



Peraturan untuk Klasifikasi dan Konstruksi

Bagian 8 Kapal Domestik

Volume I

PERATURAN KAPAL DOMESTIK

Edisi Konsolidasi 2022

Biro Klasifikasi Indonesia



Peraturan untuk Klasifikasi dan Konstruksi

Bagian 8 Kapal Domestik

Volume I

PERATURAN KAPAL DOMESTIK

Edisi Konsolidasi 2022

Biro Klasifikasi Indonesia




Hak cipta © 2022 Biro Klasifikasi Indonesia
Jl. Yos Sudarso No. 38-40, Tanjung Priok
Jakarta 14320 - Indonesia
rules@bki.co.id
www.bki.co.id

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

Kata Pengantar

Peraturan ini adalah edisi konsolidasi 2022 dari Peraturan Kapal Domestik (Bag.8, Vol.I).

Dalam edisi ini tidak ada amandemen baru yang ditambahkan, hanya menggabungkan antara edisi 2019 dengan Korigenda No. 1 dan Pemberitahuan Perubahan Peraturan (PPP) No.1. Rangkuman dari edisi sebelumnya dan amandemen termasuk tanggal pemberlakukannya ditunjukkan pada Tabel berikut :

No.	Edisi / Pemberitahuan Perubahan Peraturan (PPP)	Tanggal berlaku	Tautan
1.	Edisi 2019	1 Januari 2020	
2.	Korigenda No.1, Oktober 2020	-	
3.	PPP No.1, November 2021	1 Januari 2022	

Catatan : Edisi lengkap sebelumnya dan amandemen termasuk pemberitahuan perubahan tersedia melalui tautan diatas.

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

Pertanyaan atau komentar lebih lanjut tentang Peraturan ini disambut baik dan dapat dilakukan melalui komunikasi ke Kantor Pusat BKI.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Bab 1	Klasifikasi dan Survei..... 1-1
A.	Persyaratan dan Ketentuan Umum 1-1
B.	Klasifikasi 1-1
C.	Survei - Persyaratan Umum 1-9
D.	Survei Kapal Tipe Khusus 1-33
Bab 2	Konstruksi Lambung dan Stabilitas 2-1
A.	Umum 2-1
B.	Konstruksi di Kamar Mesin 2-2
C.	Penyangga Poros Baling – Baling 2-4
D.	Perlengkapan Jangkar 2-5
E.	<i>Gland Packing</i> 2-6
F.	Bollard untuk Tug..... 2-7
G.	Kapal Tanpa Penutup Palka (<i>Hatchcoverless</i>)..... 2-7
H.	Tongkang Minyak Berpenggerak 2-9
I.	Konstruksi Kapal Penumpang dengan Mesin Penggerak Motor Tempel..... 2-9
J.	Diameter Batang Kemudi..... 2-10
K.	Stabilitas Kapal 2-11
Bab 3	Instalasi Permesinan 3-1
A.	Umum 3-1
B.	Mesin Pembakaran Dalam..... 3-1
C.	Poros Baling-Baling 3-2
D.	Sistem Perpipaan 3-3
E.	Perlengkapan Pemadam 3-10
F.	Sistem Kemudi dan Mesin Jangkar (<i>Windlass</i>) 3-10
Bab 4	Instalasi Kelistrikan 4-1
A.	Umum 4-1
B.	Instalasi Peralatan Listrik 4-1
C.	Instalasi Kabel 4-3
Bab 5	Material dan Pengelasan 5-1
A.	Umum 5-1
B.	Pengelasan 5-1
Lampiran A	Daftar Singkatan, Istilah dan Definisi 1
A.	Singkatan..... 1
B.	Istilah..... 1
C.	Definisi 2

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 1 Klasifikasi dan Survei

A.	Persyaratan dan Ketentuan Umum	1-1
B.	Klasifikasi	1-1
C.	Survei - Persyaratan Umum	1-9
D.	Survei Kapal Tipe Khusus	1-33

A. Persyaratan dan Ketentuan Umum

Hal-hal yang berkaitan dengan Persyaratan dan Ketentuan Umum diatur pada [Rules for Classification and Surveys \(Pt.1, Vol.I\) Sec.1.](#)

B. Klasifikasi

1. Umum

1.1 Lingkup dan aplikasi

1.1.1 Peraturan ini berlaku untuk klasifikasi dan konstruksi kapal yang berlayar di area domestik perairan Indonesia¹⁾, baik untuk kapal bangunan baru maupun bangunan sudah jadi yang diklaskan oleh Biro Klasifikasi Indonesia yang selanjutnya disingkat BKI.

Untuk kapal yang beroperasi di sungai dan danau, klasifikasi dan konstruksinya mengacu pada [Pedoman Kapal Sungai dan Danau \(Bag 8. Vol.II\).](#)

1.1.2 BKI merupakan Badan Klasifikasi Nasional Indonesia yang memiliki kewenangan penuh dalam menginterpretasikan Peraturan ini.

1.1.3 Peraturan ini mencakup persyaratan survei, konstruksi lambung dan stabilitas, instalasi permesinan dan kelistrikan, material dan pengelasan, termasuk peralatan yang digunakan untuk pengoperasian dan keselamatan kapal.

1.1.4 Apabila terdapat ketentuan terkait survei dan kontruksi (lambung, permesinan dan kelistrikan) kapal yang tidak diatur dalam Peraturan ini, maka berlaku ketentuan dari peraturan [Seagoing Ships \(Part 1\)](#) untuk kapal konvensional dan peraturan [Special Ships \(Part 3\)](#) untuk jenis kapal khusus.

1.1.5 Deviasi dari Peraturan ini dapat disetujui dengan pertimbangan khusus, misal dengan melakukan kajian risiko sesuai dengan [Guidance for Risk Evaluation for the Classification of Marine Related Facilities \(Pt.4, Vol.A\)](#), *Direct Calculation*, dan lain-lain yang diakui oleh BKI.

1.1.6 Sebagai tambahan, BKI berhak menetapkan persyaratan tambahan dan perluasan pemeriksaan disamping persyaratan yang diatur dalam Peraturan ini, jika dianggap perlu.

1.1.7 Peraturan *statutory* untuk kapal domestik mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.

1.1.8 Bilamana terdapat persyaratan dalam Peraturan ini yang tidak dapat dipenuhi maka peraturan lainnya yang diakui dapat diterima, misalkan NCVS untuk kasus per kasus.

¹⁾ Perairan domestik adalah daerah pelayaran kawasan Indonesia sesuai Peraturan Pemerintah nomer 51 tahun 2002.

1.2 Dokumen persetujuan

1.2.1 Sebelum pembangunan suatu kapal, perencanaan yang menunjukkan rencana umum, gambar konstruksi lambung, instalasi permesinan dan kelistrikan serta dokumen persetujuan terkait material dan pengelasan harus diserahkan ke BKI dalam format elektronik untuk proses persetujuan.

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

1.2.3 Detail dokumen dan gambar yang dibutuhkan untuk pembangunan kapal domestik dapat dilihat pada :

- [Bab 2, Konstruksi Lambung dan Stabilitas](#) untuk dokumen dan gambar konstruksi lambung dan stabilitas kapal.
- [Bab 3, Instalasi Permesinan](#) untuk dokumen dan gambar instalasi mesin dan pipa
- [Bab 4, Instalasi Kelistrikan](#) untuk dokumen dan gambar instalasi kelistrikan
- [Bab 5, Material dan Pengelasan](#) untuk dokumen dan gambar terkait material dan pengelasan.

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

1.2.5 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 Peraturan Konstruksi BKI yang berlaku pada tanggal permohonan penerimaan klas diajukan pemilik kapal.

1.3.2 Sertifikat klasifikasi permanen diterbitkan oleh kantor pusat BKI dan harus disimpan dikapal.

1.4 Register

Data klasifikasi untuk setiap kapal yang diklaskan 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.

1.5 Definisi

Untuk menggunakan peraturan ini dengan baik dan benar, maka beberapa definisi berikut harus dipahami:

1.5.1 Kapal domestik merupakan kapal dengan pembatasan sebagai berikut:

- Kapal hanya untuk operasional di dalam negeri
- Garis muat dan sertipikat garis muat sesuai peraturan garis muat Nasional
- Kapal-kapal dapat beroperasi dengan kecepatan dinas minimal 7 knot
- Apabila kecepatan minimum 7 knot tidak tercapai, maka pada notasi klas kapal ditambahkan "ASSPRO" yang menandakan penggerak bantu kapal dan diberikan batasan daerah pelayaran "D".

1.5.2 Penggerak bantu kapal merupakan penggerak untuk menggerakkan kapal dengan kecepatan dinas kurang dari 7 knot.

2. Penandaan klas

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

2.2 Simbol klas untuk konstruksi lambung adalah **A100** dan **A90**. Simbol klas untuk instalasi permesinan termasuk kelistrikan adalah **SM** dan **A-SM**.

Definisi karakter klas yang terdiri dari simbol konstruksi, simbol klas, simbol perlengkapan jangkar dan simbol daerah pelayaran 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 Peraturan 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 diklasikan ke BKI memiliki masa berlaku klas tidak lebih dari 5 tahun untuk tanda klas **A100** dan tidak lebih 4 tahun untuk tanda klas **A90**.

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 Peraturan 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 Pengepokan, jika survei belum dilaksanakan pada periode yang disyaratkan didalam Petunjuk survei ini.
- Survei Poros baling-baling, jika survei poros baling-baling yang jatuh tempo atau yang telah lewat waktu tidak dilaksanakan pada saat survei pengepokan.
- Rekomendasi Klas, jika belum dilaksanakan pada saat jatuh tempo dan penundaan tidak diberikan oleh BKI.

- Batas daerah pelayaran, jika kapal beroperasi diluar batas 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 diatas dok dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. Luasan jangkauan pemeriksaan survei penerimaan klas kembali ditetapkan oleh BKI pusat.

3.6 Kapal ditambat

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

3.6.2 Pada saat masa berlaku klas berakhir, harus dilaksanakan survei penambatan kapal sebagai pengganti survei pembaruan klas dan diterbitkan sertifikat baru dengan tambahan notasi "DITAMBAT" dan diindikasikan di dalam register.

3.6.3 Kapal ditambah 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 ditambah 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 ditambah dimaksudkan untuk pelayaran demolisasi, 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 penyekrapan (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 ditambah 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 shipyard tempat perbaikan. Tergantung persetujuan dengan 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 ditambah.

3.6.7 Kondisi Kahar (*Force Majeur*)²⁾, dalam kondisi khusus diluar kemampuan pemilik dan juga BKI sebagaimana disebutkan diatas, kapal tidak berada dipelabuhan 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
- 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 diatas 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.

²⁾ Kondisi kahar adalah kondisi dimana terjadi kesulitan yang tidak dapat diprediksi sebelumnya oleh Surveyor BKI untuk melakukan pemeriksaan diatas 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 Peraturan.

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 Peraturan 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 Peraturan 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 [Bab 2](#).

Data yang diserahkan harus dalam Bahasa Indonesia atau Inggris yang berisi semua rincian yang disyaratkan untuk pemeriksaan sesuai dengan [Bab 2](#). BKI berhak meminta data dan informasi tambahan untuk 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 Peraturan Konstruksi. 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 Peraturan 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, perjanjian harus direncanakan waktunya dengan 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 dan instalasi mesin dan/atau perlengkapan khusus yang memerlukan persetujuan telah dibuat sesuai dengan gambar dan data yang telah disetujui,
- semua pengujian dan percobaan sesuai ketentuan Peraturan Konstruksi telah dilaksanakan dengan memuaskan,
- mutu pengerjaan sesuai dengan standar teknik yang mutakhir dan/atau persyaratan Peraturan
- bagian yang dilas dilaksanakan oleh juru las yang berkualifikasi dan telah diuji,
- Sertifikat Uji untuk komponen yang memerlukan persetujuan telah diserahkan (pabrik pembuat harus menjamin bahwa setiap bagian dan bahan yang memerlukan persetujuan hanya akan diserahkan dan dipasang, bila Sertifikat Uji yang sesuai telah diterbitkan, lihat [4.4.1.](#),
- bila tidak ada Sertifikat Uji individual yang dipersyaratkan, maka perlengkapan dan peralatan dengan uji jenis digunakan sesuai dengan persyaratan peraturan.

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 Peraturan Konstruksi. 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 bahan, komponen, mesin dan sebagainya, yang dilaksanakan di tempat kerja subkontraktor harus disertifikasi oleh Surveyor dan/atau Kantor Cabang BKI.

4.4.2 Sesudah kapal atau instalasi selesai dibangun, Surveyor akan menyiapkan laporan pembangunan kapal, yang akan menjadi dasar untuk BKI dalam 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 ke BKI. Form permohonan survei dan permohonan klasifikasi disediakan oleh BKI.

5.2 Dokumen persetujuan

Untuk menjamin pemenuhan terhadap peraturan ini, gambar dan dokumen sebagaimana yang ditentukan pada [Bab 2](#) dan [Bab 3](#) 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 survei dipilih oleh BKI. Namun demikian jika pemilik kapal meragukan temuan dan keputusan survei, dapat mengajukan permintaan untuk dapat 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 kelas 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 kelas aktif namun 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 Boiler dan survei botol angin

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 berlaku maksimum 12 (dua belas) bulan dan Sertifikat garis muat sementara berlaku 3 (tiga) bulan.

5.6.2 Sertifikat klasifikasi

Setelah laporan survei penerimaan klas lengkap divalidasi oleh BKI dengan hasil baik, maka Sertifikat klasifikasi dan garis muat permanen diterbitkan berlaku masing-masing maksimum 5 tahun untuk tanda klas **A100** dan 4 tahun untuk tanda klas **A90**.

C. Survei - Persyaratan Umum

1. Umum

1.1 Permohonan survei

Permohonan untuk survei mempertahankan klas harus diajukan secara tertulis ke BKI. Form permohonan survei disediakan oleh BKI.

1.2 Status survei

BKI akan memberitahu pemilik atau operator tentang status klas kapalnya, yang menginformasikan tanggal survei terakhir yang diakui dan tanggal jatuh tempo berikutnya. Dalam hal tidak tersedianya informasi yang demikian, pemilik/operator tetap berkewajiban atas terlaksananya survei sesuai dengan yang disyaratkan dalam Petunjuk survei ini.

1.3 Persiapan survei

- Sebelum dimulai survei, seluruh bagian dari obyek survei harus dalam kondisi bebas, bersih dan dalam keadaan bebas gas.
- Sertifikat klas dan dokumen lain yang terkait dengan pelaksanaan survei harus ditunjukkan kepada Surveyor bila diminta.
- Pemilik/operator berkewajiban menyiapkan akses yang aman menuju bagian-bagian obyek survei yang diminta oleh Surveyor.

1.4 Pemilihan surveyor

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

1.5 Mempertahankan klas

Survei yang dilakukan selama pelayaran dapat disetujui dan diperhitungkan pada survei periodik yang jatuh tempo (misalnya: Pemeriksaan ruang muat berukuran besar dengan menggunakan sekoci). Persyaratan, prosedur dan kondisi khusus yang akan dihadapi (misalnya : cuaca) akan ditentukan secara kasus per kasus. Keputusan perihal dapat tidaknya survei dilaksanakan hanya boleh ditetapkan dengan persetujuan Surveyor.

2. Survei mempertahankan klas

2.1 Suvey periodik

2.1.1 Survei tahunan (ST)

Survey tahunan dilaksanakan untuk lambung dan instalasi mesin dengan interval 12 bulan.

.1 Rentang waktu pelaksanaan survei

Survei tahunan harus dilaksanakan setiap tahun dalam rentang waktu 3 bulan sebelum hingga 3 bulan sesudah tanggal ulang tahunnya. Penetapan tanggal ulang tahun, lihat 2.1.3.1.2. Untuk kapal dengan jumlah penumpang lebih dari 12 orang, survei tahunan harus dilaksanakan selambat-lambatnya pada tanggal jatuh tempo ulang tahunnya (tidak ada tambahan rentang waktu 3 bulan setelah tanggal jatuh tempo ulang tahunnya).

.2 Pelaksanaan survei

- Survei tahunan dapat dilaksanakan dalam kondisi terapung
- Untuk kapal dengan jumlah penumpang lebih dari 12 orang, survei alas tidak harus bersamaan dengan survei tahunan sehingga dapat dilaksanakan secara terpisah. Akan tetapi interval survei alas tidak boleh lebih dari 12 bulan. Perpanjangan interval survei alas (lebih dari 12 bulan) dapat diberikan dengan persetujuan pemerintah.

