke ruang dimana dipasang ketel uap tambahan berbahan bakar minyak atau ketel uap pemanas.
- pada tiap akses masuk menuju ruangan dimana bahan yang menimbulkan bahaya kebakaran disimpan

.2 Di bagian kamar mesin yang terletak di bawah geladak dan berisi mesin pembakaran dalam, alat pemadam api tambahan harus dipasang sedemikian rupa sehingga alat pemadam dapat diakses dari bagian manapun dari ruangan.

Jumlah tambahan pemadam api mengacu pada [Tabel 5.8](#)

Tabel 5.8 Pemadam api jinjing di kamar mesin

Total daya mesin utama dan bantu	Jumlah pemadam api
lebih dari 100 kW hingga 375 kW	1
hingga 750 kW	2
lebih dari 750 kW	tambahan 1 pemadam api untuk tiap tambahan 750 kW

.3 Tambahan 1 (satu) tabung pemadam busa kapasitas 45 liter atau jenis lain yang setara, wajib disediakan untuk kapal dengan daya mesin ≥ 375 kW.

3.9 Sambungan darat internasional

Kapal dengan $L \geq 50$ meter wajib dilengkapi dengan 1 (satu) unit sambungan darat internasional, yang diberi tanda dan ditempatkan di tempat yang aman dan mudah dilihat.

3.10 Alat bantu pernafasan untuk melarikan diri (EEBD)

Kapal dengan $GT \geq 500$ dan memiliki daya utama > 375 kW wajib dilengkapi dengan 1 (satu) unit alat bantu pernafasan untuk meloloskan diri di ruang permesinan. Alat tersebut ditempatkan di tempat yang aman dan hanya digunakan apabila diperlukan.

D. Perlengkapan Keselamatan

Ketentuan perlengkapan keselamatan dalam sub-bab ini meliputi ketentuan kondisi bukaan, ambang, dan perlindungan terhadap penumpang dan kru.

1 Ketentuan keselamatan

1.1 Tipe 1 dan 5

Untuk kapal dengan $L < 24$ meter ketentuan keselamatan mengacu pada [Rules for Small Vessel Up to 24 m \(Pt. 3, Vol. VII\), Section 5, A.](#), dengan kategori operasi V.

1.2 Tipe 2, 4, 6, 8

Untuk kapal cepat mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\), Section 8.](#)

1.3 Tipe 3 dan 7

Untuk kapal dengan $L \geq 24$ meter, agar memenuhi ketentuan berikut:

1.3.1 Pintu, lubang orang (*manhole*), dan akses bukaan

.1 Pintu, lubang orang, dan akses bukaan tidak diperbolehkan di:

- 1) sekat tubrukan di bawah garis marjin
- 2) sekat melintang kedap air yang membagi cargo space dari cargo space yang berdekatan atau dari bunker permanen atau bunker cadangan.

.2 Pintu untuk akses bukaan

Pintu untuk akses bukaan menuju bangunan atas atau rumah geladak harus kedap cuaca, terpasang secara permanen dan kuat pada sekat, dan diatur sedemikian sehingga dapat dioperasikan dari kedua sisi sekat.

.3 Tinggi ambang bukaan

.3.1 Bukaan pada posisi terbuka di geladak cuaca yang merupakan akses untuk ruang di bawah geladak harus memiliki tinggi sekurang-kurangnya 300 mm (posisi 1).

.3.2 Untuk bukaan lain selain bukaan pada butir 3.1 dan bukaan pada geladak lambung timbul, harus memiliki tinggi sekurang-kurangnya 100 mm (posisi 2)

.3.3 Untuk bukaan menuju ruang penumpang dengan geladak yang kuat secara struktur, tinggi ambang bukaan dapat dikurangi atau dapat diabaikan, dengan catatan bukaan dibuat kedap cuaca.

2. Perlengkapan penyelamatan diri

2.1 Tipe 2, 4, 6, 8

Mengacu pada [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\), Section 8](#).

2.2 Tipe 1 dan 3

Kapal barang agar memenuhi ketentuan

2.2.1 Pelampung penolong (*Lifebuoy*)

.1 Kapal harus dilengkapi dengan pelampung penolong yang 50% dari totalnya dilengkapi dengan lampu yang dapat menyala sendiri dan 2 (dua) unit lainnya dilengkapi tali apung dengan panjang 30 meter. Ketentuan jumlah pelampung penolong diatur dalam [Tabel 5.9](#).

Tabel 5.9 Jumlah pelampung penolong sesuai panjang kapal (L)

Panjang kapal (m)	Jumlah pelampung penolong
$L \geq 150$ [m]	14 unit
$100 \text{ [m]} \leq L < 150 \text{ [m]}$	12 unit
$60 \text{ [m]} \leq L < 100 \text{ [m]}$	8 unit
$30 \text{ [m]} \leq L < 60 \text{ [m]}$	6 unit

.2 Untuk kapal dengan panjang 10 meter $\leq L < 30$ meter harus dilengkapi dengan 4 (empat) unit pelampung penolong yang 2 (dua) unit diantaranya dilengkapi tali apung dengan panjang 30 meter.

.3 Untuk kapal dengan panjang $L < 10$ meter harus dilengkapi dengan 2 (dua) unit pelampung penolong yang 1 (satu) unit diantaranya dilengkapi tali apung dengan panjang 30 meter.

2.2.2 Baju penolong (*Lifejacket*)

.1 Semua kapal harus dilengkapi dengan baju penolong dengan kapasitas 100% jumlah pelayar dengan ditambah minimum 2 (dua) unit untuk masing-masing lokasi petugas jaga/pekerja di anjungan, ruang kendali kamar mesin, dan di tempat kerja yang jauh dari ruang akomodasi (jika tersedia).

.2 Semua baju penolong agar diletakkan di tempat yang mudah dijangkau dan posisi peletakkannya harus ditandai dengan jelas.

2.2.3 Alat pelontar tali

Ketentuan alat pelontar tali diatur dalam Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Ketentuan alat pelontar tali

Ukuran kapal (GT)	Ketentuan
GT > 500	1 (satu) unit alat pelontar tali 3 (tiga) unit tali buangan dengan panjang 30 meter
300 < GT ≤ 500	3 (tiga) unit tali buangan dengan panjang 30 meter
35 < GT ≤ 300	2 (dua) unit tali buangan dengan panjang 30 meter
GT ≤ 35	1 (satu) unit tali buangan dengan panjang 30 meter

2.2.4 Rakit penolong dan sekoci penyelamat

- Untuk kapal dengan $L \geq 85$ meter harus dilengkapi dengan:
 - Rakit penolong kembung (*inflatable liferaft*) kategori C dengan kapasitas 100% jumlah pelayar di tiap sisi; atau dengan kapasitas 100% pelayar jika ILR dapat dipindahkan dari satu sisi ke sisi lainnya;
 - Sekoci penyelamat bermotor 1 (satu) unit dengan kapasitas 5 (lima) orang
- Untuk kapal dengan $35 \text{ meter} \leq L < 85$ meter harus dilengkapi dengan:
 - Rakit penolong kembung (*inflatable liferaft*) kategori D dengan kapasitas 100% jumlah pelayar di tiap sisi; atau dengan kapasitas 100% pelayar jika ILR dapat dipindahkan dari satu sisi ke sisi lainnya;
 - Sekoci penyelamat bermotor 1 unit.
- Untuk kapal dengan $15 \text{ meter} \leq L < 35$ meter harus dilengkapi dengan rakit penolong kembung (*inflatable liferaft*) kategori D dengan kapasitas 100% jumlah pelayar; atau rakit penolong tegar atau kaku dengan kapasitas 125% pelayar.
- Untuk kapal dengan $L < 15$ meter harus dilengkapi dengan rakit penolong tegar/kaku (*rigid liferaft*) atau alat apung (*buoyant apparatus*) sederhana yang dapat menampung 100% jumlah pelayar.

Catatan:

- Kategori C dapat berupa rakit penolong kembung non-SOLAS dengan ketentuan berikut:
 - Ditempatkan dengan panglen terikat ke kapal dengan alat pelepas hidrostatik, dapat mengapung bebas, dan jika memungkinkan dapat menggembung otomatis sehingga tidak mengganggu penurunan sekoci penyelamat lainnya.
 - Rakit penolong yang dirancang untuk diluncurkan dengan cara dilempar ke air harus disimpan sehingga siap dialihkan untuk peluncuran di sisi manapun dari kapal.
 - Rakit penolong poin b, tidak boleh disimpan atau diluncurkan dari posisi berikut:
 - Sebelah depan sekat tubrukan
 - Posisi yang dapat terjadi kerusakan akibat elemen kapal
 - Pada atau di atas tangki muatan pada kapal tangka, tangki air kotor, atau tangki lain yang berisi muatan barang berbahaya atau peledak
 - Dekat bagian yang miring tajam di badan kapal bagian belakang
 - Posisi yang menyebabkan rakit penolong berada di sekitar baling-baling kapal atau alat penggerak kapal lainnya, bila diturunkan

2. Kategori D dapat berupa rakit penolong kumbang non-SOLAS tanpa makanan atau isyarat (sinyal), atau dengan makanan dan isyarat (sinyal) terbatas sesuai dengan ketentuan otoritas yang berwenang.

2.2.5 Isyarat marabahaya (*Pyrotechnic*)

Ketentuan isyarat marabahaya diatur dalam [Tabel 5.11](#).

Tabel 5.11 Ketentuan isyarat marabahaya

Ukuran kapal (GT)	Ketentuan
GT > 500	6 (enam) buah roket parasut; 6 (enam) buah cerawat tangan merah (<i>hand flare</i>)
300 < GT ≤ 500	4 (empat) buah roket parasut; 4 (empat) buah cerawat tangan merah (<i>hand flare</i>)
35 < GT ≤ 300	2 (dua) buah roket parasut; 2 (dua) buah cerawat tangan merah (<i>hand flare</i>)
GT ≤ 35	2 (dua) buah cerawat tangan merah (<i>hand flare</i>)

2.2.6 Peralatan two-way VHF radiotelephone jinjing

Setiap kapal barang dengan GT ≥ 500 harus dilengkapi dengan minimum 2 (dua) unit *two-way VHF radiotelephone* jinjing.

2.2.7 Sijil-sijil (*Muster list*), instruksi keadaan darurat dan manual

- .1 Untuk kapal dengan L ≥ 35 meter harus dilengkapi dengan sijil-sijil (*muster list*) sebagai berikut:
- Sijil meninggalkan kapal
 - Sijil pertolongan orang jatuh ke air
- .2 Sijil harus diletakkan di tempat-tempat mencolok di kapal termasuk ruang kontrol, kamar mesin, dan ruang akomodasi.

2.3 Tipe 5 dan 7

Setiap kapal penumpang harus memenuhi ketentuan perlengkapan keselamatan sesuai [2.2](#) dengan tambahan sebagai berikut:

2.3.1 Baju penolong (*Lifejacket*)

- .1 Tambahan 5% cadangan baju penolong
- .2 Ditambah minimum 10% dari jumlah penumpang untuk baju penolong anak-anak

Apabila terdapat persyaratan lain yang diatur dalam Peraturan Pemerintah, agar mengacu kepada persyaratan tersebut.

2.4 Persyaratan tambahan untuk kapal tangki (tangki minyak, tangki kimia, dan tangki gas) mengangkut muatan dengan titik nyala api < 60°C

Kapal tangki mengangkut muatan dengan titik nyala < 60°C harus memenuhi ketentuan perlengkapan keselamatan sesuai [2.2](#) dengan tambahan sebagai berikut:

2.4.1 Sekoci penolong (*lifeboat*)

Persyaratan tambahan sekoci penolong diatur dalam [Tabel 5.12](#).

Tabel 5.12 Ketentuan sekoci penolong untuk kapal tangki (titik nyala api < 60°C)

Panjang kapal [m]	Ketentuan sekoci penolong
$L \geq 60$	Wajib dilengkapi minimal 1 (satu) sekoci penolong tertutup bermotor pada tiap sisi kapal dengan kapasitas masing-masing 100% total jumlah pelayar, dengan ketentuan sebagai berikut: a. memiliki sistem springkler (<i>sprinkler water</i>) diluar badan sekoci penolong; b. memiliki sistem pendukung udara pernapasan sendiri (<i>self contained air support system</i>).
$35 \leq L < 60$	Wajib dilengkapi minimal 1 (satu) sekoci penolong bermotor pada tiap sisi kapal dengan kapasitas masing-masing 100% total jumlah pelayar.
$L < 35$	Sesuai ketentuan 2.2.4

2.4.2 Rakit penolong kembang (*inflatable liferaft/ILR*)

Tambahan spesifikasi teknik untuk rakit penolong kembang pada kapal tangki mengangkut muatan dengan titik api < 60°C adalah sebagai berikut:

.1 Rakit penolong kembang (*Inflatable Liferaft*) yang mudah dipindahkan, dengan ketentuan:

- memiliki berat < 18 kg
- penempatan ILR pada level geladak yang sama
- tersedia akses untuk memindahkan ILR dari sisi kanan ke sisi kiri

.2 Rakit penolong kembang (ILR) kategori C harus dilengkapi dengan:

- satu gelangan lempar apung penyelamat (*buoyant rescue quoit*), terpasang pada tali apung tidak kurang dari 30 meter
- satu pisau dari jenis yang tidak bisa dilipat yang memiliki pegangan apung dan tali pengikat yang terpasang dan disimpan di dalam saku pada bagian luar kanopi dekat titik di mana panglen (*painter*) menempel pada rakit penolong. Selain itu, rakit penolong yang diizinkan untuk menampung 13 orang atau lebih harus dilengkapi dengan pisau cadangan yang tidak harus dari jenis yang tidak bisa dilipat
- satu gayung apung untuk satu rakit penolong yang diizinkan untuk menampung tidak lebih dari 12 orang. Dan dua gayung apung untuk rakit penolong yang diizinkan menampung 13 orang atau lebih
- dua jangkar laut (*sea-anchors*) masing-masing dengan tali penarik tahan guncangan (*shock resistant hawser*) dan tali jungkir (*tripping line*) jika terpasang, satu sebagai cadangan dan yang lainnya terpasang secara permanen pada rakit penolong sehingga ketika rakit penolong dikembangkan atau menyentuh air, hal itu akan menyebabkan rakit penolong mengikuti arah angin secara stabil. Kekuatan dari masing- masing jangkar laut, tali penarik tahan guncangan (*shock resistant hawser*) dan tali jungkir harus cukup untuk semua kondisi perairan. Jangkar laut harus dilengkapi dengan kili-kili (sarana untuk mencegah puntiran) pada setiap ujung tali dan harus dari jenis yang tidak dapat berputar dari dalam keluar antara tali selubung. Jangkar laut yang dipasang secara permanen pada rakit penolong yang diluncurkan menggunakan davit dan rakit penolong yang dipasang pada kapal penumpang harus diatur untuk penempatan manual saja. Semua rakit penolong lainnya harus dipasang jangkar laut secara otomatis saat rakit penolong mengembang
- dua dayung apung
- satu perlengkapan Kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) dalam wadah kedap air yang mampu ditutup rapat setelah digunakan

- satu peluit atau sinyal suara yang setara
- sebuah reflektor radar, kecuali jika transponder radar pada perlengkapan bertahan hidup (*survival craft*) disimpan di rakit penolong
- satu cermin (kaca) isyarat siang hari dengan instruksi untuk penggunaannya untuk memberi sinyal ke kapal dan pesawat terbang
- satu salinan sinyal panduan keselamatan yang ditentukan oleh regulasi V/8 dari Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut, 1974, dengan lapisan kedap air atau disimpan dalam wadah kedap air
- instruksi cara bertahan hidup
- instruksi tindakan siaga/segera
- tiga cerawat tangan merah
- kantong kedap air (*waterproof equipment bag*)
- Instruksi penggunaan rakit penolong (*raft use instruction*)
- pompa untuk isi ulang udara atau pengempisan rakit penolong (*topping-up pump or bellows*)
- enam klem perbaikan rakit penolong (*repair clamps*)
- penambal kebocoran rakit penolong (*adhesive/patch repair kit*)

.3 Rakit penolong kembung (ILR) kategori D harus dilengkapi dengan:

- satu gelang lempar apung penyelamat, terpasang pada tali apung tidak kurang dari 30 meter
- satu pisau dari jenis yang tidak bisa dilipat yang memiliki pegangan apung dan tali pengikat yang terpasang dan disimpan di dalam saku pada bagian luar kanopi dekat titik di mana panglen (*painter*) menempel pada rakit penolong. Selain itu, rakit penolong yang diizinkan untuk menampung 13 orang atau lebih harus dilengkapi dengan pisau cadangan yang tidak harus dari jenis yang tidak bisa dilipat
- satu gayung apung untuk satu rakit penolong yang diizinkan untuk menampung tidak lebih dari 12 orang. Dan dua gayung apung untuk rakit penolong yang diizinkan menampung 13 orang atau lebih
- dua jangkar laut (*sea-anchors*) masing-masing dengan tali penarik tahan guncangan (*shock resistant hawser*) dan tali jungkir (*tripping line*) jika terpasang, satu sebagai cadangan dan yang lainnya terpasang secara permanen pada rakit penolong sehingga ketika rakit penolong dikembungkan atau menyentuh air, hal itu akan menyebabkan rakit penolong mengikuti arah angin secara stabil. Kekuatan dari masing-masing jangkar laut (*sea-anchors*), tali penarik tahan guncangan (*shock resistant hawser*) dan tali jungkir (*tripping line*) harus cukup untuk semua kondisi perairan. Jangkar laut harus dilengkapi dengan kili-kili pada setiap ujung tali dan harus dari jenis yang tidak dapat berputar dari dalam keluar antara tali selubung. Jangkar laut yang dipasang secara permanen pada rakit penolong yang diluncurkan menggunakan davit dan rakit penolong yang dipasang pada kapal penumpang harus diatur untuk penempatan manual saja. Semua rakit penolong lainnya harus dipasang jangkar laut secara otomatis saat rakit penolong mengembang
- dua dayung apung
- satu perlengkapan Kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) dalam wadah kedap air yang mampu ditutup rapat setelah digunakan
- satu peluit atau sinyal suara yang setara
- sebuah reflektor radar, kecuali jika transponder radar *survival craft* disimpan di rakit penolong;
- satu salinan sinyal panduan keselamatan yang ditentukan oleh regulasi V/8 dari Konvensi Internasional untuk Keselamatan Jiwa di Laut, 1974, dengan lapisan kedap air atau disimpan dalam wadah kedap air
- kantong kedap air (*waterproof equipment bag*);

- instruksi penggunaan rakit penolong (*raft use instruction*);
- pompa untuk isi ulang udara atau pengempisan rakit penolong (*topping-up pump or bellows*);
- enam klem perbaikan rakit penolong (*repair clamps*);
- penambal kebocoran rakit penolong (*adhesive / patch repair kit*).

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong

Bab 6 Instalasi Mesin

A.	Persyaratan Umum	6–1
B.	Persyaratan Dokumen	6–7
C.	Mesin Pembakaran Dalam	6–9
D.	Sistem Penggerak Utama	6–12
E.	Perpipaan, Katup dan Pompa	6–13

A. Persyaratan Umum

1. Umum

1.1 Ruang lingkup

Bab ini berlaku untuk desain, konstruksi, instalasi, pengujian dan uji coba sistem propulsi utama termasuk sistem mesin bantu dan peralatan terkait, boiler dan bejana tekan serta sistem perpipaan yang dipasang pada kapal sungai dan danau yang diklaskan oleh BKI.

1.2 Peraturan BKI yang digunakan sebagai acuan dalam Bab ini khususnya mengenai persyaratan mesin pembakaran dalam, sistem propulsi dan sistem perpipaan berdasarkan pembagian tipe kapalnya sebagaimana seperti yang disebutkan pada [Bab.1](#), [A.6](#) adalah sebagai berikut:

- [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\)](#)
- [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\)](#)
- [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol.VII\)](#)
- [Rules for Yacht \(Pt.3, Vol. IX\)](#)

1.3. Dokumen yang harus dimasukkan

Gambar dan dokumen yang terkait dari tiap sub-bab pada Bab ini harus dimasukkan ke BKI untuk diperiksa.

1.4. Kehandalan permesinan

Permesinan kapal harus diatur dan dilengkapi dengan peralatan yang cukup sehingga kapal dapat dioperasikan kembali dari kondisi kapal mati (*dead ship*) dengan peralatan yang ada di atas kapal.

Kondisi kapal mati adalah kondisi dimana semua peralatan permesinan termasuk suplai listrik tidak dapat beroperasi dan sumber energi yang diperlukan untuk menyalakan kembali sistem elektrik, operasi mesin bantu dan sistem propulsi hingga beroperasi kembali.

2. Desain dan konstruksi

2.1 Umum

2.1.1 Mesin, boiler dan bejana tekan lainnya, sistem perpipaan dan alat kelengkapan terkait harus memiliki desain dan konstruksi yang memadai dalam operasionalnya dan harus dipasang serta dilindungi untuk meminimalkan bahaya bagi orang-orang di dalamnya, dengan memperhatikan komponen yang bergerak, permukaan panas, dan bahaya lainnya.

2.1.2 Desain harus memperhatikan material yang digunakan dalam konstruksi, agar sesuai dengan fungsi peralatan tersebut dimaksudkan, mendukung kondisi kerja dan lingkungan di atas kapal. Mesin dan

pendukungnya harus dirancang, dibangun dan dipasang harus sesuai dengan standard praktis yang diakui oleh Klas.

2.2 Material, pengelasan dan pengujian

2.2.1 Umum

Material, prosedur pengelasan dan pengujian harus mengacu pada [Bab 3](#). Berlaku persyaratan tambahan yang diberikan dalam [2.2.2](#), untuk komponen mesin yang dibuat dengan pengelasan.

2.2.2 Komponen mesin yang terdapat proses pengelasan

Proses pengelasan harus disetujui dan tukang las harus disertifikasi oleh BKI sesuai dengan [Bab 3](#).

Referensi prosedur pengelasan yang diadopsi harus dengan jelas ditunjukkan pada dokumen perencanaan yang diajukan dalam rangka pemeriksaan untuk persetujuan Klas

2.3 Getaran

Getaran agar menjadi pertimbangan khusus untuk suatu desain, konstruksi dan instalasi tenaga penggerak sistem mesin dan mesin bantu, sehingga getarannya tidak akan menyebabkan kondisi yang tidak wajar pada mesin ini selama kondisi operasi normal.

2.4 Kondisi kerja pada posisi miring

Mesin penggerak utama dan semua mesin bantu yang penting untuk penggerak dan keselamatan kapal, sebagaimana dipasang di dalam kapal, harus dirancang untuk beroperasi saat kapal tegak dan miring dalam kondisi baik roling maupun trim dengan haluan atau buritan yang sudut kemiringan tertentu. Mesin dengan horizontal sumbu rotasi umumnya dipasang di atas kapal dengan sumbu yang diatur di sepanjang kapal. Jika ini tidak memungkinkan, maka pabrik pembuat mesin harus diberi tahu pada saat pemesanan mesin.

2.5 Kondisi lingkungan sekitar

Mesin dan sistem yang tercakup dalam peraturan ini harus dirancang untuk beroperasi dengan baik pada kondisi lingkungan sekitar yang telah ditentukan dalam Peraturan ini.

2.6 Bahan bakar, tangki dan pipa bahan bakar

2.6.1 Titik nyala bahan bakar cair untuk pengoperasian mesin dan instalasi boiler harus lebih dari 55 °C.

2.6.2 Bahan bakar bensin dapat digunakan namun untuk kapal yang panjangnya $L < 24$ meter.

2.6.3 Penggunaan dengan bahan bakar bensin berlaku untuk jenis motor tempel dan generator portabel.

2.6.4 Tangki bahan bakar untuk jenis bahan bakar bensin harus ditempatkan pada ruang yang terpisah dari semua ruang lain yang dipisahkan dengan sekat kedap gas dan harus memiliki sistem ventilasi udara yang langsung menuju ke geladak terbuka.

2.6.5. Mesin bantu yang berbahan bakar bensin

.1 Mesin bantu yang berbahan bakar bensin harus ditempatkan di ruang khusus pada geladak terbuka dengan perlindungan cuaca dan dilengkapi ventilasi yang cukup, dipisahkan dengan ruang muat, ruang akomodasi dan kamar mesin utama, memiliki jarak minimal 3 meter dari sumber api dengan mendapat persetujuan dari BKI. Pada bukaan pipa gas buangnya harus dilengkapi penangkap bunga api (*flame arrestor*).

.2 Penggunaan mesin bantu berbahan bakar bensin untuk jenis kapal tangki minyak memungkinkan dengan persyaratan penempatan mesin bantu di atas geladak utama terbuka minimal 3 meter dari daerah berisiko kebakaran (cargo area).

.3 Mesin bantu berbahan bakar bensin harus ditempatkan pada tempat yang tidak dilalui oleh penumpang.

.4 Untuk instalasi kabel dari mesin bantu berbahan bakar bensin harus memenuhi ketentuan di [Bab.7, C.5.4.](#)

2.6.6 Bahan bakar harus diangkut dalam tangki kedap minyak yang akan menjadi bagian dari konstruksi lambung kapal atau kokoh terhubung dengan lambung kapal. Untuk kapal dengan material FRP atau kayu maka tangka bahan bakarnya harus terbuat dari baja atau aluminium.

2.6.7 Temperatur ruangan dimana bahan bakar disimpan dan digunakan harus memiliki temperatur dibawah 10 °C dari titik nyala bahan bakar yang digunakan.

2.6.8 Tangki dan pipa bahan bakar harus ditempatkan pada lokasi yang sesuai sehingga jika terjadi kebocoran tidak mengarah ke dalam kapal atau di geladak kapal dan terpatik oleh permukaan yang panas atau peralatan elektronik.

2.6.9 Persyaratan tambahan untuk tangki dan pipa bahan bakar lihat [E.3.](#)

2.7 Tenaga penggerak

2.7.1 Tenaga mesin

Kecuali yang dinyatakan lain dalam Bab ini, di mana penentuan komponen didasarkan pada daya, besarnya nilai untuk digunakan ditentukan sebagai berikut:

- Untuk mesin penggerak utama, daya/kecepatan putarnya sesuai dengan penggolongan yang diminta
- Untuk mesin bantu, tenaga/kecepatan putar yang tersedia dalam kondisi operasi.

2.7.2 Tenaga mundur

Tenaga yang cukup untuk melaju mundur harus disediakan untuk mengamankan kendali kapal yang tepat dalam keadaan operasi normal

Mesin penggerak utama harus mampu mempertahankan jalur bebas ke belakang minimal 70% dari putaran maju maksimum dalam jangka waktu minimal 10 menit.

Untuk sistem propulsi utama dengan roda gigi mundur atau menggunakan baling-baling tipe controllable pitch propellers (CPP), saat beroperasi mundur tidak boleh menyebabkan kelebihan beban pada mesin penggerak utamanya.

2.8 Peralatan keselamatan

2.8.1 Harus tersedia alat kendali batas kecepatan putaran mesin untuk meminimalkan resiko terjadinya kecepatan putaran mesin yang berlebihan.

2.8.2 Harus tersedia alat kendali batas tekanan kerja pada mesin induk, mesin bantu maupun bejana tekan, untuk melindungi dari terjadinya tekanan berlebih.

2.8.3 Harus tersedia alat pemutus kerja otomatis pada mesin induk maupun mesin bantu, apabila terjadi kegagalan, seperti kegagalan suplai minyak pelumas mesin yang bisa menyebabkan terjadinya kerusakan total atau ledakan yang cepat pada mesin tersebut.

BKI dapat mengizinkan penggunaan alat yang ekuivalen fungsinya sebagai pengganti alat pemutus kerja otomatis.

2.8.4 Sistem peralatan keselamatan yang terpasang pada mesin harus menjamin ABK dapat melakukan tindakan cepat untuk memutus kerja mesin apabila terjadi kondisi darurat.

3. Pengaturan dan pemasangan di kapal

3.1 Umum

Ketentuan harus dibuat untuk memfasilitasi pembersihan, inspeksi dan pemeliharaan terhadap mesin induk dan mesin bantu, termasuk boiler dan bejana tekan.

Akses mudah ke berbagai bagian dari mesin penggerak harus disediakan melalui tangga dan kisi logam dilengkapi dengan pegangan tangan yang kuat dan aman.

Ruang yang berisi mesin induk dan mesin bantu serta peralatan bantu lainnya harus dilengkapi dengan penerangan dan ventilasi yang memadai.