.3 Lingkup survei

1) Lambung

- A) Pemeriksaan visual secara umum terhadap bagian konstruksi utama lambung di dalam ruang muat, kamar mesin, ruang mesin kemudi, ruang akil dan ruang kimbul, dll., sejauh yang dapat dicapai.
- B) Bagian-bagian tersebut di bawah ini harus diperiksa pada setiap kesempatan survei tahunan terhadap kondisi visualnya, kekedapannya dan kemampuan operasional dari semua peralatan penutupannya sebagai berikut:
 - Pelat kulit di atas garis air
 - Pelat geladak cuaca
 - Ambang dan peralatan penutup palka di atas geladak terbuka, di dalam bangunan atas terbuka atau di dalam rumah geladak terbuka.
 - Side port, cargo port, pintu rampa depan, samping dan belakang dan visor depan.
 - Tingkap sisi dibawah geladak lambung timbul atau geladak bangunan atas tertutup.
 - Bukaan-bukaan lain pada geladak lambung timbul terbuka atau di luar bangunan atas tertutup (lubang lalu orang dan tutup kedap air)
 - Dudukan kontainer di atas dan di bawah geladak, peralatan pengikatan.
 - Selubung kamar mesin terbuka dan jendela cahaya
 - Ventilator dan alat penutupannya
 - Pipa udara dan alat penutupannya, pipa duga
 - Pintu kedap air, penetrasi dan katup penutup pada sekat kedap air.
 - Pintu kedap cuaca untuk bukaan-bukaan pada sekat Jung bangunan atas tertutup, rumah geladak tertutup dan akses ke ruangan di bawah geladak.
 - Kubu-kubu, pagar dan lubang pembebasan.
 - Skaper, inlet, pipa pembuangan yang lain dan katup-katup.

- Tata susunan pengikatan muatan kayu log di atas geladak
 - Perlengkapan jangkar dan tambat.
 - Peralatan tarik dan penguatannya di atas geladak
 - Peralatan pemadam kebakaran
 - Peralatan untuk naik dan turun kapal (tangga akomodasi)
 - Tanda nomor identifikasi kapal
 - Marka garis muat pada sisi kanan/kiri lambung kapal.
- C) Persyaratan tambahan untuk kapal tangki
- Bukaan-bukaan pada tangki muat meliputi ambang, alat penutup dan paking kedap.
 - Akses/jalan menuju ke bagian depan kapal tangki (walkway)
 - Kisi penahan bunga api pada pipa ventilasi ke tangki bunker, tangki balas, tangki slop dan tangki kosong.
 - Sistem pipa ventilasi tangki muat termasuk katup pengaman tekanan/hampa.
 - Sistem pipa muatan, sistem pipa pembersih tangki, sistem pipa bunker dan sistem pipa balas.
 - Bak penampung tumpahan minyak dari manifold.
 - Penunjuk tekanan pada pipa bongkar muat
 - Indikator tinggi permukaan muatan di dalam tanki muatan.
 - Peralatan listrik di daerah berbahaya kebakaran.
 - Ruang pompa muatan diperiksa meliputi:
 - Tangga akses naik/turun ruang pompa muatan
 - Peralatan listrik di dalam ruang pompa
 - Sekat kedap ruang pompa
 - Perapat paking pada penembusan as dari pompa muatan, pompa balas, pompa bilga, pompa stripping dan blower.
 - Kendali jarak jauh untuk penghentian/operasional pompa
 - Pemeriksaan visual secara umum sistem pipa di dalam ruang pompa.
 - Sistem ventilasi ruang pompa termasuk saluran udara dan dampernya.
- 2) Instalasi mesin
- Instalasi mesin termasuk peralatan listrik harus dilaksanakan survei sebagai berikut:
- Pemeriksaan visual secara umum dan uji operasional sejauh memungkinkan terhadap mesin penggerak utama, sistem transmisi tenaga, sistem poros, permesinan bantu, bejana tekan, ketel uap, pemanas minyak panas, sistem perpipaan, instalasi listrik & papan hubung utama dan distribusi, sistem kendali, sistem ventilasi kamar mesin dan sistem pengemudian.
 - Kondisi baut pengikatan kopling poros penggerak utama.
 - Kondisi kamar mesin, ruang ketel uap dan peralatan untuk jalan keluar.
 - Bagian-bagian dari crankcase dan silinder jaket, baut pondasi, ganjal pondasi dan baut tie-rod.
 - Pintu crankcase, peralatan pengaman tekanan crankcase dan ruang udara bilas.
 - Pondasi pompa-pompa, sistem ventilasi dan instalasi listrik di dalam ruang pompa kapal tangki.
 - Peredam getaran
 - Uji fungsi peralatan pengaman darurat:
 - Peralatan penutup cepat untuk tangki bahan bakar

- Pemutus darurat motor listrik untuk pompa bahan bakar, pompa muatan minyak dan kipas ventilasi kamar mesin.
- Sumber tenaga listrik darurat.
- Sistem bilga
- Mesin kemudi termasuk sistem kendali
- Peralatan pengaman dan alarm mesin penggerak utama dan bantu.
- Peralatan pengaman dan alarm ketel uap dan pemanas minyak panas
- Sistem komunikasi antara anjungan-kamar mesin-ruang mesin kemudi.
- Sistem penerangan
- Permesinan geladak

3) Sistem pemadam kebakaran

Sistem dan peralatan pemadam kebakaran sesuai persyaratan *Non-Convention Vessel Standards* (NCVS) Pemerintah Republik Indonesia tersebut di bawah ini diperiksa sejauh memungkinkan:

- Sistem pemadam kebakaran utama meliputi pompa, sistem pipa, hidran, selang dan nosel.
- Sistem pemadam kebakaran tetap (CO₂, busa, bubuk kering dan percik air) jika terpasang harus dilakukan perawatan oleh tenaga ahli yang diakui setiap 2 tahun.
- Peralatan pemadam kebakaran portabel jinjing dan dorong, harus dilakukan perawatan oleh tenaga ahli setiap tahun
- Sistem deteksi dan alarm kebakaran
- Baju tahan api dan perlengkapannya.
- Sistem percik termasuk sistem pemercik kabut air

2.1.2 Survei antara (SA)

.1 Rentang waktu pelaksanaan survei

.1.1 Survei Antara untuk tanda klas **A90** harus dilaksanakan dalam rentang waktu 3 bulan sebelum hingga 3 bulan sesudah tanggal jatuh tempo survei tahunan ke-2.

.1.2 Survei Antara untuk tanda klas **A100** harus dilaksanakan pada atau antara survei tahunan ke-2 dan survei tahunan ke 3.

.2 Lingkup survei

1) Lambung

Survei antara lambung dilaksanakan dengan item pemeriksaan survei tahunan yang diperluas, perluasan atau tambahan item pemeriksaan meliputi:

A) Tangki balas

Kapal umur 5 tahun sampai 10 tahun untuk kapal tanda klas **A100** dan 4 tahun sampai dengan 8 tahun untuk tanda klas **A90**, tangki balas air laut yang dipilih harus diperiksa internal terhadap kerusakan *coating*. Bila kondisi *coating* dalam keadaan rusak, tidak *dicoating* atau menggunakan *coating* lunak/semi lunak, maka tangki-tangki tersebut harus diperiksa pada saat kapal diatas dok.

Perluasan pemeriksaan dengan penambahan jumlah tangki sejenis dapat disyaratkan jika hasil pemeriksaan mengindikasikan adanya salah satu dari kerusakan tersebut di atas.

Kapal umur diatas 10 tahun untuk kapal tanda klas **A100** dan diatas 8 tahun untuk tanda klas **A90** seluruh tangki balas harus diperiksa internal untuk mengetahui kondisi *coating* dan kondisi konstruksi lambung di dalam tangki.

Apabila lapisan pelindung keras harus diganti semuanya atau sebagian, maka perbaikan yang dilakukan harus menggunakan lapisan pelindung yang diakui. Seluruh prosedur kerja termasuk penyiapan permukaannya harus didokumentasikan.

2) Instalasi mesin dan listrik

Pengukuran tersebut di bawah ini harus dilaksanakan dan/atau dapat dibuktikan telah dilaksanakan dengan laporan pengukuran terkini yang dibuat oleh perwira mesin:

- Defleksi pipi engkol mesin utama, bila memungkinkan
- Defleksi pipi engkol mesin bantu, bila memungkinkan
- Tahanan isolasi generator dan motor listrik termasuk kabel listrik, papan hubung utama dan papan distribusi.

2.1.3 Survei pembaruan (SPB)

.1 Rentang waktu pelaksanaan survei

Survei pembaruan klas dilaksanakan untuk lambung dan instalasi mesin dengan interval 4 tahun untuk tanda klas **A90** dan 5 tahun untuk tanda klas **A100**.

.1.1 Nomor urut survei pembaruan klas

Survei pembaruan klas lambung diberi nomor urut I, II, III dan seterusnya. Lingkup survei pembaruan klas IV dan selanjutnya berpedoman pada item survei pembaruan klas IV.

.1.2 Penetapan tanggal ulang tahun periode klas baru

Berpedoman pada tanggal berakhirnya klas sebelumnya: jika survei pembaruan klas lengkap selesai dalam rentang waktu 3 bulan sebelum tanggal berakhirnya Sertifikat klas lama atau jika perpanjangan klas maksimum 3 bulan diberikan dan survei pembaruan klas lengkap selesai dalam rentang waktu perpanjangan tersebut.

Berpedoman pada tanggal selesainya survei pembaruan klas: jika survei pembaruan klas lengkap selesai lebih dari 3 bulan sebelum berakhirnya klas sebelumnya.

Dalam hal dimana kapal telah ditambat atau telah keluar dari layanan untuk suatu jangka waktu yang cukup panjang dikarenakan adanya perbaikan besar atau modifikasi, bila pemilik memilih untuk hanya melaksanakan survei yang telah lewat jatuh tempo, maka periode klas kedepan akan dimulai dari tanggal berakhirnya survei pembaruan klas. Bila pemilik memilih untuk melaksanakan survei pembaruan klas yang akan jatuh tempo didepan, periode klas akan dimulai dari tanggal selesainya survei.

.2 Lingkup survei

Pelaksanaan Survei pembaruan klas untuk semua jenis kapal harus selalu mencakup pemeriksaan alas di atas dok, kecuali pemeriksaan alas di atas dok sebagai kredit pembaruan klas telah dilaksanakan pada periode yang diijinkan, tidak lebih dari 15 bulan (selain kapal penumpang).

.2.1 Lingkup survei pembaruan klas I Lambung (umur kapal s/d 5 tahun untuk tanda klas kapal A100 dan 4 tahun untuk tanda klas kapal A90)

Survei pembaruan klas I lambung dilaksanakan meliputi semua ruangan dan bagian konstruksi lambung terutama di daerah yang berdasarkan pengalaman diketahui mengalami kelelahan dan korosi. Secara umum item pemeriksaan meliputi bagian-bagian sebagai berikut:

- 1) Seluruh item pemeriksaan survei tahunan lihat [2.1.1.3](#), harus dilakukan pemeriksaan pada setiap survei pembaruan klas.
- 2) Pemeriksaan internal tangki dan ruangan

- Semua ruangan termasuk ruang muat dan deck kedua jika ada, dasar ganda, tangki dalam, balas, ceruk dan tangki kargo, ruang pompa, tunnel pipa, lubang dasar, ruang mesin, ruang kering, ruang pemisah dan ruang kosong diperiksa internal termasuk pelat dan frame, bilge dan sumuran, sounding, ventilasi, pompa dan saluran pemeriksaan internal tangki bahan bakar, oli dan tangki air tawar sesuai [Tabel 1.3](#) dan [Tabel 1.4](#)
 - Batas tangki alas ganda, tangki dalam, balas, ceruk dan tangki lain, termasuk ruang muat yang digunakan tangki balas diuji dengan air sampai keluar dari kepala pipa udara.
 - Batas tangki bahan bakar, oli dan air tawar diuji menggunakan cairan sampai kondisi tertinggi pada saat operasi.
 - Pengujian tangki bahan bakar, minyak pelumas dan air tawar dapat dilaksanakan oleh pihak lain, yang disaksikan oleh kapten yang menyatakan pengujian tekanan sesuai persyaratan dengan hasil baik. Surveyor dapat minta pengujian lagi bila dianggap perlu.
- 3) Pengukuran ketebalan
- Pengukuran ketebalan pelat dapat disyaratkan apabila kondisi kapal mengindikasikan terjadinya korosi berlebihan yang tidak dapat diterima sesuai penilaian Surveyor.
 - Persyaratan minimum pengukuran ketebalan, lihat [Tabel 1.5](#) dan [Tabel 1.6](#)
- 4) Uji kekedapan
- Setiap kompartemen dari alas ganda dan semua tangki, yang dinding sekatnya merupakan bagian dari konstruksi utama kapal, harus diuji tekan. Tangki bahan bakar, tangki minyak lumas dan tangki air tawar dapat diuji dengan pengisian cairan masing-masing.
- Tekanan uji yang diterapkan adalah sesuai dengan tinggi air sampai dengan puncak palka kecil untuk tangki muat atau sampai dengan puncak pipa limbah/pipa udara tangki, diambil mana yang lebih tinggi.
- Kekedapan dari terowongan pipa di luar alas dalam, dan ruang kosong, dapat diuji dengan tekanan udara. Pengujian untuk tangki lainnya dengan tekanan udara harus dengan persetujuan Surveyor secara kasus per kasus. Tekanan lebihnya tidak boleh melampaui 0,2 bar.
- 5) Kemudi
- 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 tongkat kemudi harus diukur.
- 6) Perlengkapan Jangkar
- Rantai jangkar direntang keseluruhan panjang berikut jangkarnya diperiksa visual secara umum.
- 7) Kamar mesin
- Konstruksi di dalam kamar mesin harus diperiksa meliputi pelat alas ganda, pelat kulit di daerah alas ganda, braket penghubung gading-gading kulit sisi dengan alas ganda, sekat kamar mesin di daerah alas ganda dan sumur bilga, bila ada atau diduga terjadi pengurangan ketebalan akibat korosi maka harus dilakukan pengukuran ketebalan.
- 8) Kapal peti kemas
- Untuk kapal yang dilengkapi peralatan pengangkutan peti kemas, pemeriksaan berikut harus dilaksanakan:
- Sepatu peti kemas 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 peti kemas dan batang penyangga jika terpasang di dalam ruang muat harus diperiksa terkait hubungannya dengan lambung dan kemungkinan adanya deformasi.
- Pemeriksaan secara acak terhadap pengikatan peti kemas.

9) Kapal Ro-Ro

Pintu rampa haluan, samping, buritan dan visor haluan harus diperiksa dan diuji kekedapan. Uji tak rusak (MPI) 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 tegangan tinggi pada pusat rotasi engsel, sesuai penilaian Surveyor
- Daerah bertegangan tinggi pada peralatan pengunci, dan stoppernya, sesuai penilaian Surveyor
- Perbaikan pengelasan.

Tabel 1.3 Persyaratan minimum pemeriksaan internal tangki dan ruangan yang disyaratkan pada survei pembaruan klas kapal dengan tanda klas A100

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 – Daerah ruang muat – Tangki minyak diluar ruang mesin	Tidak Tidak Tidak	Tidak Satu Satu	Satu Dua Satu	Satu Setengah, minimal 2 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 didaerah ruang muat harus diperiksa internal.				

Tabel 1.4 Persyaratan minimum pemeriksaan internal tangki dan ruangan yang disyaratkan pada survei pembaruan klas kapal dengan tanda klas A90

Tangki	Pembaruan klas Survei No. I Umur < 4	Pembaruan klas Survei No. II 4 < Umur < 8	Pembaruan klas Survei No. III 8 < Umur < 12	Pembaruan klas Survei No. IV dan Selanjutnya 12 < Umur
Tangki bunker minyak – Ruang mesin – Daerah ruang muat – Tangki minyak diluar ruang mesin	Tidak Tidak Tidak	Tidak Satu Satu	Satu Dua Satu	Satu Setengah, minimal 2 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 didaerah ruang muat harus diperiksa internal.				

Tabel 1.5 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pelat pada survei pembaruan klas untuk kapal dengan tanda klas A100

Survei Pembaruan Klas No. I Umur < 5	Survei Pembaruan Klas No. II 5 < Umur < 10	Survei Pembaruan Klas No. III 10 < Umur < 15	Survei Pembaruan Klas No. IV dan Seterusnya 15 < Umur
1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.
	2) Satu penampang melintang didaerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal	2) Dua penampang melintang didaerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal, didaerah dua ruang muat yang berbeda	2) Minimum tiga penampang melintang didaerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal.
		3) Semua tutup palka danambang palka ruang muat (pelat dan penegar)	3) Semua tutup palka danambang 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 bagian konstruksi disekitarnya
			8) Seluruh pelat kulit di atas dan di bawah garis air.
			9) Semua pelat <i>keel</i> , termasuk pelat dibawah koferdam, ruang mesin dan ujung belakang tangki.
			10) Pelat kotak laut. Pelat kulit didaerah lubang pembuangan kapal yang dianggap perlu oleh Surveyor.
<p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lokasi pengukuran ketebalan dipilih untuk mewakili daerah terbaik yang mungkin terjadi korosi berlebihan dengan mempertimbangkan muatan dan cat tangki balas. Pengukuran ketebalan bagian dalam dapat dipertimbangkan secara khusus oleh surveyor jika cat dalam kondisi BAGUS (<i>GOOD</i>). Untuk kapal yang panjangnya kurang dari 100 m, pembaruan kelas No.3 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 kelas No.3 diperlukan pengukuran ketebalan pelat dek yang terbuka di tengah kapal 0,5L. Mengacu pada tutup palka dengan desain yang tidal memiliki akses ke bagian dalam, pengukuran ketebalan harus dilakukan pada bagian yang dapat diakses dari struktur palka penutup. 			