3.2 Lantai

Pelapisan lantai dan grating di ruang mesin harus metalik dan terbagi bagi menjadi panel yang mudah dilepas. Pelapisan lantai di lorong yang selalu dilalui orang di ruang mesin harus terbuat dari baja.

3.3 Baut pondasi mesin

3.3.1 Pelat dudukan pondasi mesin harus dipasang dengan aman ke struktur pendukung dengan menggunakan baut pondasi yang harus didistribusikan secara merata dengan jumlah dan ukuran secukupnya untuk memastikan kesesuaian yang sempurna.

3.3.2 Pelat dudukan yang menempel langsung pada pelat bawah bagian dalam, baut harus dilengkapi dengan gasket yang sesuai sehingga dapat menjamin kondisi pas dan harus disesuaikan dengan kepala bautnya yang berada dalam dasar ganda. Kontak terus menerus antara pelat dasar dan pondasi sepanjang garis baut harus dicapai dengan menggunakan *chocks* dengan ketebalan yang sesuai dan diatur dengan hati-hati untuk memastikan kontak. Chocking resins yang digunakan harus disetujui oleh BKI.

3.3.3 Persyaratan yang sama berlaku untuk blok dorong (*thrust block*) dan garis poros pondasi bantalan. Perhatian khusus harus diberikan untuk mendapatkan pemerataan beban yang sempurna dan keselarasan umum antara mesin penggerak dan porosnya.

3.4 Peralatan keamanan dan perlindungan

Permesinan harus dilengkapi dan dipasang peralatan perlindungan untuk menjaga resiko kecelakaan yang sering terjadi.

3.4.1 Peralatan berputar, roda gila, rantai dan sabuk berputar yang dapat menyebabkan bahaya kecelakaan pada personil operasi harus dilengkapi dengan pelindung untuk menghindari kontak. Pelindung juga harus dipasang pada bagian permesinan, pipa dan dinding yang panas yang tidak dilindungi dengan insulasi.

3.4.2 Jika menggunakan pemutar tangan/manual untuk menghidupkan mesin, tuas harus dipastikan terlepas secara otomatis ketika mesin mulai menyala.

3.4.3 Rantai anti selip atau penutup rantai anti selip harus dipasang pada area operasi.

3.4.4 Area terbuka yang diakses saat operasional harus dilengkapi dengan pagar.

3.4.5 Katup pengaman harus dapat dioperasikan dengan aman, pijakan tetap harus disediakan jika diperlukan.

3.5 Alat ukur

Semua alat ukur harus dikelompokkan, sejauh memungkinkan agar ditempatkan yang mudah diakses dan harus terlihat jelas dalam kondisi apapun.

3.6 Ruang mesin

3.6.1 Ruang mesin adalah semua ruangan di kapal yang berisi mesin penggerak, boiler, unit bahan bakar minyak, uap dan pembakaran internal mesin, generator dan mesin listrik utama, sistem pengisian minyak, pendingin, stabilisasi, ventilasi dan pendingin udara mesin, dan ruang serupa.

3.6.2 Ruang mesin harus dipisahkan dengan sekat kedap dari ruang akomodasi, ruang penumpang dan ruang muat.

3.6.3 Mesin penggerak, mesin bantu dan boiler yang ditempatkan di ruang mesin harus menggunakan bahan bakar dengan titik nyala lebih dari 55 °C.

3.6.4 Untuk penggunaan motor tempel (*outboard engine*) penempatan mesinnya harus di tempat terbuka dan terpisah dari ruang akomodasi, ruang muat dan ruang penumpang.

3.6.5 Untuk ruangan mesin dimana ditematkannya mesin yang berbahan bakar premium atau kerosene dengan titik nyala kurang dari 55 °C, harus dilengkapi peralatan keselamatan perlindungan terhadap ledakan sesuai di [Bab 7](#). Saluran ventilasi udaranya harus diatur sedemikian rupa untuk dapat membuang uap bahan bakar pada lokasi yang serendah mungkin di ruang mesin.

3.6.6 Kapal dengan mesin penggerak kurang dari 500 HP (selain kapal penumpang dan kapal tangki minyak) kamar mesin dapat langsung terhubung dengan geladak terbuka dan terlindung dari cuaca harus dilengkapi ambang dengan tinggi 1000 mm. Kamar tersebut memungkinkan tanpa dilengkapi blower karena sudah terhubung udara terbuka. Penempatan barang muatan sekurang-kurangnya 3 m dari ambang kamar mesin.

3.7 Ventilasi di ruang mesin

3.7.1 Ruang mesin harus memiliki ventilasi yang memadai untuk memenuhi pasokan udara yang cukup ke seluruh area kamar mesin saat mesin beroperasi dengan kecepatan penuh dalam segala kondisi cuaca, termasuk cuaca buruk.

3.7.2 Pasokan udara oleh ventilator mekanik harus mencukupi kebutuhan pembakaran mesin induk, mesin bantu dan kebutuhan sirkulasi udara di kamar mesin sehingga suhu operasi kamar mesin tidak melebihi 45 °C. Ventilator harus dilengkapi dengan penutup yang sesuai dan kedap cuaca serta dapat ditutup dari luar.

3.7.3 Perhatian khusus harus diberikan untuk suplai udara, ekstraksi dan distribusi udara di berbagai ruang. Dimana kuantitas dan distribusi udara harus sedemikian rupa yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh mesin sehingga mesin dapat menghasilkan tenaga maksimum secara terus menerus.

3.7.4 Ventilasi harus diatur sedemikian rupa untuk mencegah terakumulasinya gas atau uap yang mudah terbakar.

3.7.5 Ambang bukaan ventilasi untuk kamar mesin sebaiknya berakhir di geladak teratas atau geladak yang lebih tinggi dari geladak utama. Ambang bukaan ventilator dengan penutup di kamar mesin yang ditempatkan di geladak utama tingginya tidak boleh kurang dari 350 mm. Berlaku juga untuk tinggi ambang jendela di atas kamar mesin (*jendela cahaya/sky light*).

3.8 Perlindungan terhadap permukaan panas dan kebakaran

3.8.1 Permukaan yang memiliki suhu melebihi 60 °C dan kemungkinan besar akan bersentuhan dengan kru selama operasi harus dilindungi atau diisolasi dengan tepat.

3.8.2 Permukaan mesin dengan suhu di atas 220 °C, misal. uap, minyak termal dan saluran gas buang, peredam, boiler gas buang dan turbocharger, harus diisolasi secara efektif dengan bahan yang tidak mudah terbakar atau perlindungan yang setara untuk mencegah penyalaan bahan yang mudah terbakar bersentuhan dengan mereka.

Jika insulasi yang digunakan untuk tujuan ini adalah penyerap minyak atau memungkinkan penetrasi minyak, isolasi harus terbungkus dalam selubung baja atau bahan yang setara.

3.9 Sistem kendali jarak jauh mesin, alarm dan keselamatan

Untuk sistem kendali jarak jauh dari mesin utama dan mesin bantu yang penting serta sistem alarm dan keselamatan yang relevan, mengacu pada [Bab 7](#).

3.10 Sistem pipa suplai air ke kapal

3.10.1 Ruang mesin dilengkapi dengan minimal 2 kotak laut/ kotak saluran air (*sea chest*) untuk melayani kebutuhan air di kapal. Kotak laut tersebut harus terhubung dengan pipa utama (cross over) yang menghubungkan satu kotak laut dengan kotak saluran air lainnya.

3.10.2 Pada sistem pipa utama harus dilengkapi dengan katup laut (menempel dinding kotak laut) dan saringan/ strainer. Penempatan katup laut yang dipasang pada masing-masing ujung pipa utama yang berhubungan dengan kotak saluran air harus menjamin bahwa pada saat operasi pembersihan saringan tidak mengganggu layanan kebutuhan air di kapal.

3.10.3 Masing-masing kotak saluran air harus dilengkapi dengan pipa udara dan penghembus/ pembersih kotoran. Setiap kebutuhan air sungai/ danau di kapal (Pendingin mesin, Pemadam, Balas, sanitari dan Dinas Umum) harus dihubungkan dengan pipa utama tersebut.

3.11 Pengujian dan percobaan

3.11.1 Uji kerja

Peralatan dan komponennya yang dirinci dalam bagian yang relevan dari Bab ini dikenai kewajiban untuk diuji kerja, maka pengujiannya harus disaksikan oleh Surveyor.

Jika pengujian tersebut tidak memungkinkan dilakukan di workshop, BKI mengizinkannya untuk dilakukan di atas kapal, asalkan hal ini dinilai tidak bertentangan baik dengan karakteristik umum mesin yang diuji maupun dengan fitur khusus dari instalasi kapal. Dalam kasus seperti yang terkait dengan pengujian bahan dan pengelasan yang tidak lengkap, Surveyor harus diberitahu terlebih dahulu dan pengujian untuk bahan dan pengelasannya harus dilakukan mengacu pada [Bab 3](#).

Semua ketel, semua bagian mesin, semua sistem uap, hidrolik, pneumatik dan perlengkapan bertekanan internal lainnya harus menjalani pengujian yang sesuai termasuk uji tekanan sebelum dioperasikan untuk pertama kali seperti yang dirinci dalam bagian lainnya dari Bab ini.

3.11.2 Pengujian di kapal

Pengujian di kapal untuk permesinannya agar mengacu [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol. III\) Sec 1.I](#).

B. Persyaratan Dokumen

Dokumen utama untuk sistem permesinan, dokumen terkait untuk perlindungan terhadap kebakaran dan dokumen terkait persetujuan tipe mesin bakar dalam sebagaimana yang tercantum pada [Tabel 6.1](#), [Tabel 6.2](#) dan [Tabel 6.3](#) merupakan dokumen-dokumen persyaratan yang dimasukkan ke BKI untuk diperiksa.

1. Persyaratan dokumen utama yang harus dimasukkan sebagaimana yang disebutkan pada [Tabel 6.1](#).

Tabel 6.1 Persyaratan dokumen utama

No.	A/S/R ¹	Dokumen
1.	S	Gambar lay out kamar mesin (di dalamnya termasuk ada gambar penempatan katup kotak sungai / river chest valve dan peralatan start mesin)
2.	A	Gambar diagram sistem pipa bilga, ballas dan pelayanan umum (baik yang berada di dalam kamar mesin maupun di luar kamar mesin, termasuk harus dilengkapi perhitungan pipa bilga utama, pipa bilga cabang dan kapasitas pompanya)
3.	A	Gambar diagram sistem pipa pendingin (pendingin air sungai dan air tawar)
4.	A	Gambar diagram sistem pipa suplai dan transfer bahan bakar
5.	A	Gambar diagram sistem pelumasan mesin induk dan mesin bantu
6.	A	Gambar rencana pipa sounding, udara, isi dan sistem limbah/ <i>overflow</i>
7.	A	Gambar rencana sistem pipa air minum dan pembuangan sanitari, skuper.
8.	A	Gambar diagram sistem pipa pemanasan minyak (jika di kapal terdapat peralatan pemanas minyak)
9.	A	Gambar diagram sistem pipa hidrolik (jika di kapal terdapat sistem hidrolik untuk mendukung pekerjaan yang membutuhkan sistem tersebut)
10.	A	Gambar diagram sistem pipa mesin kemudi
11.	A	Gambar diagram sistem pipa gas buang
12.	A	Gambar diagram sistem pipa uap (jika di kapal terdapat sistem penguapan, misal. dari boiler)
13.	A	Gambar diagram sistem pipa suplai air dan kondensat (jika di kapal terdapat boiler)
14.	A	Gambar sistem pipa udara bertekanan untuk start mesin dan pelayanan umum (jika di kapal terdapat sistem start mesin dan pelayanan umum menggunakan udara bertekanan)
15.	A	Apabila ada penggunaan pipa dengan material plastik, dokumen dari pabrik pembuat/manufacturer terkait berikut harus dimasukkan - komposisi kimia - karakter fisik dan mekanik dalam temperatur tertentu - karakteristik ketahanan terhadap api dan mudah terbakar - ketahanan secara umum pada material pipa berdasarkan media yang melewati pipa tersebut.
16.	A	Gambar diagram sistem ventilasi
17.	S	Gambar perencanaan Sistem propulsi / <i>Shafting Arrangement</i>
18.	A	Gambar detail poros baling-baling (termasuk jenis material porosnya, tabung buritan/ <i>stern tube</i> , bantalan poros, kopling dan flange)
19.	A	Gambar detail baling baling (termasuk jenis material baling-balingnya)
¹ A = Dokumen untuk Disetujui (<i>Approved</i>) S = Dokumen untuk Diketahui (<i>Seen</i>) R = Dokumen untuk Referensi (<i>Reference</i>)		

2. Persyaratan dokumen terkait dengan perlindungan terhadap kebakaran sebagaimana yang disebutkan pada [Tabel 6.2](#).

Tabel 6.2 Persyaratan dokumen perlindungan terhadap kebakaran

No.	A/S/E ¹	Dokumen
1.	S	Gambar diagram sistem pipa air pemadam kebakaran
2.	S	Gambar diagram sistem pipa CO ₂ untuk pemadam kebakaran (termasuk perhitungan dasar untuk menentukan jumlah botol CO ₂ ²
3	S	Gambar diagram sistem pipa gas lainnya untuk pemadam kebakaran ²
4.	S	Gambar sistem alarm dan deteksi gas & api
5.	S	Gambar diagram sistem pipa foam pemadam kebakaran
6.	S	Gambar diagram sistem pipa sprinkler (termasuk pengaturan penempatan nozzle sprinkler dan perhitungan kapasitas pompa suplai airnya dan kebutuhan air tawarnya)
7.	E	Fire control plan
¹ A = Dokumen untuk Disetujui (<i>Approved</i>) S = Dokumen untuk Diketahui (<i>Seen</i>) E = Dokumen untuk Diperiksa (<i>Examined</i>) ² Berlaku untuk ruang mesin yang terdapat mesin bakar dalam dengan daya ≥ 375 Kw		

3. Persyaratan dokumen untuk persetujuan tipe/ type approval “ mesin bakar dalam” yang akan digunakan sebagai mesin utama, sebagaimana yang disebutkan pada [Tabel 6.3](#).