Tabel 1.6 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pelat pada survei pembaruan klas untuk kapal dengan tanda klas A90

Survei Pembaruan Klas No. I Umur < 4	Survei Pembaruan Klas No. II 4 < Umur < 8	Survei Pembaruan Klas No. III 8 < Umur < 12	Survei Pembaruan Klas No. IV dan Seterusnya 12 < Umur
1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.	1) Daerah terjadi korosi berlebihan sesuai penilaian surveyor.
	2) Satu penampang melintang didaerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal	2) Dua penampang melintang didaerah ruang muat pada 0,5L bagian tengah kapal, didaerah dua ruang muat yang berbeda	2) Minimum tiga penampang melintang didaerah 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 bagian konstruksi disekitarnya
			8) Seluruh pelat kulit di atas dan di bawah garis air.
			9) Semua pelat <i>keel</i> , termasuk pelat dibawah koferdam, ruang mesin dan ujung belakang tangki.
			10) Pelat kotak laut. Pelat kulit didaerah lubang pembuangan kapal yang dianggap perlu oleh Surveyor.
<p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lokasi pengukuran ketebalan dipilih untuk mewakili daerah terbaik yang mungkin terjadi korosi berlebihan dengan mempertimbangkan muatan dan cat tangki balas. Pengukuran ketebalan bagian dalam dapat dipertimbangkan secara khusus oleh surveyor jika cat dalam kondisi BAGUS (<i>GOOD</i>). Untuk kapal yang panjangnya kurang dari 100 m, pembaruan kelas No.3 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 kelas No.3 diperlukan pengukuran ketebalan pelat dek yang terbuka di tengah kapal 0,5L. Mengacu pada tutup palka dengan desain yang tidal memiliki akses ke bagian dalam, pengukuran ketebalan harus dilakukan pada bagian yang dapat diakses dari struktur palka penutup. 			

.2.2 Lingkup survei pembaruan klas II lambung (umur kapal 5 s/d 10 tahun untuk tanda klas A100 dan umur kapal 4 s/d 8 tahun tanda klas A90)

Persyaratan pemeriksaan sebagaimana survei pembaruan klas I harus dilaksanakan, dengan tambahan pemeriksaan sebagai berikut:

- Bagian konstruksi di bawah papan alas dalam dan isolasi di dalam ruang muat harus diperiksa sesuai penilaian Surveyor.
- Persyaratan pemeriksaan tangki dan ruangan, lihat [Tabel 1.3 dan Tabel 1.4](#)
- Persyaratan uji ketebalan, lihat [Tabel 1.5 dan Tabel 1.6](#)
- Rantai jangkar harus direntangkeseluruhan panjangnya untuk diperiksa terhadap keausannya, diameter rantai jangkar harus dikalibrasi terhadap sekurang-kurangnya pada 3 mata rantai setiap segelnya.
- Jangkar diperiksa secara visual.

.2.3 Lingkup survei pembaruan klas III lambung (umur kapal 10 s/d 15 tahun untuk tanda klas A100 dan umur kapal 8 s/d 12 tahun tanda klas A90)

Persyaratan pemeriksaan sebagaimana survei pembaruan klas II harus dilaksanakan, dengan tambahan pemeriksaan sebagai berikut:

- Papan alas dalam dan isolasi di dalam ruang muat harus dibuka, konstruksi alas dan permukaan bagian dalam pelat kulit atau pelat alas ganda dapat dijangkau untuk pemeriksaan.
- Pelapis dinding di bawah jendela pelat kulit luar harus dilepas sehingga bagian konstruksi dibelakangnya dapat diperiksa sesuai penilaian Surveyor.
- Persyaratan pemeriksaan tangki dan ruangan, lihat [Tabel 1.3 dan Tabel 1.4](#)
- Persyaratan uji ketebalan, lihat [Tabel 1.5 dan Tabel 1.6](#)
- Rantai jangkar harus direntang keseluruhan panjangnya untuk diperiksa terhadap keausannya, diameter rantai jangkar harus dikalibrasi terhadap sekurang-kurangnya pada 3 mata rantai setiap segelnya.
- Jangkar diperiksa secara visual dan dikalibrasi.
- Daun kemudi dan hubungannya dengan tongkat kemudi, jika terpasang, terhadap pena kemudi dan peralatan pengaman terkait harus diperiksa. Tongkat kemudi harus dicabut dan diperiksa, sejauh dapat dijangkau di daerah bantalan tongkat kemudi dan pena kemudi harus diperiksa terhadap korosi. Ruang main tongkat kemudi harus diukur.

.2.4 Lingkup survei pembaruan klas IV lambung (umur kapal 15 s/d 20 tahun untuk tanda klas A100 dan umur kapal 12 s/d 16 tahun tanda klas A90)

Persyaratan pemeriksaan sebagaimana survei pembaruan klas III harus dilaksanakan, dengan tambahan pemeriksaan sebagai berikut:

- Untuk survei pembaruan klas ke IV dan seterusnya, Seluruh papan alas dalam dan isolasi di dalam ruang muat harus dibuka, sehingga konstruksi alas dan permukaan bagian dalam pelat kulit atau pelat alas ganda dapat dilakukan pemeriksaan secara teliti.
- Persyaratan pemeriksaan tangki dan ruangan, lihat [Tabel 1.3 dan Tabel 1.4](#)
- Persyaratan uji ketebalan, lihat [Tabel 1.5 dan Tabel 1.6](#)

.2.5 Lingkup survei pembaruan klas Instalasi mesin

Lingkup dari semua survei pembaruan klas instalasi mesin termasuk instalasi listrik adalah identik.

- 1) Survei instalasi mesin terkait dengan survei alas di atas dok

- Katup laut masuk dan katup laut buang harus diperiksa dan dibuka minimum sekali dalam satu periode klas 5 tahun untuk kapal tanda klas **A100** dan 4 tahun untuk kapal tanda klas **A90**.
 - Pendorong haluan jika terpasang diperiksa secara umum, dan diuji coba pada saat kapal telah terapung.
 - Baling-baling, poros baling-baling dan tabung poros harus diperiksa ditempat, dan ruang main poros terhadap bantalannya diukur.
- 2) Sistem propulsi
- Sistem propulsi harus diperiksa mencakup:
- Poros antara dan bantalannya, termasuk bantalan dorong.
 - Roda gigi
 - Kopling
- 3) Mesin penggerak utama dan mesin bantu
- A) Mesin penggerak utama
- Bagian-bagian mesin penggerak utama tersebut di bawah ini harus diperiksa dalam kondisi terbuka:
- Silinder, tutup silinder, torak, batang torak, kepala silang batang torak, poros engkol dan semua bantalannya.
 - Poros bubungan dengan sistem penggerak dan bantalannya.
 - Batang pengikat, rangka, pondasi mesin dan baut pengikatannya.
 - Sistem injeksi, pompa gandeng, *turbocharger*, saluran isap dan buang, pendingin udara masuk, saringan, peralatan monitor, peralatan kontrol, peralatan start, peralatan pembalik putaran dan olah gerak dan peralatan pengaman.
 - Pipa bahan bakar bertekanan menuju *injector* dipastikan telah dilengkapi pelindung (*shielding*).
- B) Mesin bantu
- Untuk semua mesin bantu yang esensial, lingkup survei identik dengan mesin penggerak utama.
- Jika sampai dengan akhir proses survei pembaruan klas ada bagian survei mesin yang tidak dapat diselesaikan karena alasan waktu, tidak tersedianya suku cadang atau kebutuhan operasional yang mendesak, penundaan *overhaul* dapat diberikan dengan catatan keselamatan operasional mesin tidak diragukan sesuai penilaian Surveyor dan mendapat persetujuan BKI pusat
- 4) Permesinan bantu dan sistem perpipaan
- Bagian-bagian permesinan bantu tersebut di bawah ini harus diperiksa dan diuji kinerja dan bila dianggap perlu harus dilakukan pemeriksaan dalam kondisi terbuka sesuai penilaian Surveyor:
- Semua pompa, sistem perpipaan dan katup
 - Kompresor udara, termasuk peralatan pengamannya
 - Mesin pengemudian utama dan bantu
 - Mesin jangkar dan mesin tambat
 - Separator dan pemurni minyak
 - Pendingin air tawar dan pendingin minyak pelumas
 - Tambahan sistem dan komponen bila dianggap perlu oleh Surveyor.
- 5) Instalasi listrik
- Bagian-bagian instalasi listrik tersebut di bawah ini harus diperiksa, diuji kinerja, dan jika dianggap perlu pemeriksaan harus dilakukan dalam kondisi terbuka serta diukur tahanan isolasinya:

- Motor listrik penggerak utama
 - Generator listrik
 - Papan hubung utama dan papan distribusi
 - Instalasi kabel listrik
- 6) Instalasi pipa di dalam tangki
- Instalasi pipa yang menembus melalui tangki harus diperiksa bersamaan dengan pemeriksaan internal tangki, pipa harus diuji hidrolik sesuai tekanan kerja dan diukur ketebalannya sesuai penilaian Surveyor.
- 7) Sistem pemadam kebakaran dan tanda bahaya kebakaran
- Seluruh perlengkapan pemadam kebakaran diperiksa dan harus selalu dalam kondisi siap dioperasikan setiap saat.
 - Akses keluar darurat harus diperiksa dan dalam kondisi bebas halangan.
 - Tanda bahaya kebakaran jika terpasang harus diuji operasionalnya.
- 8) Uji operasional
- Setelah selesai proses survei pembaruan klas, Surveyor harus yakin bahwa seluruh instalasi mesin termasuk instalasi listrik, mesin kemudi dan peralatan yang lain dapat dioperasikan tanpa adanya keterbatasan, bila ada keraguan maka harus dibuktikan dengan percobaan dan/atau uji operasional.
- 9) Penerbitan Sertifikat
- A) Sertifikat klasifikasi sementara pembaruan klas
- Jika proses survei pembaruan klas telah diselesaikan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor, maka periode klas baru akan berlaku secara efektif sejak tanggal selesai survei tsb dan diikuti dengan penerbitan Sertifikat klasifikasi sementara berlaku maksimum 6 bulan dan Sertifikat garis muat sementara berlaku 3 (tiga) bulan.
- B) Sertifikat klasifikasi
- Setelah laporan survei pembaruan klas lengkap divalidasi oleh BKI dengan hasil baik, maka Sertifikat klasifikasi dan garis muat permanen diterbitkan masing-masing berlaku maksimum 5 tahun.

.3 Survey pembaruan kelas bersambung

.3.1 Atas permintaan pemilik, survey yang disyaratkan untuk Pembaruan Kelas dapat dibagi menurut jadwal yang disetujui, sedemikian agar dapat menjangkau seluruh periode Kelas sehingga kurang lebih 20% dari seluruh persyaratan survey yang disyaratkan untuk Pembaruan Kelas dapat diselesaikan setiap tahunnya.

Hal ini berarti bahwa semua lokasi / bagian yang terkena persyaratan survey seperti yang ditentukan oleh Kantor Pusat BKI harus diperiksa sekurang-kurangnya sekali dalam periode Kelas, kecuali interval yang lebih pendek ditentukan pada bagian lain. Jangka waktu antara dua survey yang berurutan dari tiap bagian yang disurvei tidak boleh lebih dari 5 tahun untuk kapal tanda klas **A100** dan 4 tahun untuk kapal tanda klas **A90**.

Untuk kapal yang berusia lebih dari 10 tahun, tangki balas harus diperiksa internal dua kali setiap periode Kelas 5 tahun untuk kapal tanda klas **A100** dan 4 tahun untuk kapal tanda klas **A90**, yaitu sekali saat Survey Antara dan sekali saat Survey Pembaruan Kelas Bersambung (lambung).

Survey Pembaruan Kelas Bersambung (lambung) diatas dok dapat dilaksanakan pada setiap saat dalam periode Kelas 5 tahun untuk kapal tanda klas **A100** dan 4 tahun untuk kapal tanda klas **A90** jika semua persyaratan 2.1.4 juga telah diselesaikan.

Pengecualian untuk lambung kapal tangki minyak / produk, kapal tangki kimia dan kapal curah dengan notasi kelas **ESP**. Lihat [D.1.4.1.5](#), [D.2.4.1.6](#) dan [D.4.4.1.3](#).

.3.2 Pembaruan Kelas Bersambung dapat diminta secara terpisah untuk lambung, instalasi mesin dan perlengkapan khusus.

.3.3 Untuk jangka waktu periode Kelas dan jatuh tempo survey berlaku persyaratan yang tercantum pada [2.1.3.1](#).

.3.4 Pada akhir dari periode Kelas, untuk maksud Pembaruan Kelas, pada saat akhir survey sekurang-kurangnya dalam lingkup Survey Tahunan harus dilaksanakan, selama Surveyor yakin bahwa semua bagian yang harus diperiksa telah disurvei secara keseluruhan, dengan hasil memuaskan. Jika ada alasan khusus, Surveyor dapat memeriksa ulang bagian yang dianggap perlu.

.3.5 Kapal yang disurvei dengan sistem Pembaruan Kelas Bersambung tidak dikecualikan dari persyaratan survey periodik lainnya (seperti Survey Tahunan dan Survey Antara) yang ditetapkan.

2.1.4 Survei alas (SD)

.1 Rentang waktu pelaksanaan survei

Survei alas harus dilaksanakan di atas dok dengan ketentuan sebagai berikut:

.1.1 Untuk kapal dengan tanda klas **A100** dan **A90** harus melaksanakan sedikitnya dua kali pemeriksaan alas dalam setiap periode survei pembaruan klas. Salah satu pemeriksaan alas harus dilaksanakan dalam hubungannya dengan survei pembaruan klas. Secara normal interval maksimum diantara dua pemeriksaan alas adalah 24 bulan untuk tanda klas **A90** dan 36 bulan untuk tanda klas **A100**. Dalam kondisi khusus, penundaan pemeriksaan alas maksimum 3 bulan (bersamaan dengan survei perpanjangan klas) 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.

Untuk penundaan dok dengan interval lebih dari interval yang ditetapkan dapat diberikan dengan persetujuan dari pemerintah dan dilaksanakan dengan pemeriksaan bawah air.

.1.2 Untuk kapal dengan jumlah penumpang lebih dari 12 orang, harus melaksanakan pemeriksaan alas setiap tahun pada jendela waktu survei tahunan.

Survei alas tidak harus bersamaan dengan survei tahunan, sehingga dapat dilaksanakan secara terpisah. Akan tetapi interval survei alas tidak boleh lebih dari 12 bulan. Perpanjangan interval survei alas (lebih dari 12 bulan) dapat diberikan dengan persetujuan pemerintah.

.1.3 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 juga dilaksanakan. Survei alas sebagai kredit survei pembaruan klas dapat dilaksanakan maksimum 15 bulan sebelum pembaruan klas lengkap.

.1.4 Perpanjangan interval survei alas (lebih dari 36 bulan) dapat diberikan dengan persetujuan pemerintah dan berdasarkan survei bawah air dengan hasil baik.

2.1.5 Survei bawah air

.1 Persetujuan

.1.1 Perusahaan penyelaman yang membantu pelaksanaan Survei Bawah Air harus disetujui oleh BKI.

.1.2 Masa berlaku persetujuan yang diberikan tergantung pada kemampuan yang berkelanjutan untuk pelaksanaan kerja yang disyaratkan dengan memuaskan. Persetujuan harus diperbarui setelah periode tidak lebih dari 3 tahun.

.2 Pelaksanaan survei

.2.1 Kecuali dapat dijangkau dari luar dengan bantuan kapal ditunggingkan dan/atau dimiringkan, bagian bawah air harus disurvei dan/ atau pekerjaan perawatan yang relevan harus dilaksanakan dengan bantuan penyelam yang pelaksanaannya dikendalikan oleh Surveyor dengan menggunakan kamera bawah air dengan sistem monitor, komunikasi dua arah dan perekam.

.2.2 Survei badan kapal dalam air harus dilaksanakan dalam perairan yang cukup jernih dan tenang. Kebersihan lambung bawah permukaan air adalah cukup jelas untuk memungkinkan pemeriksaan yang berarti yang memungkinkan surveyor dan penyelam untuk menentukan kondisi pelat, konstruksi tambahan dan pengelasan.

.2.3 Gambar 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 reproduksi video berikut rekaman suara harus tersedia untuk BKI.

.3 Pemeriksaan tambahan

.3.1 Jika kapal dicurigai pernah kandas, Surveyor dapat mensyaratkan bagian tertentu dari badan kapal bawah air ditambah pemeriksaannya dari bagian dalam.

.3.2 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 Kelas kapal terjadi sebelum pengedokan yang akan datang, maka kapal harus naik dok.

2.1.6 Survei poros baling-baling dan stern tube

.1 Pelumasan minyak

1) Interval survei untuk tanda klas kapal **A90** dan tanda klas kapal **A100**

A) Sambungan baling-baling berflens (*Flanged propeller connection*)

- Metode 1 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90**
- Metode 2 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
- Metode 3 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)

B) Sambungan baling-baling tanpa pasak (*Keyless propeller connection*)

- Metode 1 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90**
- Metode 2 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
- Metode 3 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)

- maksimum interval antara 2 survei untuk metode 1 atau metode 2 yang dilaksanakan tidak melebihi 15 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan 12 tahun untuk tanda klas kapal **A90**, kecuali perpanjangan diberikan selama 3 bulan.
- C) Sambungan baling-baling dengan pasak (*Keyed propeller connection*)
 - Metode 1 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90**
 - Metode 2 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
- 2) Survei Perpanjangan
Semua tipe poros baling-baling, perpanjangan diberikan setelah interval survei sebagai berikut:
 - Perpanjangan diberikan maksimum 2,5 tahun, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan.
 - Perpanjangan diberikan maksimum 1 tahun, diberikan dua kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan.
 - Perpanjangan diberikan 2,5 tahun dengan syarat harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros.
 - Perpanjangan diberikan maksimum 3 bulan, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan.
 - Survei perpanjangan diberikan maksimum satu tahun atau 2,5 tahun harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros. Perpanjangan dilaksanakan sebulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros, jika survei perpanjangan dilaksanakan setelah sebulan tanggal jatuh tempo survei poros maka periode perpanjangan dimulai dari selesai survei perpanjangan.

.2 Pelumasan air tawar tertutup

Interval maksimum antara dua survei yang dilaksanakan untuk metode 1 tidak boleh lebih dari 15 tahun, perpanjangan diberikan tidak boleh lebih dari 3 bulan.

- 1) Interval survei untuk tanda klas kapal **A90** dan tanda klas kapal **A100**
 - A) Sambungan baling-baling berflens (*Flanged propeller connection*)
 - Metode 1 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90**
 - Metode 2 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
 - Metode 3 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
 - B) Sambungan baling-baling tanpa pasak (*Keyless propeller connection*)
 - Metode 1 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90**
 - Metode 2 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
 - Metode 3 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)
 - C) Sambungan baling-baling dengan pasak (*Keyed propeller connection*)
 - Metode 1 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90**
 - Metode 2 setiap 5 tahun untuk tanda klas kapal **A100** dan setiap 4 tahun untuk tanda klas kapal **A90** (semua syarat dipenuhi)

2) Survei Perpanjangan

Semua tipe poros baling-baling, perpanjangan diberikan setelah interval survei sebagai berikut:

- Perpanjangan diberikan maksimum 2,5 tahun, diberikan satu kali perpanjangan tidak ada lagi perpanjangan.
- Perpanjangan diberikan maksimum 1 tahun, diberikan dua kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan.
- Perpanjangan diberikan 2,5 tahun dengan syarat harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros.
- Perpanjangan diberikan maksimum 3 bulan, diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada lagi perpanjangan.
- Survei perpanjangan maksimum diberikan satu tahun atau 2,5 tahun dan harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros. Perpanjangan dilaksanakan sebulan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros, jika survei perpanjangan dilaksanakan setelah sebulan tanggal jatuh tempo survei poros maka periode perpanjangan dimulai dari selesai survei perpanjangan.

Tabel 1.7 Tabel intervals survei (sistem tertutup) tanda klas A100

INTERVAL SURVEI (sistem tertutup)			
Pelumasan Minyak			
	<i>Propeller Flanged</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 thn	Ya ^d	Ya ^d	Ya ^d
Perpanjangan 1 thn	Ya ^e	Ya ^e	Ya ^e
Perpanjangan 3 bln	Ya ^f	Ya ^f	Ya ^f
Pelumasan Air tawar tertutup			
	<i>Propeller Flanged</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 ^g / Metode 2
<p>Catatan Umum:</p> <p>Untuk survei-survei (Metode 1, /Metode 2, /Metode 3) 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode selanjutnya dimulai dari jatuh tempo survei poros.</p> <p>Survei Perpanjangan harusnya dilaksanakan 1 bulan sebelum jatuh tempo survei poros dan perpanjangan dihitung mulai jatuh tempo survei poros. Jika survei perpanjangan dilaksanakan melebihi 1 bulan sebelum jatuh tempo periode perpanjangan diberikan dari tanggal survei perpanjangan selesai.</p> <p>Notes:</p> <p>^a Kecuali perpanjangan tipe (Extension 2,5 Y, Extension 1 Y, Extension 3 M) diterapkan diantara keduanya.</p> <p>^b Metode 3 tidak di izinkan.</p> <p>^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.</p> <p>^d Perpanjangan diberikan tidak lebih dari satu, tidak diberikan dari jenis lain.</p> <p>^e Perpanjangan tidak diberikan 2 kali berturut-turut, perpanjangan tambahan diberikan maksimal 2,5 tahun dan harus dilaksanakan pada jatuh tempo survei poros.</p> <p>^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.</p> <p>^g Interval maksimum antara dua survei yang dilakukan sesuai metode survei 1 tidak boleh lebih dari 15 tahun.</p>			

Tabel 1.8 Tabel interval survei (sistem tertutup) tanda klas A90

INTERVAL SURVEI (sistem tertutup)			
Pelumasan Minyak			
	<i>Propeller Flanged</i>	<i>Propeller Keyless</i>	<i>Propeller Keyed</i> ^b
Setiap 4 tahun ^a	Metode 1 / Metode 2 / Metode 3	Metode 1 / Metode 2 / Metode 3 ^c	Metode 1 / Metode 2
Perpanjangan 2 thn	Ya ^d	Ya ^d	Ya ^d
Perpanjangan 1 thn	Ya ^e	Ya ^e	Ya ^e
Perpanjangan 3 bln	Ya ^f	Ya ^f	Ya ^f
Pelumasan Air tawar tertutup			
	<i>Propeller Flanged</i>	<i>Propeller Keyless</i>	<i>Propeller Keyed</i> ^b
Setiap 4 tahun ^a	Metode 1 / Metode 2 / Metode 3	Metode 1 / Metode 2 / Metode 3 ^c	Metode 1 ^g / Metode 2
Perpanjangan 2 thn	Ya ^d	Ya ^d	Ya ^d
Perpanjangan 1 thn	Ya ^e	Ya ^e	Ya ^e
<p>Catatan Umum:</p> <p>Untuk survei-survei (Metode 1, /Metode 2, /Metode 3) 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode selanjutnya dimulai dari jatuh tempo survei poros.</p> <p>Survei Perpanjangan harusnya dilaksanakan 1 bulan sebelum jatuh tempo survei poros dan perpanjangan dihitung mulai jatuh tempo survei poros. Jika survei perpanjangan dilaksanakan melebihi 1 bulan sebelum jatuh tempo, periode perpanjangan diberikan dari tanggal survei perpanjangan selesai.</p> <p>Notes:</p> <p>^a Kecuali perpanjangan tipe (Extension 2 Y, Extension 1 Y, Extension 3 M) diterapkan diantara keduanya.</p> <p>^b Metode 3 tidak di izinkan.</p> <p>^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.</p> <p>^d Perpanjangan diberikan tidak lebih dari satu, tidak diberikan dari jenis lain.</p> <p>^e Perpanjangan tidak diberikan 2 kali berturut-turut, perpanjangan tambahan diberikan maksimal 2 tahun dan harus dilaksanakan pada jatuh tempo survei poros.</p> <p>^f Perpanjangan diberikan tidak lebih dari 3 bulan, permintaan perpanjangan tambahan 1 tahun atau 2 tahun diberikan dengan melaksanakan semua persyaratan dan permintaan perpanjangan harus dilakukan pada tanggal jatuh tempo survei poros.</p> <p>^g Interval maksimum antara dua survei yang dilakukan sesuai metode survei 1 tidak boleh lebih dari 15 tahun.</p>			

.3 Pelumasan air terbuka

1) Interval survei untuk tanda klas A90 dan tanda klas A100

Interval survei berikut untuk metode 4 berlaku untuk semua jenis koneksi baling-baling untuk kapal tanda klas A90 dan tanda klas A100.

- Untuk baling-baling tipe *keyless* interval maksimum antara dua pemeriksaan dan NDE pada *taper* (konus) poros baling-baling tidak boleh lebih dari 15 tahun untuk tanda klas A100 dan 12 tahun untuk tanda klas A90.
- 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 untuk kapal tanda klas A100 dan 4 tahun untuk kapal tanda klas A90
 - i) Poros tunggal untuk kapal yang beroperasi khusus di air tawar.
 - ii) Poros tunggal yang dilengkapi dengan perlindungan korosi yang memadai, poros tunggal dari material tahan korosi.
 - iii) 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) diatas harus melaksanakan metode 4 setiap 3 tahun.

2) Survei perpanjangan

Untuk semua jenis baling-baling (*propeller*), interval perpanjangan antara dua survei dapat dilaksanakan sebagai berikut:

- A) Perpanjangan maksimal 1 tahun diberikan satu kali perpanjangan dan tidak ada perpanjangan lagi.
- B) Perpanjangan maksimal 3 bulan, tambahan diberikan maksimal 1 tahun dengan syarat dilakukan sebelum tanggal jatuh tempo survei poros.
- i) Survei perpanjangan harus dilakukan 1 bulan sebelum jatuh tempo survei poros dan waktu perpanjangan dimulai dari tanggal jatuh tempo survei poros.
- ii) Jika perpanjangan dilaksanakan setelah sebulan jatuh tempo survei poros maka waktu perpanjangan dimulai dari tanggal jatuh tempo survei poros.

Tabel 1.9 Tabel interval survei (sistem terbuka) tanda klas A100

Interval Survei Sistem Terbuka			
<ul style="list-style-type: none"> – Poros tunggal beroperasi khusus di air tawar. – Poros tunggal dilengkapi dengan anti korosi yang memadai dan poros tahan korosi. – Poros jamak (multiple shaft). 		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 thn	Ya ^b	Perpanjangan 1 thn	Ya ^b
Perpanjangan 3 bln	Ya ^c	Perpanjangan 3 bln	Ya ^c
<p>Catatan umum:</p> <p>Untuk survei (metode 4) selesai 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode survei dimulai dari jatuh tempo survei poros.</p> <p>Survei perpanjangan dilaksanakan pada tanggal sebulan sebelum jatuh tempo survei poros dan lama perpanjangan dimulai dari jatuh tempo survei poros. Jika perpanjangan dilaksanakan setelah sebulan setelah jatuh tempo survei poros, periode perpanjangan dari selesai survei perpanjangan.</p> <p>Catatan:</p> <p>^a Kecuali jenis perpanjangan (perpanjangan 1 tahun, Perpanjangan 3 bulan) diterapkan diantaranya.</p> <p>^b Perpanjangan diberikan satu kali, tidak ada perpanjangan lagi.</p> <p>^c Perpanjangan diberikan satu kali, perpanjangan tambahan diberikan maksimal satu tahun dan harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros.</p> <p>^d Untuk <i>propeller keyless</i> interval maksimum antara 2 pencabutan dan NDE taper poros tidak boleh lebih dari 15 tahun.</p>			

Tabel 1.10 Tabel interval survei (sistem terbuka) tanda klas A90

Interval Survei Sistem Terbuka			
<ul style="list-style-type: none"> – Poros tunggal beroperasi khusus di air tawar. – Poros tunggal dilengkapi dengan anti korosi yang memadai dan shaft tahan korosi. – Poros tunggal lebih dari satu. 		Konfigurasi poros lain.	
Semua Jenis <i>Kopling Propeller</i> ^d		Semua Jenis <i>Kopling Propeller</i> ^d	
Setiap 4 tahun ^a	Metode 4	Setiap 2 tahun ^a	Metode 4
Perpanjangan 1 thn	Ya ^b	Perpanjangan 1 thn	Ya ^b
Perpanjangan 3 bln	Ya ^c	Perpanjangan 3 bln	Ya ^c
<p>Catatan umum:</p> <p>Untuk survei (metode 4) selesai 3 bulan sebelum jatuh tempo survei poros, periode survei dimulai dari jatuh tempo survei poros.</p> <p>Survei perpanjangan dilaksanakan pada tanggal sebulan sebelum jatuh tempo survei poros dan lama perpanjangan dimulai dari jatuh tempo survei poros. Jika perpanjangan dilaksanakan setelah sebulan setelah jatuh tempo survei poros, periode perpanjangan dari selesai survei perpanjangan.</p> <p>Catatan:</p> <p>^a Kecuali jenis perpanjangan (perpanjangan 1 tahun, Perpanjangan 3 bulan) diterapkan diantaranya.</p> <p>^b Perpanjangan diberikan satu kali, tidak ada perpanjangan lagi.</p> <p>^c Perpanjangan diberikan satu kali, perpanjangan tambahan diberikan maksimal satu tahun dan harus dilaksanakan pada tanggal jatuh tempo survei poros.</p> <p>^d Untuk <i>propeller keyless</i> interval maksimum antara 2 pencabutan dan NDE taper poros tidak boleh lebih dari 15 tahun.</p>			

.4 Metode survei poros

1) Poros pelumasan oli atau sistem pelumasan air tawar tertutup (sistem tertutup).

A) Metode 1

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.
- b) Untuk poros dengan pasak dan tanpa pasak.
 - i) Baling-baling dilepas dan taper poros diperiksa.
 - ii) NDE area taper poros termasuk alur rumah pasak (jika ada), untuk poros menggunakan *liner* NDE diperluas sampai belakang *liner* poros.
- c) Untuk poros dengan sambungan *flens*
 - i) Poros dengan sambungan *flange* setiap dilepas untuk perbaikan atau bila Surveyor merasa perlu maka semua baut dan radius *flange* harus dilaksanakan pemeriksaan keretakan menggunakan NDE dengan metode yang telah disetujui.
- d) Pengukuran dan pemeriksaan *clerence* bantalan.
- e) Verifikasi bahwa kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
- f) Verifikasi kondisi *seal* depan dan belakang dalam kondisi baik setelah pemasangan poros kembali.
- g) Mengukur dan mencatat keausan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama) bantalan setelah poros dipasang.

B) Metode 2

Survei ini terdiri dari:

- a) Untuk poros dengan *spie* dan tanpa *spie*.

- i) Baling-baling dilepas dan taper poros diperiksa.
 - ii) NDE area taper poros termasuk alur rumah *spie* (jika dipasang).
 - b) Sambungan *flens*
 - i) *Flange* poros setiap dilepas untuk perbaikan atau bila Surveyor merasa perlu maka semua baut dan lubang baut harus dilaksanakan pemeriksaan uji keretakan yang telah disetujui.
 - c) Pemeriksaan visual dari sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.
 - d) Verifikasi bahwa kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
 - e) *Seal liner* diperiksa kondisi baik.
 - f) Verifikasi pemasangan ulang baling-baling dan *seal* depan belakang dalam kondisi baik.
Syarat verifikasi untuk menggunakan metode 2:
 - i) Pemeriksaan catatan pemakaian.
 - ii) Pemeriksaan catatan uji
 - iii) Analisa minyak pelumas (untuk poros pelumasan oli) atau
 - g) Uji sampel air tawar (untuk poros pelumasan air tawar tertutup)
 - h) Pemeriksaan sampel oli (untuk poros pelumasan oli) atau sampel air tawar (untuk sistem pelumasan air tawar tertutup).
 - i) Verifikasi tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan untuk poros dan/atau baling-baling.
 - j) Mengukur dan mencatat keausan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama) bantalan setelah poros dipasang
- C) Metode 3
- Survei ini terdiri dari:
- a) Pemeriksaan dan mencatat pengukuran keausan bantalan.
 - b) Pemeriksaan visual dari sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.
 - c) Verifikasi bahwa kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
 - d) *Seal liner* diperiksa kondisi baik.
 - e) Verifikasi pemasangan ulang baling-baling serta *seal* depan dan belakang dalam kondisi baik.
- Syarat verifikasi untuk menggunakan metode 3:
- f) Pemeriksaan catatan pemakaian (mana dari berikut ini yang di aplikasikan di kapal)
 - Catatan suhu bantalan
 - Catatan suhu minyak pelumas
 - Konsumsi minyak pelumas
 - g) Pemeriksaan catatan uji dilaksanakan secara regular 6 bulanan dan catatan disimpan di atas kapal.
 - i) analisa minyak pelumas (untuk poros pelumasan oli) atau
 - ii) Uji sampel air tawar (untuk poros pelumasan air tawar tertutup).
 - h) Pengujian sample oli /sampel air tawar dengan fokus kandungan(kontaminasi) air laut.
 - i) Verifikasi tidak ada catatan bahwa pernah dilakukan perbaikan dengan pengelasan dan mesining terhadap poros dan baling-baling.