Tabel 6.3 Persyaratan dokumen persetujuan type approval

No.	A/S/R ¹	Dokumen	Catatan ²
1	R	<i>Details required on BKI forms when applying for review/approval of a internal combustion engine</i>	
2	R	<i>Engine transverse cross section</i>	
3	R	<i>Engine longitudinal section</i>	
4	R	<i>Bedplate or crankcase</i>	
5	R	<i>Engine block</i>	
6	R	<i>Tie rod</i>	
7	R	<i>Cylinder cover assembly</i>	
8	R	<i>Cylinder liner</i>	1
9	A	<i>Crankshaft details, for each number of cylinders</i>	
10	A	<i>Crankshaft assembly, for each number of cylinders</i>	
11	A	<i>Counterweights including fastening bolts</i>	
12	A	<i>Connecting rod, details</i>	
13	R	<i>Connecting rod assembly</i>	1
14	R	<i>Piston assembly</i>	
15	R	<i>Camshaft drive assembly</i>	
16	A	<i>Material specifications of main components</i>	
17	A	<i>Arrangement of foundation bolts (for main engines only)</i>	
18	A	<i>Schematic diagram of engine control and safety system</i>	
19	R	<i>Shielding and insulation of exhaust pipes-assembly</i>	
20	A	<i>Shielding of high-pressure fuel pipes – assembly</i>	2
21	A	<i>Arrangement of crankcase explosion relief valves</i>	3
22	R	<i>Operation and service manuals</i>	
¹ A = Dokumen untuk Disetujui (<i>Approved</i>) S = Dokumen untuk Diketahui (<i>Seen</i>) R = Dokumen untuk Referensi (<i>Reference</i>) ² Catatan: 1. Hanya diperlukan jika dari detail yang ada tidak ditampilkan pada penampang melintang dan penampang memanjang 2. Ditujukan hanya untuk mesin dengan diameter silinder ≥ 250 mm 3. Hanya untuk mesin dengan diameter silindernya > 200 mm, atau volume crankcase lebih dari 0,6 m ³			

C. Mesin Pembakaran Dalam

1. Umum

1.1 Ruang lingkup

Pada bagian ini meliputi mesin pembakaran dalam yang digunakan sebagai mesin utama dan mesin bantu. Semua mesin yang akan digunakan di kapal sebagai mesin utama maupun mesin bantu harus didesain, diperiksa, diuji dan disertifikasi serta pemasangannya harus mengacu persyaratan terkait yang ada pada Bab ini.

1.2 Dokumen

Mesin yang akan digunakan sebagai penggerak utama kapal harus dilakukan pengujian dan Sertifikasi BKI. Pada dasarnya pemeriksaan berikut harus dilakukan untuk mesin dan komponennya:

- 1) Konstruksi
- 2) Material
- 3) Pengujian tekanan
- 4) Pengujian kebocoran
- 5) Uji coba terhadap performa
- 6) Uji coba terhadap pengaman mesin

Sebagai tambahan mesin yang dipasang di kapal harus diuji pada kondisi kapal beroperasi (*sea trial*).

Untuk melakukan sertifikasi persetujuan jenis mesin seperti yang dijelaskan pada [1.1](#), maka pabrik pembuat mesin harus memasukkan dokumen seperti yang tercantum pada [Tabel 6.3](#).

Apabila jenis mesin berubah, maka dokumen sesuai tercantum pada [Tabel 6.3](#) yang telah diperiksa, maka pabrik pembuat mesin harus mengirimkan kembali dokumen yang hanya terkait dengan perubahan bagian mesin tersebut ke BKI untuk diperiksa.

Mesin harus terpasang pada ruang mesin dengan dilengkapi dengan akses untuk tujuan inspeksi dan perbaikan. Penggantian komponen mesin sedapat mungkin dapat dilakukan di atas kapal. Persyaratan terhadap kebutuhan ruang dan konstruksi yang diatur oleh pabrikan harus diperhatikan.

1.3 Spesifikasi jenis mesin pembakaran dalam

Spesifikasi jenis mesin pembakaran dalam dapat ditetapkan berdasarkan data karakteristiknya sebagai berikut :

- Diameter silinder
- Langkah piston
- Metode sistem injeksi bahan bakarnya (Injeksi langsung atau tidak langsung)
- Jenis bahan bakar yang digunakan (bahan bakar minyak ,gas atau bahan bakar ganda minyak - gas)
- Putaran kerjanya (4-langkah, 2-langkah)
- Pergantian udaranya (naturally aspirated atau supercharged)
- Daya layanan kontinyu mesin maksimum per silinder pada kecepatan dan/atau tekanan efektif
- Rata-rata pengereman yang sesuai dengan daya kontinu maksimum yang telah ditetapkan.
- Metode pengisian tekanan (sistem tekanan dinamis atau tekanan tetap)

- Sistem pendinginan udara (dengan atau tanpa pendinginan dalam (*intercooler*), jumlah tingkat pendinginannya)
- Susunan silindernya (*in-line* atau tipe V).

1.4 Penggunaan mesin diesel darat atau industri

Mesin diesel jenis mesin darat/industri dapat digunakan di kapal dengan melakukan modifikasi terlebih dulu. Penggunaan mesin diesel darat/industri dapat dipertimbangkan dengan batasan sebagai berikut:

1.4.1 Penggunaan sebagai mesin penggerak/propulsi untuk daerah pelayaran sampai maksimum di area muara sungai dan diperuntukkan selain kapal penumpang.

1.4.2 Penggunaan sebagai mesin penggerak/propulsi pada kapal berpenggerak ganda (*twin Screw*) dan sebagai mesin bantu (generator dan mesin bantu lainnya) untuk daerah pelayaran sungai dan danau.

1.5 Modifikasi mesin darat atau industri (*Land use*)

1.5.1 Modifikasi mesin darat menjadi mesin untuk digunakan di kapal (*marine use*) dengan melakukan penggantian alat pendinginan mesin. Alat pendinginan mesin semula menggunakan radiator udara (air radiator) diganti dengan alat penukar kalor (*heat exchanger/cooler*) yang tujuannya untuk meningkatkan efisiensi terhadap proses perpindahan panas dari komponen komponen mesin ke air pendinginnya, di mana media pendinginnya menggunakan air sungai/danau yang disalurkan dari kotak sungai/danau (*sea chest*) di kamar mesin.

Ukuran kemampuan dari penukar kalor yang dipasang harus setara dengan ukuran atau kemampuan radiator udara yang digantikannya.

Dokumen modifikasi alat penukar kalor harus dikirim ke BKI untuk mendapat persetujuan.

1.5.2 Pelaksanaan modifikasi harus melalui proses pengujian untuk membuktikan bahwa Ukuran/kemampuan dari cooler setara dengan radiator udara pada mesin dimaksud. Pengujian dilakukan di atas alat uji beban (*dynamometer*).

1.5.3 Parameter pengujian (dengan mengacu pada buku manual mesin atau standart mesinnya):

- Putaran mesin
- Temperatur mesin
- Tekanan minyak pelumas
- Temperatur air pendingin yang masuk dan ke luar mesin
- Temperatur mesin bila tidak didapatkan dari pabrik pembuat, maka dapat diambil acuan 70 s/d 82 °C, Parameter-parameter diatas untuk membuktikan penukar kalor yang dipasang setara dengan radiator udara yang digantikan.

1.5.4 Data penukar kalor yang dipasang tersebut dapat dijadikan acuan (*data base*) apabila akan melakukan modifikasi dengan tipe mesin yang sama, maka pengujian di atas alat uji beban (*dynamometer*) dapat dipertimbangkan untuk diabaikan, tetapi hanya mengacu pada ukuran penukar kalor yang ada pada data base yang diakui, lihat [1.5.1](#).

1.5.5 Mesin diesel modifikasi tersebut hanya untuk dioperasikan dengan beban maksimum 75 % dari hasil pengujian sesuai [1.5.3](#) dan agar diinformasikan pada sertifikat kapal.

2. Persyaratan mesin pembakaran dalam

2.1 Kapal dengan ukuran panjang $L \leq 24$ meter, tipe kapal 1 dan 5, berlaku [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol. VII\) Sec. 3.B.](#)

2.2 Kapal tipe 2,4,6 dan 8, berlaku [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\) Sec. 9.2 dan Sec.9.4.](#)

2.3 Kapal material logam dengan ukuran panjang $L > 24$ meter dan kapal material kayu dengan ukuran panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$, tipe kapal 3 dan 7, berlaku [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\) Sec. 1.B.2.](#)

2.4 Untuk kapal layar material kayu dengan ukuran panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ dengan jenis penggerakannya menggunakan kombinasi mesin bakar dalam, tipe kapal 3 dan 7, berlaku [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\) Sec. 1.B.2.](#)

2.5. Batasan kondisi kerja pada posisi miring

Mesin penggerak utama dan semua mesin bantu yang penting untuk penggerak dan keselamatan kapal, sebagaimana dipasang di dalam kapal, harus dirancang untuk beroperasi saat kapal tegak dan miring dalam kondisi baik *rolling* maupun *trim* pada haluan atau buritan dengan sudut kemiringan tertentu sesuai [Tabel .6.4.](#)

Tabel 6.4. Batasan kemiringan permanen kapal

Instalasi, komponen	Sudut kemiringan (°) ¹	
	Sisi ke sisi	Depan dan belakang
Mesin utama dan mesin bantu ²	12	5
¹ Kemiringan dari sisi ke sisi serta depan dan belakang yang mungkin dapat terjadi secara bersamaan.		
² Nilai sudut yang lebih tinggi mungkin diperlukan tergantung pada kapalnya.		

2.6. Batasan kondisi lingkungan sekitar

Mesin dan sistem pada semua tipe kapal (tipe 1 – 8) harus dirancang untuk beroperasi dengan baik pada kondisi lingkungan sekitar (untuk area perairan sungai dan danau) dengan tekanan barometric 1 bar dan kelembapan relative 60% pada temperatur yang ditentukan dalam [Tabel 6.5](#) dan [Tabel 6.6](#), kecuali ditentukan lain yang mengikuti persyaratan pabrik pembuat mesin.

Tabel 6.5. Batasan temperatur udara sekitar

Temperatur udara	
Lokasi	Kisaran temperatur [°C]
Ruangan tertutup	Maksimum 45 °C
Lokasi dimana ditempatkannya komponen permesinan, boiler. Lokasi dimana ukuran temperaturnya lebih rendah atau lebih tinggi	Mengikuti spesifikasi lokal yang ditentukan
Geladak terbuka	Maksimum 45 °C

Tabel 6.6. Batasan Temperatur air

Temperatur air	
Pendinginan	Temperatur [°C]
Air	Sampai dengan 32 °C

D. Sistem Penggerak Utama

1. Umum

1.1 Ruang lingkup

Pada bagian ini berlaku peraturan untuk komponen-komponen yang ada pada sistem penggerak utama kapal adalah sebagai berikut :

1.2 Sistem poros penggerak utama

Komponen - komponen yang ada pada sistem penggerak , terdiri dari:

- Poros Propeller
- Kopling dan Flange
- Gigi reduksi
- Propeler (*fixed propeller* dan *controllable pitch propeller*)

1.3 Sistem penggerak utama khusus

Selain sistem penggerak utama yang menggunakan sistem perporosan, pada bagian ini juga tersedia peraturan yang berlaku untuk sistem penggerak khusus sebagai berikut:

- Sistem *Azimuthing*
- Sistem penggerak utama khusus lainnya dapat dipertimbangkan oleh BKI.

1.4 Dokumen

Persyaratan dokumen terkait dengan sistem penggerak yang harus dimasukkan ke BKI adalah sebagai berikut :

- Sistem poros sebagai penggerak utama mengacu pada [Tabel 6.1](#) hanya berlaku pada no.17 sampai dengan 19.

2. Persyaratan sistem poros penggerak utama, khusus dan motor tempel

2.1 Sistem poros penggerak utama

2.1.1 Kapal dengan ukuran panjang $L < 24$ meter, tipe kapal 1 dan 5, berlaku [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol. VII\) Sec. 3.C](#).

2.1.2 Untuk tipe kapal 2,4,6 dan 8, [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\) Sec. 9.5](#) dan [Sec. 9.6](#) terkait poros, kopling, flange, gir, perangkat dorong, angkat dan propeller, serta lihat [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec. 4](#) dan [Sec.6](#).

2.1.3 Kapal material logam dengan ukuran panjang $L \geq 24$ meter dan kapal material kayu dengan ukuran panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$, tipe kapal 3 dan 7, berlaku [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\) Sec. 1.B.3, Sec.1.B.4](#) dan [Sec.1.B.5](#) terkait poros, stern tube, bantalannya, kopling, flange, gir dan propeller.

2.1.4 Untuk kapal layar material kayu dengan ukuran panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48 \text{ meter}$ dengan jenis penggeraknya menggunakan kombinasi mesin bakar dalam dan layar (sailing yacht) , tipe kapal 3 dan 7, berlaku [Rules for Yacht \(Pt.3, Vol. IX\), Sec.1.C.3, Sec.1.C.4](#) dan [Sec.1.C.5](#) terkait penetapan faktor jenis sistem penggeraknya $F = 95$ untuk perhitungan diameter minimum poros propeller, penentuan batas margin keamanan untuk ketahanan terhadap tegangan, presentasi luasan kontak pada gir dan kopling serta

persyaratan tambahan untuk jenis *propeller controllable pitch propellers* (CPP) dan uji balancing dinamik untuk propeller yang putarannya lebih dari 500 Rpm, serta lihat [Rules for Machinery Installations Sec.4, Sec. 5 dan Sec.6](#).

2.2 Sistem penggerak khusus

2.2.1 Untuk sistem penggerak khusus jenis sistem azimuthing pada semua tipe kapal berlaku [Guidelines for Propulsion Plants \(Pt.9, Vol.3\) Sec.7.II.A.2](#).

2.3 Sistem penggerak menggunakan motor tempel (*Outboard engine*)

2.3.1 Penggunaan motor tempel sebagai penggerak utama diizinkan untuk kapal penumpang dengan panjang $L < 24$ m, jumlah penumpang tidak lebih dari 36 orang dan kecepatan $V_s \leq 3,7 \cdot \Delta^{0.1667}$ (m/s).

2.3.2 Ketentuan penggunaan bahan bakar yang digunakan mengacu pada [A.2.6.3](#) dan pengaturan motor tempel mengacu pada [A.3.6.4](#).

E. Perpipaan, Katup dan Pompa

1. Umum

1.1. Ruang lingkup

Pada bagian ini berlaku untuk sistem perpipaan, termasuk katup, sambungan pipa dan pompa yang diperlukan untuk mendukung pengoperasian pembangkit tenaga penggerak utama beserta alat bantu dan peralatan lainnya. Dalam bagian ini mengatur juga untuk sistem perpipaan yang digunakan selama kondisi operasi kapal yang apabila terjadi kegagalan berdampak secara langsung atau tidak langsung terhadap keselamatan kapal atau kargo, dan sistem perpipaan yang diatur dalam bagian lain dari Pedoman ini.

1.2. Dokumen

Persyaratan dokumen terkait dengan sistem perpipaan yang harus dimasukkan ke BKI agar mengacu ke [Tabel 6.1](#) (no. 1 – 14 dan no.16).

2. Persyaratan umum desain

2.1. Prinsip umum

2.1.1 Sistem perpipaan harus dibangun dan diproduksi berdasarkan standar yang umumnya digunakan dalam pembangunan kapal.

2.1.2 Penyambungan pipa dengan menggunakan pengelasan sebagai pengganti sistem sambungan yang dapat dilepas berlaku untuk sistem pipa yang digunakan untuk bahan – bahan yang beracun dan gas cair yang mudah terbakar.

2.1.3 Adanya pengembangan material pipa dalam sistem perpipaan karena pemanasan dan pergeseran kedudukan pipanya yang disebabkan oleh deformasi lambung kapal, maka harus dikompensasikan dengan pemberian belokan, kompensator dan sambungan pipa fleksibel. Susunan titik penempatan pipa yang sesuai harus dipertimbangkan.

2.2 Sambungan pipa

2.2.1 Ukuran *flange* dan baut harus mengacu pada standard yang diakui.

2.2.2 Cara penyambungan pipa berikut dapat digunakan:

- Las butt yang menembus sepenuhnya dengan/tanpa ketentuan untuk meningkatkan kualitas akar.
- Las soket dengan ketebalan las *fillet* yang sesuai dan mungkin sesuai dengan standar yang diakui.
- Sambungan sekrup dari jenis yang disetujui.

2.2.3. Penembusan pipa berbahan plastik (PVC) pada sekat

.1 Jika sekat dari baja atau kayu maka penembusan pada sekat menggunakan pipa ba-ja yang memiliki flange.

.2 Jika sekat dari FRP maka penembusan pada sekat menggunakan pipa plastic (PVC)

3. Persyaratan sistem perpipaan, katup, sambungan pipa dan pompa

3.1 Kapal tipe 1 dan 5

Kapal dengan panjang $L < 24$ meter, tipe kapal 1 dan 5, berlaku [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol. VII\) Sec. 3.D , Sec.3.E dan Sec 3.H](#) terkait penyimpanan bahan bakar cair, sistem pipa, katup, sambungan pipa dan pompa dan sistem mesin kemudi.

3.1.1 Persyaratan tambahan untuk kapal penumpang

.1 Penyimpanan bahan bakar cair

Tangki bahan bakar jenis menggantung atau portabel tidak diizinkan. Penyimpanan bahan bakar jenis bensin dan tangki bensinnya tidak diperbolehkan.

.2 Sistem bilga

Penggunaan pompa bilga manual tidak diizinkan.

Dua pompa bilga dengan sumber daya independen dengan laju aliran menurut [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol. VII\) Tabel 3.1](#) harus disediakan. Salah satu pompa ini dapat digerakkan oleh mesin utama.

3.1.2 Penggunaan pipa utama (Cross over) Untuk suplai kebutuhan air sungai/ danau

.1 Kebutuhan air untuk sistem pendingin disuplai dari kotak laut yang idealnya disediakan 2 (dua) buah kotak sungai (river chest) yang saling terhubung dengan cross over.

.2 Untuk kapal kurang dari 30 GT pemasangan pipa utama (cross over) dapat diabaikan kecuali kapal penumpang, di mana pada saat proses pembersihan saringan/strainer maka kebutuhan air sungai/danau dapat segera digantikan dari kotak sungai/danau yang lainnya.

.3 Untuk kapal kurang dari 15 GT dengan penggerak motor tempel dan dengan mesin bantu portable (bahan bakar premium, kerosene) di mana keduanya tidak membutuhkan pasokan air pendingin, maka pemasangan kotak sungai/danau untuk kebutuhan sistem operasi permesinan dapat diabaikan.

3.1.3 Sistem bahan bakar untuk Kapal < 30 GT

.1 Untuk kapal ukuran kurang dari 30 GT dengan mesin penggerak < 100 HP diperbolehkan menggunakan tangki bahan bakar independen / portabel dan dipastikan tangki bahan bakar tersebut terbuat dari baja atau aluminium serta terikat secara rigid di lambung kapal.

.2 Sistem pipa bahan bakar pada kapal dengan mesin tempel dapat diperbolehkan menggunakan selang plastik tahan minyak dan berserat dengan tipe tekanan tinggi (*high pressure*) minimal 1 bar dan memiliki minimal ketebalan 1,8 mm dan dipastikan setiap pemasangan dengan klem baja tidak ada

kebocoran. Untuk sistem pipa tersebut harus dilakukan penggantian pada survei antara dan survei pembaharuan klas.

3.1.4 Sistem bilga untuk Kapal < 30 GT

Kapal dengan ukuran kurang dari 30 GT dan tidak mempunyai sistem pipa bilga, maka semua ruangan di bawah geladak garis muat, misalnya ruang muat, gudang, ceruk, dll pengeringannya dapat menggunakan pompa manual portable dengan kapasitas pompa mencukupi untuk pengeringan ruang yg dimaksud. Pengeringan got kamar mesin dapat dilakukan dengan pompa portabel dengan kapasitas yang memenuhi.

3.1.5 Sistem pendingin mesin untuk Kapal < 30 GT

.1 Kapal dengan ukuran kurang dari 30 GT memiliki sistem pendingin mesin yang melayani kebutuhan pendinginan mesin baik mesin penggerak utama maupun mesin bantu.

.2 Untuk mesin tempel menyesuaikan dengan desain pabrik yang umumnya air pendingin diambil langsung dari lubang masuk (*inlet hole*) yang terdapat pada buritan kapal.

.3 Sistem pipa pendingin dapat menggunakan pipa dari bahan plastik yang berserat dengan tipe high pressure minimal 1 bar dan memiliki minimal ketebalan 1,8 mm dan dipastikan setiap pemasangan dengan klem baja tidak ada kebocoran. Untuk sistem pipa tersebut harus dilakukan penggantian pada survei pembaharuan klas.

3.2 Kapal tipe 2, 4, 6 dan 8

Untuk kapal tipe 2, 4, 6 dan 8, berlaku [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\) Sec. 5 dan Sec.10](#) terkait sistem kendali mesin kemudi, penyimpanan bahan bakar cair, sistem pipa, katup, sambungan pipa dan pompa.

3.3 Kapal tipe 3 dan 7

3.3.1 Untuk kapal material logam dengan ukuran panjang $L \geq 24$ meter dan kapal material kayu dengan ukuran panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48$ meter, tipe kapal 3 dan 7, berlaku [Rules for Machinery Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol.III\) Sec.1.C](#) dan [Sec. 1.E](#) terkait sistem pipa, katup, sambungan pipa, pompa, penyimpanan bahan bakar cair dan sistem mesin kemudi.

3.3.2 Untuk kapal layar material kayu dengan ukuran panjang $24 \text{ meter} \leq L \leq 48$ meter dengan jenis penggeraknya menggunakan kombinasi mesin bakar dalam dan layar (*sailing yacht*), tipe kapal 3 dan 7, berlaku [Rules for Yacht \(Pt.3, Vol. IX\), Sec.1.C.7 dan Sec. 1.C.8](#) terkait penyimpanan bahan bakar cair, sistem pipa, katup, sambungan pipa, pompa dan sistem mesin kemudi.

3.4. Penggunaan pompa bilga jenis portabel

3.4.1 Kapal kurang dari 50 GT dapat menggunakan pompa bilga jenis portabel sebagai pompa bilga cadangan dan untuk pompa bilga utama dapat menggunakan pompa pemadam kebakaran atau pompa dinas umum dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan.

3.4.2 Kapal kurang 30 GT untuk proses kebutuhan air sanitari dapat menggunakan pompa portable.

3.4.3 Persyaratan kapasitas pompa bilga mengacu pada [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt.3, Vol. VII\) Tabel 3.1](#)

3.5. Penggunaan pompa dinas umum untuk kapal kurang dari 50 GT

3.5.1 Pompa dinas umum dapat digunakan sebagai pompa pemadam dan pompa balas dengan kapasitas yang cukup

3.5.2 Pompa dinas umum yang digerakkan oleh mesin utama dapat digunakan sebagai pompa pemadam dan pompa balas dengan kapasitas yang cukup

3.6 Persyaratan tambahan untuk penggunaan pipa plastik/ PVC

Jika pipa plastik digunakan dalam sistem perpipaan di kapal, maka persyaratannya agar mengacu pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\), Sec. 11, B.2.6](#) dan dokumen terkait yang harus dimasukkan ke BKI agar mengacu ke [Tabel 6.1](#) (no.15).

4. Sistem Kemudi

4.1. Sistem mesin kemudi manual

Secara umum sistem kemudi penggeraknya menggunakan sistem hidrolik dengan pompa hidrolik yang digerakkan oleh motor listrik.

4.1.1 Sistem mesin kemudi utama untuk kapal $50 \leq GT < 100$ dapat menggunakan sistem mesin kemudi yang digerakkan secara manual melalui sistem hidrolik kwadran yang berada di anjungan.

4.1.2 Sistem mesin kemudi utama untuk kapal kurang dari 50 GT selain menggunakan sistem hidrolik, dapat menggunakan sistem kemudi konvensional yang berupa rantai sebagai penghubung di bagian tiller dan di bagian kwadran yang berada di anjungan, dimana kedua bagian tersebut tersambung baja dalam bentuk *round bar*.

4.1.3 Ketentuan pada [4.1.1](#) dan [4.1.2](#) harus memenuhi ketentuan cikal kiri cikal kanan selama 28 detik.

4.2 Sistem kemudi kapal dengan penggerak utama motor tempel

4.2.1 Sistem kemudi untuk motor tempel harus menggunakan kwadran kemudi yang dihubungkan dengan kawat baja (*seling*) menuju tiller.

4.2.2 Sistem kemudi motor tempel harus dilengkapi dengan sudut simpangan yang dapat dibaca atau dimonitor dari ruang anjungan.

4.2.3 Simpangan kemudi dilengkapi *stopper*.

Bab 7 Instalasi Listrik

A.	Umum	7-1
B.	Tindakan Pengamanan	7-1
C.	Pengecualian Persyaratan	7-2

A. Umum

1. Aplikasi

1.1 Bab ini mengatur persyaratan instalasi listrik kapal yang beroperasi di perairan sungai dan danau Indonesia.

1.2 Bab ini mengacu Peraturan BKI mengenai persyaratan instalasi listrik yang didasarkan pada tipe kapal sebagaimana dijelaskan pada [Bab 1, A.6](#) sebagai berikut:

- [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt. 3, Vol. VII\)](#) : tipe 1 dan 5
- [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\)](#) : tipe 2, 6, 4 dan 8
- [Rules for Electrical Installations-Inland Waterways \(Pt. 2, Vol. IV\)](#) : tipe 3 dan 7

1.3 Persyaratan yang disebutkan pada Bab ini ditujukan sebagai persyaratan tambahan/pengecualian dari [1.2](#) sesuai dengan pembagian tipe kapal. [Tabel 7.1](#) berikut memberikan daftar persyaratan tambahan/pengecualian yang dijelaskan pada sub-bab terkait berdasarkan tipe kapalnya.

Tabel 7.1 Persyaratan tambahan/pengecualian sesuai dengan tipe kapal

No.	Tambahan/pengecualian persyaratan	Tipe kapal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Kondisi lingkungan	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Baterai	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Distribusi daya listrik	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Instalasi penerangan	X	X	X	X				
5	Kabel	X	X	X	X				
6	Sumber tenaga listrik utama	X	X	X	X				
7	Sumber tenaga listrik darurat	X	X	X	X				
8	Panel hubung bagi utama dan darurat	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Perlindungan pembumian	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Trafo listrik			X	X	X	X	X	X
11	Perlindungan terhadap petir	X	X	X	X	X	X	X	X

B. Tindakan Pengamanan

1. Umum

1.1 Material untuk permesinan listrik, kabel dan komponen peralatan lain harus mampu bertahan terhadap kelembapan udara dan uap minyak. Material harus tidak berjenis higroskopis, harus sulit untuk terbakar dan dapat memadamkan dengan sendiri.

1.2 Untuk area dimana udara laut tidak menjadi pertimbangan, peralatan-peralatan yang didesain berdasarkan standar industri dapat digunakan.

2. Kualitas sumber tenaga

2.1 Umum

Seluruh komponen listrik yang dipasang dari sumber tenaga listrik utama dan darurat didesain dan dibuat sehingga mampu beroperasi secara baik dibawah kondisi variasi normal tegangan dan frekuensi yang dispesifikasikan pada [Tabel 7.2](#) dan [7.3](#).

Table 7.2 Variasi tegangan dan frekuensi pada sistem AC

Parameter	Variasi	
	Kontinu	Transien
Tegangan	+6% -10%	± 20% (waktu pemulihan: 1.5 s)
Frekuensi	±5%	± 10% (waktu pemulihan: 5 s)
Catatan: Sumber tenaga listrik yang dipasang oleh generator darurat, penyimpangan dari ketentuan di atas dapat dipertimbangkan		

C. Pengecualian Persyaratan

1. Kondisi lingkungan (Kapal tipe 1 – 8)

Seluruh permesinan listrik, peralatan, kabel dan aksesoris yang digunakan harus didesain dan dibuat untuk dapat bertahan dengan baik pada seluruh kondisi operasi yang ditunjukkan pada [Tabel 7.3](#).

Table 7.3 Pengecualian kondisi lingkungan sesuai peraturan BKI yang diacu

Kondisi	
Permanen list (portside dan starboard) ¹	12°
Trim permanen ¹	5°
Temperatur ambang	45 °C
<i>Single harmonic distortion</i>	< 3%
<i>Total harmonic distortion</i>	< 5%
¹ Dapat terjadi secara bersamaan	

2. Baterai

2.1 Kapasitas baterai starter

2.1.1 Baterai starter harus memiliki kapasitas yang cukup untuk starting motor induk selama 10 kali start dari kondisi dingin tanpa memerlukan pengisian.