- j) Mengukur dan mencatat keausan (*wear down gauge* pada posisi piston/*turning gear* yang sama) bantalan setelah poros dipasang
- 2) Perpanjangan survei poros – tipe perpanjangan
- A) Perpanjangan 2,5 tahun
- Survei ini terdiri dari:
- Pemeriksaan dan mencatat pengukuran keausan bantalan, sejauh dapat dilaksanakan.
 - Pemeriksaan visual dari sistem poros untuk semua bagian yang dapat diakses.
 - Verifikasi bahwa kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
 - Verifikasi kekedapan *seal* depan dan belakang.
- Syarat untuk meminta perpanjangan 2,5 tahun (d disesuaikan dengan jatuh tempo dok)
- Pemeriksaan catatan pemakaian (mana dari berikut ini yang di aplikasikan di kapal)
 - Catatan suhu bantalan
 - Catatan suhu minyak pelumas
 - Konsumsi minyak pelumas
 - Pemeriksaan catatan uji: dilaksanakan secara regular 6 bulanan dan catatan disimpan di atas kapal.
 - analisa minyak pelumas (untuk poros pelumasan oli) atau
 - Uji sampel air tawar (untuk poros pelumasan air tawar tertutup).
 - Pengujian sample oli /sampel air tawar dengan fokus kandungan(kontaminasi) air laut.
 - Verifikasi tidak ada catatan bahwa pernah dilakukan perbaikan dengan pengelasan dan mesining terhadap poros dan baling-baling.
 - Konfirmasi dari *chief engineer* bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.
- 3) Survei poros metode pelumasan air (sistem terbuka)
- A) Metode 4
- Survei ini terdiri dari:
- Poros dicabut dan dilakukan pemeriksaan seluruh bagian poros (*liner*, sistem perlindungan korosi, dan bagian pengurang tegangan jika ada), *seal/paking* depan dan bantalan.
 - Untuk koneksi konus dengan pasak dan tanpa pasak
 - Baling-baling dilepas taper diperiksa sampai ujung depan.
 - Dilaksanakan NDE dengan metode yang disetujui di area taper poros termasuk rumah *spie* untuk poros yang menggunakan *liner* NDE diperluas sampai ujung belakang *liner*.
 - Untuk Sambungan *flens*
 - flens* poros setiap dilepas untuk perbaikan atau bila Surveyor merasa perlu maka semua baut dan lubang baut harus dilaksanakan pemeriksaan uji keretakan dengan metode yang telah disetujui.
 - Mengukur dan mencatat *clearance* poros.
 - Pemeriksaan kondisi baling-baling bebas dari kerusakan yang menyebabkan baling-baling tidak seimbang.
 - Pemeriksaan kondisi *seal/packing* depan dalam keadaan baik setelah pemasangan poros dan baling-baling.

B) Perpanjangan survei poros – tipe perpanjangan

a) Perpanjangan 1 tahun/penyesuaian dengan jatuh tempo dok.

Survei ini terdiri dari:

- i) Pemeriksaan visual untuk semua bagian poros yang dapat dilihat.
- ii) Pemeriksaan 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.

Persyaratan awal untuk mendapatkan perpanjangan 1 tahun

- i) Peninjauan catatan *clearence* sebelumnya.
 - ii) Pemeriksaan catatan kerja sistem poros.
 - iii) Verifikasi tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan untuk poros dan/atau baling-baling.
 - iv) Konfirmasi dari *chief engineer* bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.
- b) Perpanjangan 3 bulan/penyesuaian dengan jatuh tempo dok.

Survei ini terdiri dari:

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

Persyaratan untuk perpanjangan 3 bulan:

- i) Peninjauan catatan *clearence* sebelumnya.
- ii) Pemeriksaan catatan kerja sistem poros.
- iii) Verifikasi tidak ada perbaikan dengan gerinda atau pengelasan untuk poros dan/atau baling-baling.
- iv) Konfirmasi dari *chief engineer* bahwa poros bekerja dalam kondisi yang baik.

.5 Sistem lain

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 diatas.

2.1.7 Survei ketel uap

- Ketel uap harus dilaksanakan pemeriksaan internal sekurang-kurangnya dua kali dalam satu periode pembaruan klas 5 tahun untuk tanda klas **A100** dan 4 tahun tanda klas **A90**. Interval maksimum antara 2 pemeriksaan internal tidak boleh lebih dari 36 bulan untuk tanda klas **A100** dan 24 bulan untuk tanda klas **A90** (Lihat 2.1.3.1)
- Dalam kondisi khusus penundaan pemeriksaan internal ketel uap maksimum 3 bulan dapat diberikan, setelah dilakukan pemeriksaan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. (Lihat 2.1.3.1)
- 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.

2.1.8 Pemanas minyak panas

- Pemanas minyak panas harus dilaksanakan pemeriksaan internal sekurang-kurangnya satu kali dalam satu kali periode pembaruan klas 5 tahun untuk tanda klas **A100** dan 4 tahun tanda klas **A90**. (Lihat 2.1.3.1)
- Dalam kondisi khusus penundaan pemeriksaan internal pemanas minyak panas maksimum 3 bulan dapat diberikan setelah dilakukan pemeriksaan dengan hasil baik sesuai penilaian Surveyor. (Lihat 2.1.3.1)

2.1.9 Sistem gas inert

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

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

2.2 Survei non periodik

2.2.1 Survei perpanjangan klas

Untuk menghindari ditanggungkannya 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.

2.2.2 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.

2.2.3 Survei perbaikan

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

2.2.4 Survei perombakan

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

2.3 Pengukuran ketebalan dan toleransi korosi

2.3.1 Umum

Agar dapat digunakan sebagai dasar untuk Pembaruan Kelas, pengukuran ketebalan pelat, sejauh memungkinkan, sudah dilaksanakan pada kesempatan Survei Tahunan ke-empat.

2.3.2 Otorisasi

.1 Perusahaan yang diberi kepercayaan untuk pengukuran ketebalan (termasuk prosedur dokumentasi) harus disetujui oleh BKI untuk keperluan ini.

.2 Masa berlaku persetujuan yang diberikan tergantung pada kualifikasi yang berkesinambungan. Persetujuan harus diperbarui setelah interval tidak lebih dari 3 tahun.

2.3.3 Toleransi korosi dan keausan

.1 Bilamana pengukuran ketebalan sesuai dengan [Tabel 1.5](#) dan [1.6](#) menghasilkan angka korosi dan keausan melebihi yang ditetapkan berikut ini, bagian konstruksi lambung yang bersangkutan harus diganti baru.

BKI mempunyai hak untuk memodifikasi angka yang ditunjuk sesuai [Tabel 1.5](#) dan [1.6](#) dengan mengacu kepada toleransi maksimum yang diijinkan untuk korosi permukaan yang luas.

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

.2 Kekuatan memanjang

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

.3 Kekuatan setempat

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

untuk $t \leq 11,5$ mm: $t_k = 1,5$ mm

untuk $t > 11,5$ mm: $t_k = 0,09 t + 0,45$ mm, maksimum 3,0 mm

t = tebal pelat dan/atau tebal bilah dalam (mm), sebagaimana yang ditetapkan dalam [Rules for Hull \(Pt.1, Vol. II\)](#)

Batas pengurangan maksimum ketebalan setempat (luasan kecil) yang diijinkan: 0,2 t.

Dalam tangki balas untuk daerah 1,5 m dibawah geladak cuaca, jika geladak cuaca adalah geladak tangki: $t_k = 2,5$ mm.

Dalam tangki muatan minyak pada 1,5 m di bawah geladak cuaca, bila geladak cuaca adalah geladak tangki dan untuk bagian konstruksi horizontal dalam tangki muatan minyak dan tangki bahan bakar : $t_k = 2,0$ mm.

Dalam ruang kosong, seperti jalan / lorong memanjang pada kapal peti kemas dan ruang yang setara, dan untuk tutup palka dari ruang muatan kering,

untuk $t \leq 11,5$ mm: $t_k = 1,0$ mm

untuk $t > 11,5$ mm: $t_k = 0,09 t$, maksimum 2,5 mm

Pengurangan permukaan pelat sisi untuk daerah lajur es yang diijinkan maksimum : 2,0 mm

.4 Perlengkapan jangkar

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

Pengurangan berat jangkar yang diijinkan maksimum: 10%.

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

- Pengurangan diameter pada tali baja dengan inti baja secara menyeluruh tidak lebih dari 7,5 %
- Jumlah kawat yang putus secara visual maksimal sesuai [Tabel 1.11](#) berikut:

Tabel 1.11 Jumlah kawat yang putus secara visual maksimal

Jumlah kawat terbebani (<i>load-bearing wire</i>) pada untaian (<i>strand</i>) terluar dari tali baja n^1	Panjang 1 lay kurang dari $6.d^2$	Panjang 1 lay kurang dari $30.d$
$n \leq 50$	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
$n > 300$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

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

D. Survei Kapal Tipe Khusus

1. Kapal tangki minyak

1.1 Persyaratan umum

1.1.1 Penerapan

.1 Petunjuk berikut mengacu kepada kapal tangki minyak dan pengangkut produk seperti yang ditetapkan oleh [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\), Sec.24](#), yaitu juga untuk kapal yang digunakan sebagai angkutan alternatif muatan kering atau minyak dan kapal tangki minyak lambung ganda.

.2 Persyaratan berikut berlaku untuk survei konstruksi lambung dan sistem pipa di daerah tangki muat, kamar pompa, koferdam, terowongan, ruang kosong di daerah muatan dan untuk semua tangki balas di kapal dengan Notasi Kelas "ESP" disyaratkan survei tambahan seperti tercantum di [C](#).

Kapal tangki minyak yang di persyaratkan notasi ESP adalah kapal dengan tinggi (H) di atas 6,5 m.

1.1.2 Lambung

Persyaratan yang tercantum pada butir [1.2](#) sampai [1.4](#) menentukan perluasan minimum dari pemeriksaan. Survei harus diperluas bila dijumpai korosi substansial dan/atau kerusakan konstruksi, dan akan mencakup

tambahan Survei Jarak Dekat (batasan pemeriksaan visual jarak dekat, sebaiknya dalam jangkauan tangan) bila dianggap perlu oleh Surveyor.

1.1.3 Dokumen yang harus disimpan dikapal

.1 Pemilik harus menempatkan dan merawat dokumen di atas kapal sesuai butir 1.1.3.2 dan 1.1.3.3 yang segera dapat digunakan oleh Surveyor. Dokumen tersebut harus disimpan di kapal sepanjang umur kapal.

.2 Arsip laporan survei

Arsip laporan survei adalah bagian dari dokumentasi yang harus ada dikapal:

- laporan survei konstruksi
- ikhtisar laporan konstruksi lambung³⁾ (*executive hull summary*)
- laporan pengukuran ketebalan³⁾

Arsip laporan survei juga harus tersedia di kantor manajemen Pemilik

.3 Dokumen pendukung

- gambar konstruksi utama tangki muat dan balas
- riwayat perbaikan dan kerusakan sebelumnya
- riwayat muatan dan balas³⁾
- lingkup penggunaan prosedur untuk instalasi gas *inert* dan pembersihan tangki³⁾
- pemeriksaan yang dilakukan oleh awak kapal (ABK) dengan mengacu kepada³⁾:
 - kondisi kerusakan konstruksi secara umum
 - kebocoran pada sekat dan pipa
 - kondisi lapisan pelindung atau pencegahan korosi.
- Survei Program yang disyaratkan pada 1.1.6³⁾
- Keterangan dan riwayat sistim pencegahan korosi, jika ada
- Informasi berkenaan dengan perubahan atau modifikasi dari tangki muatan dan balas
- informasi lain yang akan membantu mengidentifikasi area struktur kritis dan/atau daerah yang dicurigai yang mensyaratkan pemeriksaan.

1.1.4 Akses ke konstruksi

.1 Berkenaan dengan akses ke ruangan, bebas gas, pembuangan sisa muatan dan karat, dan mengenai penerangan, kapal harus dipersiapkan sedemikian sehingga memungkinkan pemeriksaan sebagaimana layaknya tanpa resiko.

Bila diterapkan lapisan lunak atau lapisan semi keras, maka harus disediakan akses yang aman bagi Surveyor untuk memverifikasi efektifitas lapisan dan struktur bagian dalam. Jika akses masuk yang aman tidak tersedia, mungkin diperlukan untuk pengupasan lapisan ini, walaupun hanya sebagian.

.2 Untuk Survei Jarak Dekat dalam tangki muat dan balas, salah satu atau lebih peralatan akses tersebut di bawah ini, yang disetujui oleh Surveyor, harus disediakan:

- perancah permanen atau sementara
- jalan lalu melewati bagian konstruksi
- alat angkat dan anjungan yang dapat dipindahkan

³⁾ Berlaku sehubungan dengan Notasi Kelas "ESP"

- sekoci atau rakit
- sarana lain yang setara

1.1.5 Survei di laut

Berdasarkan kesepakatan sebelumnya dengan Pemilik, BKI dapat melaksanakan survei di laut atau ditempat lego jangkar, dengan syarat Surveyor diberi bantuan yang diperlukan oleh personil kapal, termasuk peralatan keselamatan. Lihat juga [C.1.5](#).

1.1.6 Survei program

Pemilik bekerjasama dengan surveyor BKI melaksanakan Survei Program spesifik sebelum hal tersebut dimulai:

- Survei Pembaruan Kelas
- Survei antara untuk kapal tangki minyak dengan umur kapal lebih dari 10 tahun
- Survei Program dibuat dalam format tertulis dan ditelaah oleh BKI Pusat

Survei tidak dapat dimulai sampai Survei Program disetujui. Survei Program saat survei antara dapat terdiri atas Survei Program sebelum survei pembaruan ditambah ikhtisar laporan konstruksi lambung dari survei pembaruan tersebut dan kemudian laporan survei yang relevan.

1.2. Survei tahunan

1.2.1 Umum

.1 Sebagai tambahan dari Survei yang ditentukan dalam [C.2.1.1](#), instalasi berikut, elemen konstruksi, item peralatan dan perlengkapan, termasuk fasilitas untuk penanganan dan pengangkutan muatan minyak, seperti tersebut pada [1.2.2](#) sampai [1.2.8](#) harus disurvei untuk memastikan bahwa peralatan tersebut dirawat dengan kondisi yang memuaskan.

Sebelum pemeriksaan, Surveyor harus memeriksa dokumentasi yang disyaratkan untuk disimpan di kapal untuk kapal tipe ini, sebagai dasar untuk survei, lihat [1.1.3](#).

.2 Survei Tahunan adalah untuk menjamin bahwa instalasi bongkar muat dan peralatan keselamatan terkait dalam kondisi kerja baik. Survei sebaiknya dilaksanakan pada saat operasi pemuatan atau pembongkaran.

Untuk survei tersebut di atas umumnya masuk ke ruang muat atau ruang lain didalam daerah muatan, yang memerlukan bebas gas tidak disyaratkan, kecuali pemeriksaan terhadap peralatan untuk fungsinya yang baik tidak dapat dilakukan.

1.2.2 Instalasi di geladak cuaca

.1 Peralatan berikut di geladak cuaca, jika terpasang, harus disurvei dan/atau diperiksa:

- bukaan tangki muat, termasuk paking kedap dan penutupnya
- katup pelepas tekanan/vakum untuk tangki muat dan penangkal nyala api
- kepala pipa udara/penangkal nyala api dari tangki bunker dan tangki yang sejenis
- sistem muatan, sistem pencucian dengan minyak mentah, sistem pengisian bahan bakar, sistem ventilasi tangki balas dan tangki muat, termasuk katup kendali jarak jauh dan perlengkapan keselamatan
- sistem pengukuran tangki muat
- untuk peralatan listrik, lihat [1.2.4](#).

- untuk peralatan pemadam kebakaran, lihat [1.2.5](#)
- peralatan tarik darurat untuk kapal tangki minyak diatas 20.000 dwt
- akses yang aman menuju haluan kapal

.2 Instalasi penanganan muatan (termasuk sambungan darurat (*spool piece*) dari sistem bongkar muat, pelindung percik dan penampung tetesan, selang muatan, dsb) yang ditempatkan di geladak cuaca, kemungkinan di daerah haluan atau buritan, harus diperiksa secara visual.

1.2.3 Ruang pompa dan terowongan

Peralatan dalam ruang pompa dan ruang tertutup lainnya yang digunakan untuk operasi bongkar muat, termasuk terowongan jika terpasang, harus diperiksa, khususnya terhadap kebocoran dan sumber bahaya yang potensial (perlindungan ledak), misalnya :

- kondisi sekat dan penembusan sekat (retak, bocoran)
- pompa muatan, pompa pengering, pompa bilga dan pompa balas terhadap kebocoran, sejauh dapat dilakukan
- kendali jarak jauh listrik dan mekanik dan peralatan penyetop darurat, lihat juga [1.2.4](#).
- sistem ventilasi
- sistim pemadam kebakaran, lihat juga [1.2.5](#)

1.2.4 Instalasi listrik

Dalam ruangan dan daerah bahaya gas, peralatan listrik, termasuk kabel dan pendukungnya harus diperiksa secara visual, khususnya mengenai perlindungan ledak.

1.2.5 Sistem pemadam kebakaran

Survei sistem pemadam kebakaran mencakup:

- pemeriksaan eksternal dari semua sistem untuk daerah tangki muat, termasuk ruang pompa
- pemeriksaan pemadam kebakaran busa dan/atau sistem percikan air di atas geladak. Lihat [C.2.1.1.3.3](#)).