2.1.2 Lampu sinyal, lampu penerangan, indikator kemudi dan beban non-esensial berkapasitas rendah dapat dihubungkan dengan baterai starter.

Kapasitas baterai starter untuk start motor induk termasuk beban yang disuplai harus memenuhi ketentuan [2.1](#). tanpa adanya pengisian ulang.

2.1.3 Baterai starter mesin bantu harus memiliki kapasitas paling tidak 6 kali start secara berturut-turut dari kondisi dingin tanpa adanya pengisian ulang.

2.2 Lokasi baterai

2.2.1 Baterai harus diletakkan pada lokasi berdasarkan kapasitasnya dan dapat diakses. Penempatan baterai sesuai dengan [Tabel 7.4](#).

Tabel 7.4 Lokasi baterai

Kapasitas baterai	Lokasi baterai	Keterangan
Di atas 50 V dan dengan kapasitas pengisian lebih dari 2 kW	Ruang baterai, kontainer	Dapat diakses dari geladak utama
Kapasitas pengisian 0,2 – 2 kW	Dibawah geladak utama didalam loker atau kontainer	
Kapasitas pengisian kurang dari 0,2 kW	Dapat diletakkan dimana saja di atas kapal, kecuali anjungan, ruang akomodasi, ruang pelayanan.	Baterai harus terlindungi dari air dan kerusakan mekanis dan tidak memiliki dampak merusak terhadap peralatan disekitarnya.

Starter baterai untuk motor pembakaran dalam, kecuali untuk generator darurat, dapat dipasang di kamar mesin asalkan diletakkan di dalam loker atau kontainer.

2.2.2 Bagian dalam ruang baterai atau kontainer dan bagian konstruksi yang dapat terkena dampak merusak dari elektrolit atau gas harus terlindung dengan baik.

2.2.3 Baterai berjenis *Lead-acid* dan *alkaline* tidak diperbolehkan dipasang di ruangan yang sama atau pada tempat yang berdekatan satu dengan lainnya.

2.2.4 Pengaturan sedemikian rupa harus dilakukan untuk mencegah pergeseran baterai. Pengikat baterai yang digunakan tidak boleh menghalangi ventilasi baterai.

2.5 Ventilasi ruang baterai

2.5.1 Ruang baterai, loker dan kontainer harus memiliki ventilasi yang memadai untuk mencegah terjadinya akumulasi campuran gas eksplosif di dalamnya. Sistem ventilasi harus memenuhi ketentuan pada [Rules for Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\). Section 2. C.4.](#)

2.5.2 Ruang baterai dengan ventilasi buatan harus dipasang dengan peralatan yang mencegah aktivasi pengisi baterai sebelum teraktifasinya ventilasi. Sistem pengisian akan berhenti secara otomatis setelah ventilator berhenti.

2.4 Perlindungan terhadap ledakan

2.4.1 Ruang baterai hanya boleh dipasang peralatan penerangan dengan jenis *explosion-proof cover* (Exd) yang mana memenuhi kategori IIC dan T1, termasuk kabel baterai dan kabel instalasi penerangan.

3. Distribusi daya listrik

3.1 Jaringan distribusi daya listrik

Pemakaian listrik harus diatur dalam beberapa bagian atau dibuat dalam beberapa kelompok. Kelompok utama berikut harus disuplai secara terpisah:

- rangkaian penerangan
- pembangkitan daya listrik
- rangkaian pemanas listrik
- navigasi dan komunikasi
- rangkaian pendingin ruang muat (jika ada)

3.2 Rangkaian akhir (Final)

3.2.1 Penerangan darurat harus disuplai dari baterai. Penerangan darurat harus ditempatkan di sekitar tangga dan jalan keluar, di kamar mesin, di stasiun kendali dan di mana sekoci ditempatkan. Suplai daya darurat harus tersedia untuk lampu sinyal, jika tersedia.

3.2.2 Rangkaian penerangan akhir dan stop kontak dalam setiap ruangan harus dilengkapi dengan sekering dengan kapasitas yang tidak lebih dari 16 A. Beban untuk masing-masing rangkaian penerangan tidak lebih dari 10 A. Jumlah titik penerangan yang disuplai dari rangkaian akhir tidak boleh melebihi nilai maksimum pada [Tabel 7.5](#).

Tabel 7.5 Jumlah Titik penerangan

Tegangan	Jumlah maksimum titik penerangan
s/d 55 V	10
dari 56 V s/d 120 V	14
dari 121 V s/d 250 V	24

3.2.3 Jika memungkinkan stop kontak dihubungkan dengan rangkaian yang terpisah maka rangkaian akhir penerangan dalam ruang akomodasi sedapat mungkin juga mencakup stop kontak. Dalam hal ini, setiap stop kontak dihitung untuk 2 (dua) titik lampu dengan lampu penerangan disusun sedemikian sehingga tersedia penerangan yang cukup jika ada lampu yang padam.

3.2.4 Tegangan pada sistem penerangan dan stop kontak harus seragam untuk seluruh beban penerangan di kapal, kecuali untuk sistem penerangan darurat.

3.3 Lampu navigasi dan lampu sinyal

3.3.1 Panel lampu navigasi dan lampu sinyal harus dipasang di daerah ruang anjungan dan disuplai dengan kabel yang terpisah dari panel hubung bagi utama.

3.3.2 Masing-masing lampu navigasi harus disuplai dan diproteksi secara terpisah.

3.3.3 Panel lampu navigasi boleh diperbesar untuk menyediakan sambungan lampu sinyal. Tidak boleh ada konsumen lain yang terhubung dengan panel ini.

3.3.4 Lampu navigasi harus dirancang untuk standar tegangan 24 VDC, 110 VAC atau 220 VAC.

3.3.5 Tegangan pada stop kontak lampu tidak boleh menyimpang lebih dari 5 % diatas atau di bawah tegangan standar.

3.4. Sambungan hubungan ke darat (*Shore Connection*)

3.4.1 Jika kapal dilengkapi dengan sambungan hubungan darat, maka terminalnya harus dihubungkan dengan kabel. Sambungan hubungan darat harus diproteksi terhadap hubung singkat dan beban lebih. Untuk mencegah kesalahan pengoperasian, seluruh suplai daya listrik di kapal telah terputus atau padam sebelum terhubung dengan suplai daya dari darat. Sambungan hubungan darat harus saling mengunci (interlock) dengan rangkaian suplai listrik di kapal untuk mencegah kesalahan pengoperasian.

3.4.2 Kabel yang digunakan untuk sambungan hubungan darat harus dari jenis kabel yang tidak mudah merambatkan nyala api (*flame-retardant*).

3.4.3 Harus tersedia panel sambungan yang sesuai dan terpasang di kapal pada lokasi yang tepat/sesuai untuk menerima kabel hubungan darat.

3.4.4 Kabel yang terpasang secara permanen dengan rating yang sesuai harus disediakan untuk menghubungkan panel sambungan dengan panel hubung bagi utama (MSB).

3.4.5 Ketentuan ini hanya berlaku untuk kondisi pengedokan.

4. Instalasi penerangan (Kapal tipe 1 sampai 8)

4.1. Rancangan instalasi penerangan

4.1.1 Jumlah lampu dan distribusinya harus menjamin tingkat pencahayaan yang cukup.

4.1.2 Jika memungkinkan, rangkaian terpisah harus tersedia untuk stop kontak.

4.1.3 Penggunaan perlengkapan lampu untuk tipe penggunaan darat diijinkan di dalam ruang akomodasi dan ruangan kering lainnya. Untuk di daerah geladak terbuka harus dilengkapi dengan penutup untuk melindungi terhadap air.

4.1.4 Penerangan untuk ruangan yang secara normal tanpa pengawasan dan tempat penyimpanan harus dapat dioperasikan dari luar ruangan.

4.1.5 Panel distribusi instalasi penerangan harus disediakan pada setiap geladak.

4.1.6 Setiap lampu penerangan utama harus terpasang di dalam fitting lampu yang rata dengan langit-langit (*ceiling*).

4.2. Rancangan fitting lampu

4.2.1 Fitting lampu harus dapat memantulkan dan menghilangkan panas yang dihasilkan sumber cahaya.

4.2.2 Fitting lampu harus diproteksi terhadap kerusakan.

4.2.3 Fitting lampu dari bahan logam harus dilengkapi dengan pembumian pada selungkupnya.

4.2.4 Penggunaan fitting lampu untuk tipe penggunaan darat diijinkan di dalam ruang akomodasi dan ruangan kering lainnya

4.3. Pemasangan fitting lampu

4.3.1 Semua fitting lampu dipasang sedemikian rupa sehingga elemen struktur yang dapat terbakar seperti kayu dan lainnya tidak akan terbakar akibat panas yang dihasilkan.

4.3.2 Semua fitting lampu pada geladak terbuka dan ruang mesin harus dilengkapi dengan pelindung kedap cuaca (*weathertight*).

4.3.3 Penerangan pada geladak terbuka dipasang sedemikian sehingga tidak mengganggu lampu navigasi.

4.4. Sambungan stop kontak dan saklar

4.4.1 Komponen yang bertegangan dari stop kontak harus terhindar dari sentuhan dalam kondisi apapun, bahkan ketika memasukkan steker.

4.4.2 Penggunaan stop kontak dan saklar untuk tipe penggunaan darat diijinkan di dalam ruang akomodasi dan ruangan kering lainnya.

4.4.3 Stop kontak boleh dipasang pada lokasi yang dapat memberikan perlindungan yang cukup terhadap kerusakan mekanis.

4.4.4 Pada kapal penumpang, stop kontak harus terpasang secara permanen dan tertanam pada dinding atau meja. Pemasangannya harus sedemikian rupa dan terlindung.

4.4.5 Pada kapal penumpang, pemasangan soket di ruangan layanan umum, ruang penumpang, ruang harian dan geladak dibatasi sampai dengan maksimum 16 A.

4.4.6 Stop kontak yang dipasang pada ruang pelayanan umum, kamar mesin, akomodasi harus dilengkapi dengan pengaman dan saklar pemutus.

4.4.7 Setiap stop kontak harus terhubung dengan kabel pembumian.

4.6 Persyaratan tambahan kapal tipe 5 sampai 8

4.6.1 Jika kapal dibagi kedalam zona api utama (main fire zone), paling tidak dua sirkuit listrik harus tersedia, dengan suplai kabel tersendiri untuk penerangan di zona api utama. Satu sirkuit dapat dipasok dari panel hubung bagi darurat jika dipasok secara terus-menerus. Kabel suplai harus diatur sedemikian rupa sehingga bila terjadi kebakaran di satu zona api utama, penerangan di zona lain tidak terganggu.

4.6.2 Penerangan tambahan harus disediakan di seluruh kabin untuk menunjukkan jalur keluar sehingga penumpang dan kru kapal dapat menemukan jalan keluar. Lampu penerangan tersebut dapat dihubungkan dengan sumber tenaga listrik darurat atau sumber tenaga listrik sendiri di tiap-tiap kabin, yang secara otomatis menyala ketika sumber tenaga listrik utama penerangan kabin mengalami kegagalan dan dapat bertahan minimum 30 menit.

5. Kabel

5.1. Umum

5.1.1 Seluruh kabel harus minimal berjenis yang tidak mudah merambatkan nyala api (*flame-retardant*) dan harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi sifat *flame-retardant* kabel tersebut. BKI dapat mengijinkan penggunaan kabel khusus jika diperlukan untuk aplikasi tertentu, misalnya kabel untuk peralatan radio.

5.1.2 Tegangan pengenalan (*rating*) kabel tidak boleh lebih rendah dari tegangan kerjanya.

5.2. Pemilihan kabel

5.2.1 Temperatur

Kabel pada mesin diesel, pemanas dan lain-lain yang terdampak pada temperatur tinggi harus diarahkan sehingga terlindungi terhadap panas berlebih. Jika tidak memungkinkan, maka kabel yang tahan terhadap minyak dan temperatur tinggi harus digunakan.

5.2.2 Selubung kabel

Pada daerah geladak terbuka, ruang basah dan ruang pelayanan lainnya harus menggunakan selubung kabel yang sesuai dengan kondisi lingkungannya.

Selubung kabel dari bahan PVC (*polyvinyl chloride*), CSP (*chlorosulphonated polyethylene*) dan PCP (*polychloroprene*) dianggap memenuhi kategori ini.

5.3. Penentuan luas penampang penghantar (konduktor)

5.3.1 Persyaratan umum

5.3.1.1 Ukuran kabel mengacu pada [Tabel 7.7](#) dan [Tabel 7.8](#) dengan faktor koreksi pada [Tabel 7.6](#) sebagai berikut:

Tabel 7.6 Faktor koreksi untuk kabel dengan suhu kamar yang lebih tinggi

Temperatur operasi konduktor maksimum yang diijinkan	Faktor koreksi berdasarkan Suhu kamar (°C)				
(°C)	40	45	50	60	70
60 ¹	1	0.87	0.71	-	-
85 ²	1	0.94	0.89	0.74	0.57
¹ Lihat Table 6.8					
² Lihat Tabel 6.9					

5.3.1.2 Luas penampang kabel ditentukan bukan hanya terhadap arus beban yang diijinkan tetapi juga berdasarkan jatuh tegangannya. Jatuh tegangan antara panel dan suplai penerangan tidak lebih dari 5 %, untuk rangkaian dengan daya besar dan rangkaian pemanas tidak lebih dari 7 %.

5.3.2 Luas penampang minimum

Luas penampang minimum kabel daya, pemanas dan sistem penerangan minimum 1.0 mm²; peralatan komunikasi minimum 0.5 mm².

5.3.3 Konduktor netral sistem 3 fasa

Luas penampang konduktor netral minimum sama dengan setengah dari konduktor terluar. Jika luas penampang konduktor terluar kurang dari atau sama dengan 16 mm² maka luas penampang konduktor netral harus sama dengan konduktor terluar.

5.4. Peletakan kabel

5.4.1 Kabel dari generator dan kabel yang keluar dari panel hubung bagi utama menuju panel distribusi atau kabel yang menuju beban harus diletakkan secara tersendiri dan panjangnya menerus.