1.2.6 Sistem gas inert

Survei sistem gas inert mencakup :

- pemeriksaan eksternal dari komponen sistem yang penting terhadap keausan dan korosi
- pemeriksaan eksternal dari pipa, peralatan dan perlengkapan pengaman, termasuk uji operasional *blower*
- pemeriksaan penguncian jelaga *blower*
- pemeriksaan alarm, alat perekam dan perlengkapan keselamatan.

1.2.7 Tangki balas

Tangki balas harus disurvei, pada Survei Tahunan, sebagai kelanjutan dari temuan pada saat Survei Antara atau Survei Pembaruan Kelas; lihat [1.3.3](#) dan [C.2.1.2.2.A](#))

Tangki balas harus diperiksa pada interval tahunan berikut, bila :

- kapal saat dibangun tidak menerapkan lapisan pelindung keras, atau
- menerapkan lapisan lunak atau semi keras, atau

- ditemukan korosi substansial di dalam tangki, atau lapisan pelindung keras dalam kondisi BURUK (*POOR*) dan tidak dilaksanakan perbaikan yang memuaskan Surveyor, atau
- Sebagai tambahan untuk kapal yang berumur lebih dari 15 tahun : tangki yang bersebelahan dengan tangki muat yang dilengkapi peralatan pemanas. Pada tangki-tangki tersebut jika lapisan pelindung ditemukan dalam kondisi BAGUS (*GOOD*) pada Survei Antara atau Survei Pembaruan terdahulu, maka pemeriksaan pada tangki tersebut dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Surveyor.

Perihal penggantian lapisan pelindung, lihat [C.2.1.2.2.A](#)).

Bila dianggap perlu oleh Surveyor harus dilaksanakan pengukuran ketebalan yang lingkupnya dapat diperluas jika ditemukan korosi substansial⁴⁾.

1.2.8 Lain-lain

Pada kesempatan Survei Tahunan item berikut, harus juga diperiksa:

- susunan khusus yang terkait dengan pemantauan kerusakan misalnya : pintu geser pada sekat sesuai dengan rancangan kontrol kerusakan yang disetujui
- ruang penempatan contoh muatan
- instrumen deteksi gas
- Informasi muatan, petunjuk keselamatan, lihat [1.1.3](#).

1.3. Survei antara

1.3.1 Umum

.1 Sebagai tambahan pada survei dan pemeriksaan yang tercantum dalam [1.2](#) di atas, baik pada saat atau antara kesempatan Survei Tahunan kedua dan ketiga pemeriksaan tersebut di bawah ini harus dilaksanakan. Jika dianggap perlu oleh Surveyor maka uji fungsi, uji tekan atau pengukuran ketebalan harus dilaksanakan sebagai tambahan persyaratan survei.

.2 Untuk kapal tangki minyak dengan umur diatas 15 tahun, Survei Antara harus dilakukan diatas dok. Untuk kapal tangki minyak dengan umur 15 tahun atau kurang, BKI dapat menyetujui Survei Bawah Air sesuai dengan [C.2.1.5](#).

.3 Untuk kapal dengan umur diatas 10 tahun, Survei Antara harus diperluas sampai dengan lingkup Survei Pembaruan Kelas sebelumnya sesuai dengan [1.1.6](#) dan [1.4](#) Uji tekan tangki balas dan tangki muat dan persyaratan evaluasi kekuatan memanjang pembujur lambung sesuai butir [1.4.2.3.4](#) tidak dipersyaratkan kecuali dipandang perlu oleh Surveyor yang hadir.

.4 Survei dan pengukuran ketebalan yang dicicilkan sekaligus untuk Survei Antara dan Survei Pembaruan Kelas tidak diperbolehkan.

1.3.2 Instalasi di daerah muatan

.1 Tanpa memandang umur kapal, kondisi dari sistem muatan, pencucian tangki, pengisian bahan bakar, balas, uap dan ventilasi, demikian pula tiang dan kepala ventilator harus diperiksa. Bila terdapat keraguan maka dapat diminta uji tekanan dan/atau pengukuran tebal dinding.

⁴⁾ Korosi substansial adalah batasan korosi sedemikian sehingga pola korosi menunjukkan keausan melebihi 75 % dari batas yang dibolehkan tetapi dalam batas yang dapat diterima.

Ventilasi kecepatan tinggi tangki muat dan katup tekan/vakum harus diuji fungsi, dan bila dianggap perlu oleh Surveyor, harus dibuka dan disetel ulang.

.2 Selain hal tersebut diatas, bagian berikut harus diperiksa:

- cerat ventilasi tangki muat
- pembumian dari semua sistem pipa dan tangki muat yang terpisah dari lambung
- selang muatan (uji ulang, bila perlu).

1.3.3 Tangki balas

.1 Kapal umur diatas 5 sampai dengan 10 tahun

Semua tangki balas harus diperiksa. Apabila dianggap perlu oleh Surveyor, pengukuran ketebalan dan pengujian harus dilaksanakan untuk memastikan bahwa integritas struktur masih efektif

Tangki balas harus diperiksa pada interval tahunan berikutnya, bila:

- kapal saat dibangun tidak menerapkan lapisan pelindung keras, atau
- menerapkan pelindung lunak, atau
- ditemukan korosi substansial⁴⁾ didalam tangki, atau
- lapisan pelindung keras dalam kondisi BURUK (*POOR*) dan Surveyor menilai lapisan pelindung keras tidak dilakukan perbaikan secara memadai. Sebagai tambahan persyaratan diatas,
- daerah yang dicurigai pada survei sebelumnya harus diperiksa

Sebagai tambahan persyaratan diatas, daerah yang dicurigai⁵⁾ pada survei sebelumnya harus diperiksa

Perihal penggantian lapisan pelindung, lihat juga [2.1.2.2.A](#)).

Lapisan semi-keras di dalam tangki balas, jika telah diterapkan, tidak akan diterima lagi setelah Survei Pembaruan Kelas berikutnya atau Survei Antara yang dimulai pada atau setelah 1 Juli 2010, yang mana jatuh tempo terlebih dahulu, tanpa mengabaikan pemeriksaan internal tahunan tangki balas, seperti yang disyaratkan dalam [1.2.7](#)

.2 Kapal berumur lebih dari 10 tahun

Untuk Survei Antara kapal berumur lebih dari 10 tahun, lihat [1.3.1.3](#)

.3 Untuk kapal tangki lambung ganda, lihat [Tabel 1.12](#)

Tabel 1.12 Survei antara (lambung) kapal tangki lambung ganda. Persyaratan minimum untuk survei menyeluruh dan survei close-up serta pengukuran ketebalan

Umur kapal [tahun]		
5 < umur ≤ 10	10 < umur ≤ 15	umur > 15
Survei menyeluruh yang mewakili tangki air balas, dipilih oleh Surveyor (pemilihan mencakup juga tangki ceruk haluan dan buritan serta 3 (tiga) tangki lainnya)	Sama seperti Survei Pembaruan Kelas sebelumnya, lihat juga 1.3.1.3	Sama seperti Survei Pembaruan Kelas sebelumnya, lihat juga 1.3.1.3
Pengukuran ketebalan dilaksanakan pada daerah yang dicurigai pada saat Survei Pembaruan Kelas sebelumnya		

⁵⁾ Daerah yang dicurigai: Lokasi yang memperlihatkan korosi substansial dan/atau dianggap oleh Surveyor cenderung mengalami keausan yang cepat.

1.3.4. Pengukuran ketebalan

Pengukuran ketebalan harus dilaksanakan di daerah yang dicurigai yang ditemukan pada Survei Pembaruan Kelas sebelumnya. Untuk kapal yang berumur diatas 10 tahun, lihat juga [1.3.1.3](#). Bila terdapat korosi substansial, maka lingkup pengukuran ketebalan harus diperluas.

Pelimpahan wewenang untuk pengukuran ketebalan lihat [C.2.3.2](#).

Untuk kapal tangki minyak lambung ganda, lihat [Tabel 1.12](#).

1.3.5 Instalasi listrik

.1 Terlepas dari umur kapal, peralatan listrik dan kabel dalam ruangan bahaya gas, seperti ruang pompa dan ruang yang berdekatan dengan tangki muat, harus diperiksa. Pengukuran tahanan isolasi harus dilaksanakan (hanya pada kondisi bebas gas atau kondisi *inert*). Laporan pengukuran yang ada dikapal dapat dipertimbangkan.

.2 Selain hal tersebut diatas, maka didaerah bahaya gas pemeriksaan berikut harus dilakukan:

- perlidungan pembumian dari komponen sistem (pemeriksaan setempat)
- integritas perlengkapan tipe aman yang terjamin
- kerusakan lapisan terluar kabel
- uji fungsi peralatan bertekanan dan alarm terkait.

1.3.6 Sistem gas *inert*

Survei harus dilaksanakan sesuai Survei Program, lihat [C.2.1.9](#).

1.4. Survei pembaruan kelas

1.4.1 Persyaratan umum

.1 Sebagai tambahan pada Survei Pembaruan Kelas lambung, instalasi mesin dan instalasi listrik, sesuai [C.2.1.3](#), bagian konstruksi, perlengkapan dan peralatan termasuk sistem pemuatan dan peralatan keselamatan yang terkait seperti tertera dalam [1.3.2](#), untuk Survei Antara harus dikenakan pemeriksaan seksama dan pengujian untuk kelayakan fungsinya, atas pertimbangan Surveyor.

Harus dipastikan bahwa petunjuk yang relevan, dokumentasi dan bahan informasi seperti gambar alat bongkar muat, informasi tentang batas pemuatan tangki muat, dsb disimpan di kapal, lihat [1.1.3](#).

.2 Survei Pembaruan Kelas untuk instalasi alat bongkar muat dan peralatan kontrol terkait, alarm dan peralatan keselamatan secara normal tidak dapat dilaksanakan pada saat operasi bongkar muat dan sebaiknya dilaksanakan pada saat kapal dalam keadaan bebas gas.

.3 Ruang dan daerah yang terkait dengan operasi bongkar-muat (misalnya: ruang kontrol muatan dan ruang pompa), harus diperiksa terhadap kondisi umumnya dan kemungkinan adanya sumber bahaya. Semua penembusan sekat kedap gas yang dapat dijangkau, termasuk paking poros kedap gas, harus diperiksa visual.

.4 Perihal Rencana/Survei Program, lihat [1.1.6](#).

.5 Untuk Survei Pembaruan Kelas kapal tangki minyak (lambung) “prosedur Pembaruan Kelas Bersambung” seperti diuraikan dalam [C.2.1.3.3](#) tidak berlaku.

.6 Survei Pembaruan Kelas harus dilakukan pada waktu kapal di atas dok atau di atas *slipway*, kecuali bila survei di atas dok telah dilaksanakan dalam periode yang diijinkan, lihat [C.2.1.4.1.3](#). Kapal harus ditempatkan di atas balok yang cukup tinggi sehingga lunas, pelat alas dan kemudi dapat diperiksa.

.7 Cicilan yang bersamaan untuk survei dan pengukuran ketebalan untuk kedua Survei Antara dan Survei Pembaruan Kelas tidak dapat diterima.

1.4.2 Lambung di daerah muatan

.1 Persyaratan umum

.1.1 Semua tangki muat, tangki balas termasuk tangki alas ganda, terowongan pipa, koferdam dan ruang kosong yang membatasi ruang muat, geladak dan lambung bagian luar harus diperiksa. Pemeriksaan ini harus ditambah dengan pengukuran ketebalan dan pengujian tangki bila dianggap perlu untuk memberikan jaminan bahwa integritas konstruksi tetap terpenuhi.

Pemeriksaan harus cukup teliti untuk mengetahui korosi substansial, deformasi yang serius, keretakan, kerusakan atau penurunan kondisi konstruksi lainnya yang mempengaruhi kelas kapal. Perhatian khusus diberikan pada struktur dan lapisan di tangki balas untuk keperluan pemeriksaan Tahunan, lihat [1.2.7](#).

Untuk antisipasi pengukuran ketebalan, lihat juga [C.2.3.1](#)

.1.2 Perpipaian muat di atas geladak, termasuk perpipaian pencucian dengan minyak mentah dan perpipaian muat dan balas didalam ruangan tersebut di atas harus diperiksa dan diuji kerja untuk menjamin kelangsungan kondisi yang memuaskan.

Perhatian khusus harus diberikan kepada pipa balas dalam tangki muat dan pipa muat dalam tangki balas dan ruang kosong.

.1.3 Perluasan survei pada ruang kombinasi balas/ ruang muat harus ditentukan berdasarkan catatan riwayat operasi balas, sistem perlindungan korosi yang diberikan, dan jangkauan korosi yang ditemukan, lihat [1.1.3](#).

.2 Survei

.2.1 Survei menyeluruh

Survei menyeluruh terhadap semua tangki muat dan balas dan ruangan harus dilaksanakan, lihat juga [1.3.3.1](#).

Untuk tangki bahan bakar, minyak lumas dan air tawar, perlu tidaknya survei menyeluruh ditentukan berdasarkan umur kapal, lihat [Tabel 1.3](#) dan [1.4](#).

.2.2 Survei jarak dekat (close-up)

Survei Jarak Dekat harus dilaksanakan paling kurang sesuai dengan persyaratan seperti tertera dalam [Tabel 1.13](#) atau, untuk kapal tangki minyak lambung ganda, [Tabel 1.14](#) tergantung pada umur kapal.

Surveyor dapat memperluas Survei Jarak Dekat bila dianggap perlu dengan memperhitungkan perawatan dari tangki yang diperiksa dan kondisi sistem perlindungan korosi, dan juga dalam hal-hal sebagai berikut di bawah ini:

- secara khusus, tangki yang mempunyai susunan atau rincian konstruksi yang mengalami kerusakan dalam tangki yang sejenis atau pada kapal yang sejenis sesuai informasi yang ada
- tangki yang mempunyai konstruksi yang disetujui dengan pengurangan ukuran karena dilengkapi sistem kontrol korosi yang disetujui.

Untuk daerah dalam tangki dimana lapisan pelindung dijumpai dalam kondisi BAGUS (*GOOD*), lingkup Survei Jarak Dekat menurut [Tabel 1.13](#) dan [1.14](#) dapat dipertimbangkan oleh Surveyor.

.2.3 Perlindungan korosi tangki

Bila diberi lapisan pelindung, maka kondisi dan/atau fungsi dari lapisan atau perlindungan terhadap korosi tangki muat dan balas harus diperiksa. Prosedur rinci (kemungkinan perubahan menjadi Survei Tahunan) seperti tercantum pada [1.3.3.1](#) tanpa memperhatikan umur kapal.

Lapisan semi-keras di dalam tangki balas, jika telah diterapkan, tidak akan diterima lagi setelah Survei Pembaruan Kelas berikutnya atau Survei Antara yang dimulai pada atau setelah 1 Juli 2010, yang mana jatuh tempo terlebih dahulu, tanpa mengabaikan pemeriksaan internal tahunan tangki balas, seperti yang disyaratkan dalam [1.2.7](#).

Tabel 1.13 Survei pembaruan kelas (lambung tunggal), kapal tangki minyak-biji bijian / (OBO), dsb. Persyaratan minimum untuk survei jarak dekat

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
<p>Satu lingkaran gading besar lengkap termasuk bagian konstruksi yang berdekatan dalam satu tangki balas sayap, bila ada, atau satu tangki muat sayap yang utamanya digunakan untuk tangki air balas.</p> <p>Sebuah pelintang geladak termasuk bagian konstruksi geladak yang berdekatan dalam satu tangki muat.</p>	<p>Semua lingkaran gading-gading besar lengkap termasuk bagian konstruksi yang berdekatan dalam satu tangki balas sayap, bila ada, atau tangki muat sayap yang utamanya digunakan untuk tangki balas.</p> <p>Sebuah pelintang geladak termasuk bagian konstruksi geladak yang berdekatan dalam tiap tangki balas lainnya, bila ada.</p> <p>Sebuah pelintang geladak termasuk bagian konstruksi geladak yang berdekatan dalam sebuah tangki muat sayap dan dalam dua buah tangki tengah muatan.</p>	<p>Semua lingkaran gading-gading besar lengkap termasuk bagian konstruksi yang berdekatan dalam semua tangki balas dan dalam sebuah tangki muat sayap.</p> <p>Minimum 30% dari semua lingkaran gading-gading besar lengkap termasuk bagian konstruksi yang berdekatan dalam tiap tangki muat sayap lainnya.</p> <p>Minimum 30% pelintang alas dan pelintang geladak termasuk bagian konstruksi yang berdekatan dalam tiap tangki muat tengah.¹</p> <p>Lingkaran gading besar lintang lengkap tambahan yang dianggap perlu oleh Surveyor.</p>	<p>Sama dengan Survei Pembaruan Kelas III.</p> <p>Gading-gading melintang tambahan yang dianggap perlu oleh Surveyor.</p>
<p>Sebuah sekat melintang lengkap termasuk sistem penumpu dan bagian konstruksi yang berdekatan dalam sebuah tangki balas, sebuah tangki muat sayap dan sebuah tangki muat tengah.</p>	<p>Kedua sekat melintang lengkap termasuk sistem penumpu, dan bagian konstruksi yang berdekatan dalam sebuah tangki balas sayap, bila ada, atau sebuah tangki muat sayap yang utamanya digunakan untuk balas air.</p> <p>Sebuah sekat melintang bagian bawah termasuk sistem penumpu dan bagian konstruksi yang berdekatan dalam tiap tangki balas lainnya, sebuah tangki muat sayap dan dua tangki muat</p>	<p>Semua sekat melintang lengkap termasuk sistem penumpu dan bagian konstruksi yang berdekatan dalam semua tangki muat dan tangki balas.</p>	<p>Sekat: Sama dengan Survei Pembaruan Kelas III.</p>
<p>¹ Nilai 30% dibulatkan keatas.</p>			

Tabel 1.14 Survei pembaruan kelas (lambung) dari kapal tangki minyak lambung ganda. Persyaratan minimum untuk survei jarak dekat

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Satu gading besar ¹ (berarti bilah tegak pada tangki sisi, bilah <i>hopper</i> dalam tangki <i>hopper</i> , wrang dalam tangki alas ganda, dan pelintang geladak pada tangki geladak ganda, bila ada, termasuk bagian-bagian konstruksi yang berdekatan). Pada tangki ceruk haluan dan ceruk buritan berarti sebuah lingkaran gading besar lintang lengkap termasuk bagian-bagian konstruksi yang berdekatan dalam sebuah tangki balas ² .	Semua gading-gading besar seperti didefinisikan pada I. Daerah tekukan ⁴ dan bagian atas (kira-kira 5 m) dari sebuah gading besar pada tiap tangki balas lainnya termasuk bagian-bagian konstruksi yang berdekatan.	Semua gading-gading besar ¹ seperti didefinisikan pada I, namun dalam semua tangki balas	Sama dengan survei pembaruan kelas III. Daerah melintang tambahan yang dianggap perlu oleh Surveyor.
Sebuah pelintang geladak ¹ , (termasuk bagian-bagian konstruksi geladak yang berdekatan, atau konstruksi luar digeladak di daerah tangki, bila ada) dalam sebuah tangki minyak muatan.	Sebuah pelintang geladak seperti didefinisikan pada I, namun pada dua buah tangki minyak muatan.	Semua gading-gading besar ¹ (termasuk pelintang geladak, girder tegak sekat bujur dan batang ikat (<i>cross ties</i>), bila ada, termasuk bagian-bagian konstruksi yang berdekatan), termasuk pelintang geladak dan batang ikat, bila ada, dalam sebuah tangki minyak muatan. Sebuah gading besar ¹ (termasuk konstruksi lainnya seperti diatas) termasuk pelintang geladak dan batang ikat, bila ada, dalam tiap tangki muat lainnya.	

Tabel 1.14 Survei pembaruan kelas (lambung) dari kapal tangki minyak lambung ganda. Persyaratan minimum untuk survei jarak dekat (lanjutan)

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Sebuah sekat melintang ¹ (dalam tangki-tangki balas, termasuk bagian-bagian konstruksi yang berdekatan seperti sekat bujur, girder dalam tangki alas ganda, pelat alas dalam, sisi <i>hopper</i> , braket penghubung) dalam sebuah tangki ² balas lengkap ² .	Sebuah sekat melintang ¹ seperti didefinisikan pada I, namun pada tiap tangki balas ²	Semua sekat melintang pada semua tangki minyak muatan ¹ (lengkap dalam tangki muat, termasuk sistem girder, bagian-bagian konstruksi yang berdekatan seperti sekat bujur dan konstruksi bagian dalam dari dudukan atas dan bawah, bila ada) dan tangki balas (lengkap dalam tangki balas termasuk sistem girder dan bagian-bagian konstruksi yang berdekatan seperti sekat bujur, girder dalam tangki alas ganda, pelat alas	
Sebuah sekat melintang ¹ (bagian bawah dalam tangki muat, termasuk sistem girder, bagian-bagian konstruksi yang berdekatan seperti sekat bujur, dan konstruksi bagian dalam dari dudukan bawah, bila ada) dalam sebuah tangki minyak muatan tengah dan dalam sebuah tangki minyak muatan sayap ³	Sebuah sekat melintang ¹ seperti didefinisikan pada I, namun dalam dua buah tangki minyak muatan tengah dan sebuah tangki minyak muatan sayap.		
¹ Daerah ini dikenakan Survei Jarak Dekat dan pengukuran ketebalan. ² Tangki balas lengkap berarti tangki alas ganda ditambah tangki sisi ganda ditambah tangki geladak ganda, biarpun tangki-tangki tersebut terpisah. ³ Bila tidak ada tangki muat tengah, maka sekat melintang pada tangki sayap harus disurvei. ⁴ Daerah tekukan adalah daerah gading-gading besar disekitar sambungan pelat <i>hopper</i> miring pada sekat lambung bagian dalam dan pelat alas dalam, sampai dengan 2 meter dari sudut-sudut baik pada sekat maupun pada alas dalam.			

.3 Pengukuran ketebalan

.3.1 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pada kesempatan Survei Pembaruan Kelas ditentukan dalam [Tabel 1.15](#). Pengukuran dapat diperluas oleh Surveyor, misalnya: untuk daerah dengan korosi substansial dan/atau sebagaimana ditetapkan dalam Survei Program lihat [1.1.6](#). Pengukuran ketebalan harus disaksikan oleh Surveyor sampai batas yang diperlukan.

.3.2 Untuk daerah dalam tangki dimana lapisan pelindung dalam keadaan kondisi BAGUS (*GOOD*), lingkup pengukuran ketebalan menurut [Tabel 1.15](#), dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Surveyor. Itu artinya dilaksanakan pengukuran ketebalan yang memadai untuk mengetahui kondisi rata-rata sesungguhnya dari konstruksi dibawah lapisan.

.3.3 Penampang melintang harus dipilih dimana diperkirakan terdapat korosi berat atau yang diindikasikan oleh pengukuran ketebalan pelat geladak. Paling sedikit satu penampang melintang harus mencakup sebuah tangki balas di daerah 0,5 L bagian tengah kapal.

.3.4 Mengenai pengukuran ketebalan lihat juga C.2.3. Untuk kapal tangki minyak dengan umur diatas 10 tahun dan panjang L melebihi 130 m, maka kekuatan memanjang harus dievaluasi dengan menggunakan hasil pengukuran ketebalan sesungguhnya. Pengurangan modulus penampang melintang maksimum yang dibolehkan harus dihitung dengan menggunakan kriteria tertentu.

Tabel 1.15 Survei pembaruan kelas (lambung) kapal tangki minyak, kapal bijih tambang/minyak, kapal tangki minyak lambung ganda, dsb. Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Satu bagian dari pelat geladak untuk seluruh lebar kapal dalam daerah muatan (di- daerah tangki balas sisi, hopper, alas ganda, bila ada, atau sebuah tangki muat yang utamanya digunakan untuk air balas)	Dalam daerah muatan: – tiap pelat geladak – satu penampang lintang ¹	Dalam daerah muatan: – tiap pelat geladak – dua penampang lintang ¹	Dalam daerah muatan: – tiap pelat geladak – tiga penampang lintang ¹ – tiap pelat alas
Pengukuran bagian konstruksi berdasarkan Survei Jarak Dekat menurut Tabel 1.13 atau 1.14, untuk pemeriksaan umum dan pencatatan pola korosi			
Daerah yang dicurigai			
	Lajur basah kering terpilih diluar daerah muatan		Semua lajur basah kering sepanjang kapal
	Semua lajur basah kering dalam daerah muatan		
¹ Paling sedikit sebuah penampang harus berada dalam tangki balas 0,5L tengah kapal.			

.4 Pengujian tangki

.4.1 Persyaratan minimum untuk pengujian tangki tercantum dalam Tabel 1.16. Surveyor dapat mensyaratkan pengujian tangki untuk diperluas bila dianggap perlu.

.4.2 Mengenai tinggi tekan dan pengujian dengan tekanan udara, lihat C.2.1.3.2.1.4).

Tabel 1.16 Survei pembaruan kelas (lambung) kapal tangki minyak, kapal bijih tambang/minyak, kapal tangki minyak lambung ganda, dsb. Persyaratan minimum untuk pengujian tangki

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Semua dinding tangki balas			
Dinding tangki muat yang berbatasan dengan tangki balas, ruang kosong, terowongan pipa, kamar pompa atau koferdam	Semua sekat tangki muat		

1.4.3 Peralatan di daerah muatan

.1 Sistem pipa muatan dan sistem pipa balas, termasuk katup dan peralatannya, harus diperiksa internal terhadap korosi bila dianggap perlu oleh Surveyor. Selanjutnya, uji tekan harus dilaksanakan.

.2 Pompa muatan, pompa pengering (*stripping*) dan pompa balas harus diperiksa dan diuji. Katup pelepas tekanan dari pompa harus diuji fungsi.

.3 Ventilasi kecepatan tinggi dan katup tekan/vakum dari tangki muat harus dioverhaul, diperiksa dan disetel oleh pembuat/perusahaan yang diakui dan diuji di bawah pengawasan Surveyor.

.4 Sistem ventilasi tangki harus diperiksa; penahan percikan api harus dibuka sejauh diperlukan dan dibersihkan.

.5 Sistem pemanas muatan dalam tangki harus diperiksa dan diuji tekan sampai dengan 1,5 kali tekanan operasi. Lihat [C.2.1.7](#).

.6 Sistem bilga dari ruang pompa dan koferdam harus di periksa dan diuji.

.7 Semua sistem ventilasi dalam daerah muatan, termasuk kipas portabel, harus diperiksa dan diuji fungsi.

.8 Peralatan berikut harus diuji fungsi :

- indikator tinggi permukaan pada tangki muat,
- alarm tinggi permukaan cairan
- kontrol limpahan
- alarm tekanan dan alarm temperatur
- sistem kendali jarak jauh dari pompa muatan
- instalasi pengambilan contoh dari tangki muat, jika terpasang
- instalasi listrik

1.4.4 Instalasi listrik

Sebagai tambahan pada pemeriksaan dan pengujian yang tercantum dalam [1.3.5](#), peralatan pengaman pada motor listrik harus diuji.

2. Kapal tangki kimia

2.1 Persyaratan umum

2.1.1 Batas pemberlakuan

.1 Pengaturan berikut berlaku untuk kapal tangki kimia yang ditetapkan dalam [Rules for Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk, \(Pt.1, Vol.X\)](#).

Kapal tangki kimia yang dipersyaratkan notasi **ESP** adalah kapal dengan tinggi (H) di atas 6,5 m.

.2 Kecuali ditentukan lain di bawah ini, berlaku persyaratan [C](#).

.3 Dalam hal kapal tangki kimia yang juga memenuhi persyaratan sebagai pengangkut minyak atau produk minyak, sebagai tambahan, bagian [1](#). harus diperhatikan.

2.1.2 Lingkup survei

.1 Survei mencakup semua instalasi, perlengkapan dan peralatan yang berhubungan dengan pengangkutan dan penanganan muatan kimia. Survei juga harus mencakup survei yang disyaratkan oleh IMO Code untuk kapal tangki kimia⁶⁾

Peralatan pelindung dan peralatan keselamatan yang disyaratkan oleh Koda untuk perlindungan awak kapal maupun peralatan dan kelengkapan lainnya, yang merupakan bagian yang tidak disyaratkan Kelas, tidak dicakup oleh Peraturan Klasifikasi dan Survei ini. Namun, jika pemenuhan terhadap persyaratan Pemerintah harus disertifikasi, maka bagian tersebut termasuk dalam bagian yang disurvei.

([Rules for Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk, \(Pt.1, Vol.X\), Sec.1](#)).

Prosedur yang ditetapkan dalam IBC Code perihal pemberian wewenang kepada badan yang diakui, survei dan penerbitan sertifikat, masa berlaku dan perpanjangan sertifikat harus dijadikan sebagai acuan. "Sertifikat Kelayakan" yang disyaratkan untuk kapal tangki kimia diterbitkan oleh Pemerintah dari Negara bendera kapal. Jika BKI diberi wewenang oleh Negara bendera yang bersangkutan, "Sertifikat Kelayakan" dapat diterbitkan oleh BKI sendiri.

.2 Lambung

Persyaratan berikut yang tercantum pada butir 2.2 sampai 2.4 menentukan perluasan minimum dari pemeriksaan. Survei harus diperluas bila dijumpai korosi substansial dan/atau kerusakan konstruksi, dan akan mencakup tambahan Survei Jarak Dekat (batasan pemeriksaan visual jarak dekat, sebaiknya dalam jangkauan tangan) bila dianggap perlu oleh Surveyor

2.1.3 Dokumen yang harus disimpan dikapal

.1 Pemilik harus menempatkan dan merawat dokumen diatas kapal seperti tercantum pada 1.1.3.2 dan 1.1.3.3 harus dapat segera digunakan untuk Surveyor. Dokumen tersebut harus disimpan di kapal sepanjang umur kapal.

.2 Arsip laporan survei

Arsip laporan survei adalah bagian dari dokumentasi yang harus ada dikapal :

- laporan survei konstruksi
- ikhtisar laporan konstruksi lambung³⁾ (*executive hull summary*)
- laporan pengukuran ketebalan³⁾

Arsip laporan survei harus tersedia juga di kantor manajemen kapal (*ship's management office*).

.3 Dokumen pendukung

- gambar konstruksi utama dari tangki muat dan balas
- daftar muatan yang diijinkan untuk diangkut (Lampiran dari "*Certificate of Fitness*")
- riwayat perbaikan sebelumnya
- riwayat muatan dan balas
- lingkup penggunaan prosedur untuk instalasi gas *inert* dan pembersihan tangki³⁾

⁶⁾ "International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk" (IBC Code) untuk kapal yang peletakan lunasnya pada atau setelah 12.4.1972, dan dengan beberapa pembatasan, juga untuk kapal yang dibangun sebelum tanggal tersebut;

"International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk" (IBC Code) untuk kapal, yang peletakan lunasnya pada atau setelah 1.7.1986. IBC Code juga merupakan bagian dari konvensi MARPOL (Annex II) dan konvensi SOLAS 1974 (Chapter VII).

- pemeriksaan yang dilakukan oleh awak kapal (ABK) dengan mengacu kepada³⁾:
 - kerusakan konstruksi secara umum
 - kebocoran sekat dan pipa
 - kondisi lapisan pelindung atau pencegahan korosi
- Survei Program seperti disyaratkan pada 1.1.6 sampai dengan penyelesaian Survei Pembaruan Kelas berikutnya
- beberapa informasi lain yang akan membantu Surveyor mengidentifikasi daerah area struktur kritis dan area yang dicurigai yang memerlukan pemeriksaan.

2.1.4 Akses ke konstruksi

.1 Berkenaan dengan akses ke ruangan, bebas gas, pembuangan sisa muatan dan karat, dan mengenai penerangan, kapal harus dipersiapkan sedemikian sehingga memungkinkan pemeriksaan sebagaimana layaknya tanpa menimbulkan resiko.

Bila diterapkan lapisan lunak atau lapisan setengah keras, maka disediakan jalan masuk yang aman bagi Surveyor untuk memverifikasi keefektifan lapisan dan struktur bagian dalam. Ketika jalan masuk yang aman tidak tersedia, yang mungkin diperlukan untuk membersihkan lapisan ini, walaupun hanya sebagian.

.2 Untuk Survei Jarak Dekat dalam tangki muat dan tangki balas, salah satu atau lebih peralatan akses

tersebut di bawah ini, yang disetujui oleh Surveyor, harus disediakan :

- perancah permanen atau sementara
- jalan lalu melewati bagian konstruksi
- alat angkat dan anjungan (*platform*) yang dapat dipindahkan
- sekoci atau rakit
- sarana lain yang setara.

2.1.5 Survei di laut

Berdasarkan perjanjian sebelumnya dengan Pemilik, BKI dapat melaksanakan Survei terapung di laut atau ditempat lego jangkar, dengan syarat Surveyor diberi bantuan yang diperlukan, termasuk peralatan keselamatan, oleh personil kapal. Lihat juga C.1.5.

2.1.6 Survei program

Pemilik bekerjasama dengan surveyor BKI melaksanakan Survei Program spesifik sebelum hal tersebut dimulai:

- Survei Pembaruan Kelas
- Survei antara untuk kapal tangki minyak dengan umur kapal lebih dari 10 tahun

Survei Program dibuat dalam format tertulis dan ditelaah oleh BKI Pusat

Survei tidak dapat dimulai sampai Survei Program disetujui. Survei Program saat survei antara dapat terdiri atas Survei Program sebelum survei pembaruan ditambah ikhtisar laporan konstruksi lambung dari survei pembaruan tersebut dan kemudian laporan survei yang relevan.