5.4.2 Kabel tidak diperbolehkan melalui level bagian bawah lantai (*floor plate*) atau pada saluran bilga kecuali diperlukan untuk penyambungan peralatan bawah air dsb. Kabel tersebut harus dipasang menggunakan pipa pelindung atau selongsong (*conduit*).

5.4.3 Kabel yang melewati geladak terbuka harus terlindungi dan dipasang menggunakan pipa pelindung atau selongsong (*conduit*).

5.4.4 Saluran kabel atas (*over-head lines*) tidak diizinkan menggantung di atas ruang muat dan di atas geladak kompas kecuali terdapat penopang permanen dan kabel diikat pada penopang (*support*) tersebut.

5.4.5 Kabel tidak diizinkan melewati ruang muat, apabila tidak dapat dihindari maka kabel harus berjenis yang tidak mudah merambatkan nyala api (*flame-retardant*) untuk aplikasi di kapal (marine use) dan harus dipasang di dalam selubung (*conduit*). Kabel tidak diperbolehkan diikat secara langsung pada tangki bahan-bakar atau tangki minyak.

Tabel 7.7 Arus pengenalan kabel dengan temperatur konduktor maksimum yang diijinkan pada 60 °C dengan suhu kamar 40 °C

1	2	3	4	5	6	7
Luas penampang nominal konduktor tembaga [mm ²]	Pelayanan menerus		Pelayanan singkat S 2 = 30 min		Pelayanan singkat S 2 = 60 min	
	Arus maksimum yang diijinkan	Arus pengenalan sekring	Arus maksimum yang diijinkan	Arus pengenalan sekring	Arus maksimum Yang diijinkan	Arus pengenalan sekring
	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
Kabel satu inti						
1.0	9	10	10	10	10	10
1.5	14	16	15	15	15	15
2.5	19	20	20	20	20	20
4	26	25	28	25	28	25
6	34	36	36	36	36	36
10	46	50	49	50	49	50
16	62	63	66	63	66	63
25	82	80	87	80	87	80
35	101	100	108	100	107	100
50	126	125	136	160	134	160
70	156	160	171	160	165	160
95	189	160	217	224	202	200
120	219	224	251	250	234	224
150	251	250	294	300	271	250
185	287	250	353	315	311	300
240	337	315	420	-	371	-
300	388	355	500	-	435	-
Kabel dua inti						
1.0	8	6	9	10	9	10
1.5	11	10	12	16	12	16
2.5	17	16	18	20	18	20
4	22	20	23	25	23	25
6	29	25	31	25	31	25
10	39	36	41	36	41	36
16	53	50	60	63	56	63
25	70	63	83	80	75	80
Kabel tiga atau empat inti						
1.0	6	6	7	10	7	10
1.5	9	10	10	10	10	10
2.5	14	16	15	16	15	16
4	18	20	19	20	19	20
6	24	25	25	25	25	25
10	32	36	36	36	34	36
16	43	36	50	50	46	50
25	57	50	70	63	60	63
35	71	63	88	80	75	80
50	89	80	115	100	100	100
70	109	100	151	125	125	125
95	132	125	194	200	161	160
120	153	160	234	225	161	200
5 s/d 24-inti kabel, 1.5 mm ²						
5	8	6				
7	7	6				
10	6	6				
12	6	6				
14	6	6				
16	6	6				
19	5	4				
24	5	4				

Table 7.8 Arus pengenalan kabel dengan temperature konduktor maksimum yang diijinkan pada 85 °C dengan suhu kamar 40 °C

1	2	3	4	5	6	7
Luas penampang nominal konduktor tembaga [mm ²]	Pelayanan menerus		Pelayanan singkat S 2 = 30 min		Pelayanan singkat S 2 = 60 min	
	Arus maksimum yang diijinkan	Arus pengenalan sekring	Arus maksimum yang diijinkan	Arus pengenalan sekring	Arus maximum Yang diijinkan	Arus pengenalan sekring
	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
Kabel satu inti						
1.0	17	16	18	16	18	20
1.5	22	20	23	20	23	20
2.5	30	25	32	25	32	36
4	40	36	42	36	42	50
6	52	50	55	50	55	63
10	72	63	76	63	76	80
16	96	100	102	100	102	100
25	127	125	135	125	135	160
35	157	160	168	160	166	224
50	196	200	212	224	208	250
70	241	224	264	300	255	300
95	292	300	327	315	311	315
120	338	315	387	-	362	-
150	389	400	455	-	420	-
185	443	425	532	-	481	-
240	522	500	650	-	574	-
300	600	630	765	-	672	-
Kabel dua inti						
1.0	14	10	15	16	15	16
1.5	19	20	20	20	20	20
2.5	26	25	28	25	28	25
4	34	36	36	36	36	36
6	44	36	47	50	47	50
10	61	63	65	63	65	63
16	82	80	93	100	87	100
25	108	100	127	125	115	125
Kabel tiga atau empat inti						
1.0	12	10	13	16	13	16
1.5	15	16	16	16	16	16
2.5	21	20	22	25	22	25
4	28	25	30	36	30	36
6	36	36	38	36	38	36
10	50	50	56	63	53	50
16	67	63	75	80	71	63
25	89	80	110	100	96	80
35	110	100	138	125	120	100
50	137	125	178	160	153	125
70	169	160	235	224	194	160
95	205	200	300	300	250	250
120	237	224	365	315	296	300
5 s/d 24-inti kabel, 1.5 mm ²						
5	13	10				
7	11	10				
10	10	10				
12	10	10				
14	9	6				
16	9	6				
19	8	6				
24	8	6				

5.5. Penarikan kabel

5.5.1 Jika memungkinkan, penarikan kabel harus dilakukan selurus mungkin dan tidak menyebabkan kerusakan mekanis pada kabel. Kabel tidak boleh ditarik sepanjang kulit kapal dan gading-gadingnya.

5.5.2 Sumber panas berlebih harus dihindari. Jika ini tidak memungkinkan maka kabel harus dilindungi terhadap radiasi panas.

5.5.3 Kabel harus dilindungi terhadap korosi.

5.6. Pengikatan kabel

5.6.1 Kabel harus diikatkan pada nampan (*tray*) atau penopang kabel. Kabel yang ditarik secara tersendiri harus dilengkapi dengan klip.

5.6.2 Apabila kabel di kamar mesin tidak diletakkan di dalam konduit, maka harus dipasang nampan kabel (*cable tray*) dan kabel harus diikat pada nampan menggunakan klip pengikat yang sesuai.

5.6.3 Seluruh kabel dari panel hubung bagi utama menuju panel distribusi harus diletakkan di nampan kabel dan diikat dengan klip pengikat yang sesuai.

5.7. Pelepas tegangan

5.7.1 Kabel harus dikencangkan sedemikian rupa sehingga beban tarik tetap terjaga dalam batas yang diijinkan. Hal ini secara khusus diterapkan pada kabel dengan luas penampang kecil dan kabel yang dipasang secara vertikal.

5.8. Perlindungan terhadap kerusakan mekanis

5.8.1 Kabel pada geladak dan di lokasi lain yang secara khusus berdampak pada bahaya kerusakan mekanis harus dilengkapi dengan pelindung tambahan berupa selubung atau saluran pelindung (*conduit*).

5.9. Peletakan kabel di dalam pipa saluran (*konduit*) atau saluran logam tertutup (*enclosed metal ducts*)

5.9.1 Pipa saluran dan saluran tertutup harus halus pada bagian dalamnya dan bagian ujungnya untuk menghindari kerusakan selungkup atau pelindung luar kabel, dan juga dilengkapi dengan lubang drainase dengan diameter minimum 10 mm.

Lubang dan radius lengkung harus memungkinkan kabel dimasukkan dengan mudah.

5.9.2 Kabel hanya boleh menempati sampai maksimum 40 % dari luas penampang pipa saluran atau saluran tertutup. Jumlah luas penampang total kabel adalah jumlah luas penampang individu yang dihitung dari diameter terluar kabel.

5.9.3 Pipa saluran kabel dan saluran kabel tertutup yang panjang harus dilengkapi dengan kotak inspeksi dan kotak penarikan kabel.

5.10. Peletakan kabel di dalam pipa saluran dan saluran tertutup yang bukan logam

Pipa saluran atau saluran tertutup harus terbuat dari material yang tidak mudah merambatkan nyala api (*flame-retardant*).

5.11. Penembusan sekat dan geladak

5.11.1 Penembusan kabel hanya diperbolehkan untuk sekat yang berada di atas geladak lambung timbul.

Jika kabel melalui sekat atau geladak, penembusan kabel tidak boleh mengganggu kekuatan mekanik, kekedapan dan ketahanan api dari sekat dan geladak yang dimaksud.

5.11.2 Kabel yang melalui sekat kedap air atau geladak harus dilengkapi dengan kompon atau gland.

5.11.3 Untuk kapal fiber dan kapal kayu, penembusan kabel pada sekat kedap air tidak diperbolehkan.

5.12. Penyambungan kabel (*junction*) dan percabangan

5.12.1 Percabangan kabel hanya boleh dibuat dalam kotak penyambungan.

5.12.2 Kotak penyambungan harus ditempatkan pada lokasi yang mudah diakses dan harus ditandai dengan jelas.

5.12.3 Secara umum, hanya satu rangkaian yang melalui satu kotak. Jika diperlukan sejumlah rangkaian yang banyak melalui satu kotak, maka terminalnya harus disusun sedemikian sehingga rangkaian yang sama diletakan berdekatan satu dengan lainnya. Terminal untuk sistem yang berbeda atau sistem dengan tegangan yang berbeda harus dipisah satu dengan yang lainnya dengan partisi. Semua terminal harus ditandai dengan jelas.

5.12.4 Selubung logam dari kabel harus terhubung secara menerus, khususnya di dalam kotak sambungan.

5.12.5 Selubung dan pelindung logam (*armour*) kabel harus terhubung ke saluran pembumian pada kedua ujung kabel. Jika kabel yang digunakan kabel satu-fasa dengan inti tunggal, maka hanya salah satu ujung selubung logam atau pelindungnya yang dibumikan.

5.12.6 Pada kabel lurus dan panjang (kabel yang menuju mesin jangkar, geladak akil atau bagian depan kapal lainnya), dimana stress pada kabel tidak dapat dihindari, harus dibuat suatu loop kabel untuk menghindari kerusakan pada kabel, pengikat kabel atau sistem penembusan kabel. Diameter kabel loop minimal 12 kali diameter kabel terkecil.

6. Sumber tenaga listrik utama (Kapal tipe 1 – 4)

6.1 Umum

6.1.1 Sumber tenaga listrik utama beserta panel hubung baginya harus tersedia dengan kapasitas yang mencukupi untuk mensuplai seluruh beban listrik esensial yang diperlukan untuk menjaga kondisi operasi normal kapal, dan sebagai tambahan untuk kapal penumpang, untuk menjaga kondisi layak huni normal, tanpa bantuan sumber tenaga listrik darurat.

6.1.2 Sumber tenaga listrik utama dapat berupa sistem A.C. atau D.C.

6.1.3 Apabila energi listrik diperlukan untuk propulsi, navigasi dan keselamatan kapal dan sebagai tambahan untuk kapal penumpang untuk menjaga kondisi layak huni normal, maka harus disediakan sumber tenaga listrik yang paling tidak terdiri dari dua buah generator set. Kapasitas dari generator harus sedemikian rupa sehingga bila salah satu generator terhenti maka generator yang lain masih memungkinkan untuk memasok seluruh layanan yang diperlukan untuk menyediakan kondisi operasi normal propulsi dan keselamatan.

6.1.4 Generator A.C. atau D.C. yang digerakkan oleh mesin induk diperbolehkan sebagai sumber tenaga listrik utama dengan catatan pada seluruh kondisi operasi, olah gerak termasuk baling-baling berhenti, kapasitas dari generator masih mencukupi untuk menyediakan tenaga listrik yang memenuhi 6.1.1.

6.1.5 Sumber tenaga listrik utama dapat berupa konfigurasi berikut:

- 1) Kapal 500 GT dan lebih, dilengkapi 2 (dua) unit generator yang minimal salah satunya berpengerak independen

- 2) Kapal 250 – 499 GT, dapat menggunakan 1 (satu) unit generator independen dan sumber listrik cadangan menggunakan battery. Kapasitas battery cukup untuk kebutuhan listrik kapal selama minimal 3 jam tanpa pengisian (*charging*)
- 3) Kapal 50 – 249 GT, dapat menggunakan 1 (satu) unit generator yang dikopel oleh mesin induk (M/E driven) dan sumber listrik cadangan menggunakan battery. Kapasitas battery cukup untuk kebutuhan listrik kapal selama minimal 3 jam tanpa pengisian (*charging*)
- 4) Kapal kurang dari 50 GT, Sumber listrik dapat menggunakan battery, Kapasitas battery cukup untuk kebutuhan listrik kapal selama minimal 3 jam tanpa pengisian (*charging*), pengisian harus dapat dilakukan oleh generator yang dapat dikopel ke mesin penggerak kapal

6.2 Instalasi sumber tenaga listrik utama

Pengaturan sistem tenaga listrik utama harus diatur sedemikian rupa sehingga kebakaran atau kecelakaan lainnya di ruangan yang berisi sumber tenaga listrik utama, peralatan konversi jika ada, panel hubung bagi utama dan panel hubung bagi penerangan utama tidak menyebabkan tidak berfungsinya sistem penerangan listrik darurat dan layanan darurat lainnya selain yang berada di dalam ruangan dimana kebakaran atau kecelakaan lainnya terjadi.

6.3 Sistem sumber tenaga

Sistem sumber tenaga yang diperbolehkan untuk kapal tanker adalah sebagai berikut:

6.3.1 Arus searah dan arus bolak-balik satu fasa:

2 kawat penghantar, terisolasi dari lambung kapal

6.3.2 Arus bolak-balik tiga fasa

3 kawat penghantar, terisolasi dari lambung kapal

6.4 Sumber tenaga listrik utama (Kapal tipe 5 – 8)

6.4.1 Sumber tenaga listrik utama kapal penumpang harus memenuhi persyaratan pada [6.1.1](#).

6.4.2 Persyaratan sumber tenaga listrik utama beserta instalasinya untuk kapal penumpang mengacu pada peraturan di [A.1.2](#) sesuai dengan jenis kapalnya. Bilamana tidak diatur maka sumber tenaga listrik utama minimal terdiri dari dua buah generator set yang salah satunya dapat berpenggerak independen.

7. Sumber tenaga listrik darurat (Kapal tipe 1 – 4)

7.1 Sumber tenaga listrik darurat harus tersedia dan dapat diperoleh dari baterai atau generator listrik yang digerakkan oleh mesin diesel.

7.1.1 Baterai

Kapasitas baterai harus mampu mensuplai seluruh beban darurat sesuai dengan [7.3](#).

7.1.2 Mesin diesel

Bahan bakar untuk mesin diesel penggerak generator darurat harus memiliki flash point 60°C atau lebih.

7.2 Apabila generator digunakan sebagai sumber tenaga listrik darurat, panel hubung bagi darurat harus tersedia dan ditempatkan berdekatan dengan generator atau apabila digunakan baterai maka dapat ditempatkan di ruangan lain namun berdekatan.

7.3 Sumber tenaga darurat harus mampu mensuplai beban darurat secara kontinu dan bersamaan ke seluruh peralatan berikut dalam periode waktu 3 jam.

- Lampu penerangan darurat pada lokasi penyimpanan peralatan keselamatan, rute keluar, ruang permesinan, ruang generator utama dan darurat termasuk posisi kendalinya, pusat stasiun kendali, dan mesin kemudi.
- Lampu navigasi utama
- Lampu sinyal daylight (jika tersedia)
- Peralatan komunikasi internal
- Peralatan radio kapal
- Peluit kapal (jika tersedia)
- Sistem pendeteksi kebakaran
- Sistem alarm umum
- Peralatan kendali jarak jauh sistem pemadam kebakaran (jika tersedia)
- Pompa pemadam darurat (jika tersedia) yang digerakkan secara elektrik
- Pompa bilga portable (jika digerakkan secara elektrik)

7.4 Dapat dipertimbangkan penggunaan baterai *emergency* sebagai pengganti tenaga cadangan (battery) peralatan navigasi dan komunikasi.

7.5 Instalasi sumber tenaga listrik darurat

Sumber tenaga listrik darurat, beserta panel hubung bagi, dan jika ada, sumber tenaga darurat transisi, diletakkan di luar kamar mesin, di atas geladak teratas menerus dan dapat diakses dari geladak terbuka. Tidak diperbolehkan untuk diletakkan di depan sekat tubrukan.

Pada semua kasus, lokasi sumber tenaga listrik darurat harus sedemikian rupa untuk memastikan bahwa kebakaran dan kejadian lainnya pada area yang berisi sumber tenaga listrik utama tidak mempengaruhi operasi secara terus-menerus dari sumber tenaga listrik darurat

7.6 Persyaratan 7.1 sampai 7.5 dapat diabaikan untuk kapal dengan panjang kurang dari 12 meter.

7.7 Sumber tenaga listrik darurat (Kapal tipe 5 – 8)

Khusus kapal penumpang (kapal tipe 5 - 8), sumber tenaga listrik darurat harus mampu mensuplai beban listrik darurat sesuai 7.3 selama 6 jam.

8. Panel hubung bagi utama dan darurat

8.1 Instalasi panel hubung bagi utama

Panel hubung bagi utama harus diletakkan berdekatan dengan satu generator utama sehingga sejauh yang dapat dipraktikkan, integritas pasokan listrik normal hanya boleh dipengaruhi oleh kebakaran atau kecelakaan lain di satu ruangan.

8.2 Instalasi panel hubung bagi darurat

8.2.1 Panel hubung bagi darurat harus dipasang sedekat mungkin dari sumber tenaga listrik darurat sejauh dapat dipraktikkan.

8.2.2 Bilamana sumber tenaga listrik darurat adalah generator, panel hubung bagi darurat harus diletakkan di lokasi yang sama kecuali operasi panel hubung bagi darurat terganggu.

9. Perlindungan pembumian

9.1 Penutup logam dan bagian-bagian logam yang dapat disentuh yang pada kondisi normal tidak bertegangan namun memungkinkan bertegangan akibat adanya gangguan, harus dilengkapi dengan konduktor pembumian ke lambung kapal sesuai dengan Tabel 7.9.

9.2 Untuk kapal-kapal berbahan FRP, kayu dan aluminium, konduktor pembumian harus terhubung pada plat pembumian yang terbuat dari tembaga atau material tahan korosi lainnya dengan tahanan listrik yang rendah yang terpasang tetap dan terlindungi pada bagian dibawah garis air terendah sehingga terendam penuh pada semua kondisi.

Luas penampang konduktor pembumian (mesin, tangki independent) minimal 4 mm².

Tabel 7.9 Luas penampang minimum konduktor pembumian

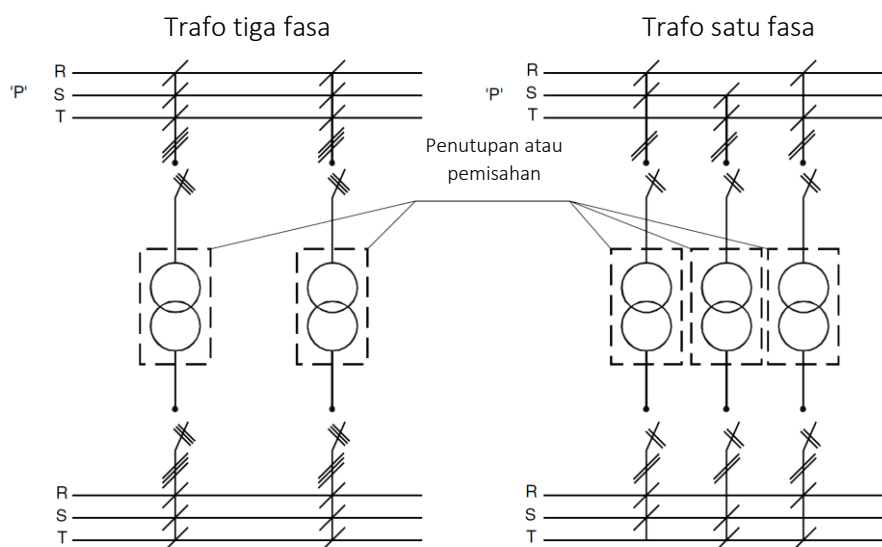
Luas penampang konduktor	Luas penampang minimum konduktor pembumian	
Konduktor utama [mm ²]	Konduktor pembumian yang tergabung di dalam kabel [mm ²]	Konduktor pembumian yang terpisah dari kabel [mm ²]
0,5 up to 4	Sama dengan konduktor utama	4
> 4 up to 16	Sama dengan konduktor utama	Sama dengan konduktor utama
> 16 up to 35	16	16
> 35 up tp 120	Sama dengan setengh konduktor utama	Sama dengan setengh konduktor utama
> 120	70	70

10. Trafo listrik (Kapal tipe 3 - 8)

10.1 Persyaratan berikut adalah tambahan untuk kapal penumpang dan kapal lain dengan panjang 24 meter dan lebih.

10.2 Bilamana trafo, konverter atau peralatan yang sejenis merupakan bagian esensial sistem listrik untuk menjamin pasokan ke propulsi, kemudi kapal, dan untuk kapal penumpang, kondisi layak huni normal, sistem harus diatur untuk memastikan keberlanjutan pasokan tenaga listrik.

10.3 Pengaturan dapat dicapai dengan paling tidak dua buah trafo tiga fasa atau tiga buah trafo fasa tunggal, disuplai, diproteksi dan dipasang seperti pada [Gambar 7.1](#) sehingga bila salah satu trafo tidak beroperasi, trafo yang lain masih mencukupi untuk memastikan pasokan untuk layanan yang disebutkan di [10.2](#).



Gambar 7.1 Trafo suplai berkelanjutan

10.4 Masing-masing trafo yang disyaratkan harus diletakkan sebagai unit terpisah dengan penutup terpisah atau yang ekivalen, dan dilayani oleh sirkuit yang terpisah pada kedua sisi primer dan sekunder. Masing-masing sirkuit sisi primer dan sekunder disediakan dengan *switchgear* dan alat proteksi disetiap fasa.

11. Perlindungan terhadap petir

11.1 Sistem perlindungan terhadap petir harus tersedia.

11.2 Konduktor petir harus terbuat dari tembaga (berbentuk *strip* dan *rope*) dengan luas penampang minimum 100 mm^2 , diamankan dengan *cooper spike* berdiamater tidak kurang dari 12 mm, *projecting* paling tidak 150 mm dibagian atas tiang. Bagian bawah dari konduktor harus dibumikan.

11.3 Bagian bawah konduktor petir harus terhubung dengan plat lempengan tembaga pembumian dengan luasan minimum 0.2 m^2 pada area yang diperuntukkan dan dipasang secara aman di bawah garis air sehingga tercelup pada seluruh kondisi kapal miring (*heel*).

Ketebalan minimum plat lempengan tembaga 10 mm.

11.4 Konduktor petir harus dipasang selurus mungkin, belokan tajam harus dihindari dan diletakkan dibagian luar kapal.

11.5 Sambungan baut atau *rivet* yang diperbolehkan untuk digunakan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 8 Kontrol, Keselamatan, Monitoring dan Instrumentasi

A.	Umum	8-1
B.	Sistem Kontrol	8-1
C.	Pengaturan keselamatan.....	8-1
D.	Pengaturan kecepatan dan perlindungan mesin terhadap kecepatan lebih (over speed)	8-2
E.	Indikator, Alarm dan <i>Shut Down</i>	8-2
F.	Pengurangan/pengecualian pada perangkat monitoring dan kontrol otomatis	8-2

A. Umum

1. Aplikasi

1.1 Persyaratan pada Bab ini berlaku untuk propulsi utama kapal tipe 1 sampai 8.

1.2 Bab ini mengacu Peraturan BKI mengenai persyaratan kontrol, keselamatan, monitoring dan instrumentasi yang didasarkan pada tipe kapal sebagaimana dijelaskan pada [Bab 1, A.6](#) sebagai berikut:

- [Rules for Small Vessel up to 24 m \(Pt. 3, Vol. VII\)](#) : tipe 1 dan 5
- [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol. III\)](#) : tipe 2, 6, 4 dan 8
- [Rules for Electrical Installations-Inland Waterways \(Pt.2, Vol.IV\)](#) : tipe 3 dan 7

1.3 Persyaratan pada bab ini ditujukan sebagai persyaratan tambahan/pengecualian terhadap peraturan yang disebutkan pada [1.2](#) sesuai dengan pembagian tipe kapalnya.

B. Sistem Kontrol

1. Komponen sistem kontrol propulsi harus tahan terhadap korosi, baik secara material atau lapisan pelindung.

2. Pada kapal dengan mesin ganda, kendali *throttle* harus diletakkan sedemikian rupa sehingga kedua mesin dapat di *throttle* dengan satu tangan.

3. Bilamana digunakan kabel kontrol, kabel harus dipasang dengan pengikatan sedikit mungkin. Lengkungan harus memiliki radius seluas mungkin jika memungkinkan dan tidak boleh kurang dari ketentuan minimum yang direkomendasikan oleh pabrikan. Rute kabel harus langsung dan tidak dirumitkan oleh peralatan aksesoris.

Aktuasi kontrol primer harus melalui tuas dan bukan knob (tombol) yang terpasang secara langsung ke ujung kabel

C. Pengaturan keselamatan

1. Kecuali jika dibenarkan, sarana untuk mengoperasikan *throttle* tanpa melibatkan persneling harus disediakan untuk semua kapal yang daya porosnya melebihi 5 kW. Untuk memastikan hal ini, motor tidak boleh distart kecuali jika kontrol perpindahan gigi berada pada posisi netral.

2. Mesin-mesin non-propulsi yang ditujukan untuk dapat beroperasi secara otomatis harus dilengkapi dengan perangkat *shutdown* otomatis yang teraktuasi oleh tekanan minyak pelumas yang rendah.

3. Rumah mesin (*crankcase*) harus memiliki ventilasi yang cukup untuk mencegah tekanan berlebih.

Mesin diesel dengan diameter silinder 200 mm dan lebih atau dengan volume kotor rumah mesin 0,6 m³ harus dilengkapi dengan katup pelepas ledakan rumah mesin.

Mesin diesel dengan diameter silinder 300 mm dan lebih atau dengan tenaga 2250 kW dan lebih harus dilengkapi dengan pendeteksi kabut minyak (*oil mist detection*).

Catatan:

Sebagai aturan, jika terpasang, katup pelepas ledakan rumah mesin dan pendeteksi kabut minyak harus berdasarkan ketentuan pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.2.F.3](#).

4. Setiap mesin *outboard* harus dilengkapi dengan mekanisme untuk memiringkan (tilt) yang dapat beroperasi ketika kaki penggerak mengenai/bersentuhan dengan halangan. Perangkat yang tepat harus disediakan untuk mengatur gaya yang diperlukan untuk mengaktivasi mekanisme tersebut.

D. Pengaturan kecepatan dan perlindungan mesin terhadap kecepatan lebih (over speed)

Untuk kontrol kecepatan dan perlindungan mesin terhadap kecepatan lebih, ketentuan pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.2.F.1](#) berlaku.

E. Indikator, Alarm dan *Shut Down*

Untuk tujuan ini, mesin diesel dibedakan kedalam dua kategori berdasarkan tenaga keluarannya:

1. Untuk mesin dengan daya 1000 kW dan lebih:

Persyaratan pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Table 2.6](#) berlaku.

2. Untuk mesin dengan daya kurang dari 1000 kW:

- Indikasi tekanan minyak pelumas
- Indikasi temperatur air tawar (pendingin)

Indikator harus dipasang pada posisi pengoperasian normal (pada mesin atau stasiun kendali lokal dan/atau ruang pengoperasian kapal/anjungan).

Alarm harus dapat terlihat dan terdengar pada posisi pengopersian normal (pada mesin atau stasiun kendali lokal dan/atau ruang pengoperasian kapal/anjungan).

F. Pengurangan/ pengecualian pada perangkat monitoring dan kontrol otomatis

Pada kasus-kasus berikut, pengurangan/pengecualian pada perangkat monitoring dan kontrol otomatis yang disyaratkan pada D dapat dipertimbangkan:

- Mesin penggerak utama untuk kapal dengan dua atau lebih sistem propulsi
- Mesin dengan daya kurang dari 220 kW