2.2 Survei tahunan

2.2.1 Umum

.1 Sebagai tambahan dari survei yang ditentukan dalam C.2.1.1, instalasi berikut, peralatan dan perlengkapan yang tercantum dalam 2.2.2 sampai dengan 2.2.9 di bawah ini harus diperiksa perihal kesempurnaan kondisi perawatannya.

.2 Survei Tahunan adalah untuk memastikan bahwa instalasi alat bongkar muat dan peralatan keselamatan yang terkait dalam keadaan bekerja baik.

.3 Survei sebaiknya dilaksanakan pada saat operasi pemuatan atau pembongkaran.

.4 Akses ke tangki muat atau ruangan lainnya dalam daerah muatan, yang memerlukan bebas gas biasanya tidak disyaratkan, kecuali kalau diperlukan untuk pemeriksaan bagian dari peralatan dan instalasi untuk memastikan kondisi kerjanya yang baik.

2.2.2 Instalasi di geladak cuaca

.1 Pada geladak cuaca, peralatan berikut, jika terpasang, harus disurvei dan/atau diperiksa:

- bukaan tangki muat, termasuk perapat, tutup dan ambang
- peralatan pengukur tangki, alarm tinggi permukaan muatan dan alat kontrol limbah dengan katup penutup otomatis
- katup tekan/vakum dan penahan bunga api dari pipa udara tangki muat maupun peralatan pengukur tekanan uap dari tangki muat
- penahan nyala api pada ventilasi dari semua tangki bahan bakar, tangki balas berminyak dan tangki air cuci berminyak
- peralatan untuk mengambil contoh dari instalasi pendingin atau pemanas muatan maupun peralatan pengukur temperatur dan sistem alarm temperatur
- pengukur tekanan pembuangan dari pompa dan penandaan khusus dari pompa, katup dan pipa muatan
- pintu dan jendela di anjungan, jendela rumah geladak dan bangunan atas yang menghadap ke daerah muatan (kondisi alat-alat penutupan)
- instalasi listrik, lihat 2.2.4
- untuk sistem pemadam kebakaran, lihat 2.2.5
- perlengkapan darurat untuk menarik kapal tangki kimia melebihi 20.000 dwt
- akses aman menuju haluan kapal.

.2 Instalasi penanganan muatan (termasuk sambungan darurat (*spool piece*) dari sistem bongkar muat, pelindung percik dan talang tetes, selang muatan, dsb) yang ditempatkan di geladak cuaca, kemungkinan di daerah haluan atau buritan, harus diperiksa secara visual.

2.2.3 Ruang pompa dan terowongan pipa

Peralatan dalam ruang pompa dan ruang tertutup lainnya yang digunakan untuk operasi bongkar muat, termasuk terowongan pipa jika terpasang, harus diperiksa, khususnya terhadap kebocoran dan sumberbahaya yang potensial (perlindungan ledak), misal:

- kondisi sekat dan penembusan sekat (retak, kebocoran)
- semua sistem pipa termasuk pengukur tekanan

- pompa muatan, pompa kuras (*stripping*), pompa bilga dan pompa balas terhadap kebocoran, sejauh dapat dilakukan
- kendali jarak jauh listrik dan mekanik dan peralatan penyetopan darurat, lihat [2.2.4](#)
- sistem ventilasi
- sistem penyelamatan
- untuk sistem pemadam kebakaran lihat [2.2.5](#).

2.2.4 Instalasi listrik

Dalam ruangan dan daerah bahaya gas, peralatan listrik, termasuk kabel maupun penyangganya harus diperiksa visual, khususnya mengenai perlindungan terhadap bahaya ledakan.

2.2.5 Sistem pemadam kebakaran

Survei sistem pemadam kebakaran mencakup:

- pemeriksaan luar dari semua sistem untuk daerah tangki muat
- pemeriksaan sistem pemadam kebakaran busa dan/atau percikan air di atas geladak. Lihat juga [C.2.1.1.3.3](#)).

2.2.6 Sistem *inert* gas

Instalasi untuk pelembaman tangki muat dan ruang sekitar tangki muat dan untuk menyelimuti tangki muat dengan mengisikan gas *inert* atau udara kering, harus diperiksa kemampuan operasinya.

2.2.7 Tangki balas

Tangki balas harus disurvei, pada waktu Survei Tahunan, berdasarkan temuan pada saat Survei Antara atau Survei Pembaruan Kelas, lihat [2.3.3](#) dan [C.2.1.2.2.A](#)).

Tangki balas harus diperiksa pada interval tahunan berikut, bila :

- kapal saat dibangun tidak menerapkan lapisan pelindung keras, atau
- menerapkan lapisan lunak atau semi keras, atau
- ditemukan korosi substansial di dalam tangki, atau
- lapisan pelindung keras dalam kondisi BURUK (*POOR*) dan tidak dilaksanakan perbaikan yang memuaskan Surveyor, atau
- Sebagai tambahan untuk kapal yang berumur lebih dari 15 tahun : tangki yang bersebelahan dengan tangki muat yang dilengkapi peralatan pemanas. Pada tangki-tangki tersebut jika lapisan pelindung ditemukan dalam kondisi BAGUS (*GOOD*) pada Survei Antara atau Survei Pembaruan terdahulu, maka pemeriksaan pada tangki tersebut dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Surveyor.

Mengenai penggantian lapisan pelindung lihat [C.2.1.2.2.A](#)).

Jika dianggap perlu oleh Surveyor, pengukuran ketebalan harus dilaksanakan, dan harus diperluas bila ditemukan korosi substansial.

2.2.8 Lain-lain

Pada kesempatan Survei Tahunan item berikut, jika terpasang, harus juga diperiksa:

- susunan khusus yang terkait dengan pemantauan kerusakan misalnya: pintu geser pada sekat yang sesuai dengan gambar rencana kontrol kerusakan yang disetujui (juga untuk kapal tangki dengan panjang kurang dari 100 m)

- ruang penempatan contoh muatan
- instrumen deteksi gas
- informasi muatan, petunjuk keselamatan, lihat [1.1.3](#).

2.2.9 Kapal suplai lepas pantai

Kapal suplai yang diberi notasi tambahan **HNLS** untuk mengangkut bahan cair berbahaya dan beracun, yang dilengkapi perlengkapan untuk membawa bahan berbahaya atau korosif (Notasi Kelas mengacu pada [Guidance for Class Notation \(Pt.0, Vol.B\), Sec.2.L](#)), peralatan/perlengkapan yang dipergunakan untuk penanganan muatan maupun untuk monitoringnya (pipa, pompa, katup, peralatan keselamatannya) harus disurvei. Sejauh memungkinkan, terhadap ruangan yang dipergunakan untuk penyimpanan muatan harus dilaksanakan survei kondisi umum.

2.3 Survei antara

2.3.1 Umum

.1 Sebagai tambahan pada survei dan pemeriksaan yang tercantum dalam [2.2](#) di atas, baik pada saat atau antara kesempatan Survei Tahunan kedua dan ketiga, pemeriksaan yang tercantum di bawah ini harus dilaksanakan. Jika dianggap perlu oleh Surveyor, uji fungsi, uji tekan atau pengukuran ketebalan harus dilaksanakan sebagai tambahan.

.2 Untuk kapal tangki kimia berumur lebih dari 15 tahun Survei Antara harus dilaksanakan diatas dok. Untuk kapal tangki kimia berumur 15 tahun atau kurang, BKI dapat menyetujui untuk Survei Alas bawah Air sesuai [C.2.1.5](#).

.3 Untuk kapal yang berumur lebih dari 10 tahun, Survei Antara supaya ditingkatkan sesuai lingkup dari Survei Pembaruan Kelas yang sebelumnya sesuai [2.1.6](#) dan [2.4](#). Uji tekan tangki balas dan tangki muat tidak dipersyaratkan kecuali jika dianggap perlu oleh Surveyor yang hadir.

.4 Survei dan pengukuran ketebalan yang menjadi bagian dari Survei Antara tidak disetujui untuk cicilan Pembaruan Kelas.

2.3.2 Instalasi di daerah muatan

Terlepas dari umur kapal, semua sistem pipa yang penting di daerah ruang muat harus diperiksa, seperti:

- pipa muatan, pipa pembersih tangki, pipa pengisian bahan bakar, pipa balas dan pipa uap (bila dianggap perlu oleh Surveyor dapat diminta uji tekan atau pengukuran ketebalan)
- perlengkapan untuk pengeringan pipa ventilasi tangki muat
- katup gerak cepat ventilasi tangki muat dan katup tekan/vakum (*P/V valve*) harus diuji fungsi, dan jika dianggap perlu oleh Surveyor, harus dibuka dan disetel kembali
- peralatan penghubung (*bonding devices*) dari semua sistem pipa dan tangki muat yang terlepas dari lambung
- selang muatan (uji ulang, bila diperlukan)
- sistem pendingin muatan
- sistem pemanas tangki
- suku cadang untuk sistem ventilasi mekanik.

2.3.3 Tangki balas

.1 Kapal umur 5 sampai dengan 10 tahun

Untuk tangki yang digunakan sebagai balas, harus dilaksanakan survei menyeluruh terhadap tangki yang dipilih oleh Surveyor. Jika hasil pemeriksaan tidak menunjukkan adanya kerusakan konstruksi maka pemeriksaan dapat dibatasi hanya untuk verifikasi lapisan pelindung masih dalam kondisi BAGUS (*GOOD*). Tangki balas harus diperiksa pada interval tahunan berikut, bila :

- kapal saat dibangun tidak menerapkan lapisan pelindung keras, atau
- menerapkan lapisan lunak atau semi keras, atau
- ditemukan korosi substansial⁴⁾ di dalam tangki, atau
- lapisan pelindung keras dalam kondisi BURUK (*POOR*) dan tidak dilaksanakan perbaikan yang memuaskan Surveyor, atau
- Sebagai tambahan untuk kapal yang berumur lebih dari 15 tahun : tangki yang bersebelahan dengan tangki muat yang dilengkapi peralatan pemanas. Pada tangki-tangki tersebut jika lapisan pelindung ditemukan dalam kondisi BAGUS (*GOOD*) pada Survei Antara atau Survei Pembaruan terdahulu, maka pemeriksaan pada tangki tersebut dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Surveyor.

Sebagai tambahan persyaratan diatas, daerah yang dicurigai⁵⁾ yang ditemukan pada survei sebelumnya harus diperiksa.

Mengenai penggantian lapis pelindung lihat juga [C.2.1.2.2.A](#)).

Lapisan semi keras di dalam tangki balas, jika telah diterapkan, tidak akan diterima lagi setelah Survei Pembaruan Kelas berikutnya atau Survei Antara yang dimulai pada atau setelah 1 Juli 2010, yang mana jatuh tempo terlebih dahulu, tanpa mengabaikan pemeriksaan internal tahunan tangki balas, seperti yang disyaratkan dalam [2.2.7](#).

.2 Kapal umur lebih dari 10 tahun sampai 15 tahun

Untuk Survei Antara kapal umur lebih dari 10 tahun, lihat [2.3.1.3](#)

.3 Kapal umur lebih dari 15 tahun

Untuk survei antara kapal umur lebih dari 15 tahun, lihat [2.3.1.2](#)

Survei keseluruhan, survei jarak dekat dan pengukuran tebal, sebagaimana diterapkan, dari bagian terbawah tangki muat dan air balas (dibawah garis air balas) dilakukan mengacu ke persyaratan survei antara, jika belum dilakukan.

2.3.4 Pengukuran ketebalan

Pengukuran ketebalan harus dilaksanakan dalam daerah dicurigai yang ditemukan pada Survei Pembaruan Kelas sebelumnya.

Bila terdapat korosi substansial⁴⁾, maka lingkup pengukuran ketebalan harus diperluas.

Otorisasi untuk pengukuran ketebalan lihat [C.2.3.2](#).

2.3.5 Instalasi listrik

Terlepas dari umur kapal, peralatan listrik dalam ruang dan zona bahaya gas harus disurvei sehubungan dengan hal-hal berikut:

- perlidungan pembumian (pemeriksaan setempat)

- integritas perlengkapan tipe-aman yang terjamin
- kerusakan lapisan terluar kabel
- uji fungsi peralatan bertekanan dan alarm terkait.
- tahanan isolasi sirkuit (hanya dalam kondisi bebas gas atau *inert*). Bila laporan uji yang layak terdapat di kapal, maka pembacaan yang dilakukan ABK dapat disetujui.

2.3.6 Sistem gas *inert*

Untuk kapal dengan notasi kelas **INERT**, survei menurut “Survei Program” harus dilaksanakan.

2.3.7 Kapal suplai lepas pantai

Kapal suplai yang dilengkapi untuk angkutan bahan berbahaya atau bahan korosif, semua tangki yang dipakai untuk menyimpan bahan tersebut termasuk pipa dan perlengkapannya, harus diperiksa secara teliti untuk korosinya dan kemungkinan kerusakan pada lapisan pelindung, bila ada. Pengukuran ketebalan dalam daerah ini harus dilaksanakan seperti yang dilaksanakan pada kapal tangki kimia.

2.4. Survei pembaruan kelas

2.4.1 Persyaratan umum

.1 Sebagai tambahan pada Survei Pembaruan Kelas lambung, instalasi mesin dan instalasi listrik, sesuai [C.2.1.3](#), bagian konstruksi, perlengkapan dan peralatan termasuk sistem pemuatan dan peralatan pengaman yang terkait seperti tertera dalam [2.3.2](#). Untuk Survei Antara harus dikenakan pemeriksaan seksama dan pengujian untuk kelayakan fungsinya, atas pertimbangan Surveyor.

Harus dipastikan bahwa petunjuk yang relevan dan bahan informasi misalnya sistem bongkar muat, informasi batas pemuatan tangki muat, dsb disimpan di kapal, lihat [2.1.3](#).

.2 Survei Pembaruan Kelas untuk instalasi alat bongkar muat dan peralatan kontrol terkait, alarm dan peralatan keselamatan secara normal tidak dapat dilaksanakan pada saat operasi bongkar muat dan sebaiknya dilaksanakan pada saat kapal dalam keadaan bebas gas.

.3 Ruang dan daerah yang terkait dengan operasi bongkar-muat (misalnya: ruang kontrol muatan dan ruang pompa), harus diperiksa terhadap kondisi umumnya dan kemungkinan adanya sumber bahaya. Semua penembusan sekat kedap gas yang dapat dijangkau, termasuk paking poros kedap gas, harus diperiksa visual.

.4 Survei untuk kondisi umum, Survei Jarak Dekat, uji tekan tangki dan pengukuran ketebalan pada lambung harus dilaksanakan sesuai dengan [2.4.2](#). Mengenai persiapan “Survei Program”, lihat [2.1.6](#).

.5 Survei Pembaruan Kelas harus dilakukan pada waktu kapal di atas dok atau di atas slipway, kecuali bila Survei Diatas Dok telah dilaksanakan dalam periode yang diijinkan (lihat [C.2.1.4.1.3](#)). Kapal harus ditempatkan di atas balok yang cukup tinggi sehingga lunas, pelat alas dan kemudi dapat diperiksa.

.6 Untuk Survei Pembaruan Kelas dari kapal tangki kimia (lambung), prosedur “Pembaruan Kelas Bersambung” yang diuraikan pada [C.2.1.3.3](#) tidak berlaku.

.7 Survei dan pengukuran ketebalan yang menjadi bagian dari Survei Antara tidak disetujui untuk cicilan Pembaruan Kelas.

2.4.2 Lambung

.1 Persyaratan umum

.1.1 Semua tangki muat, tangki balas termasuk tangki alas ganda, terowongan, koferdam dan ruang kosong yang membatasi ruang muat, geladak dan lambung bagian luar harus diperiksa.

Pemeriksaan ini harus cukup teliti untuk mengetahui korosi substansial, deformasi yang serius, ker Pemeriksaan harus ditambah dengan pengukuran ketebalan dan pengujian tangki bila dianggap perlu untuk memberikan jaminan bahwa integritas konstruksi tetap terpenuhi.

Mengenai antisipasi pengukuran ketebalan, lihat juga [C.2.3.1](#).

.1.2 Semua sistem perpipaan diatas geladak dan dalam ruangan tersebut di atas harus diperiksa dan diuji pada saat kondisi kerja untuk menjamin kelangsungan kondisi yang memuaskan

Perhatian khusus harus diberikan kepada pipa balas dalam tangki muat dan pipa muat dalam tangki balas, dan ruang kosong.

.1.3 Lingkup survei pada ruang kombinasi balas/muatan harus ditentukan berdasarkan catatan riwayat balas, sistem pelindung korosi yang diberikan dan luasan korosi yang ditemukan, lihat [2.1.3](#).

.2 Survei

.2.1 Survei internal secara umum

Survei internal secara umum terhadap semua tangki muat dan tangki balas serta ruangan harus dilaksanakan, lihat juga [2.3.3.1](#).

Survei tangki baja tahan karat (*stainless steel*) harus dilaksanakan sebagai suatu survei internal secara umum dan dapat ditambah dengan Survei Jarak Dekat bila dipandang perlu oleh Surveyor.

Untuk tangki bahan bakar, tangki minyak lumas dan tangki air tawar perlu tidaknya survei internal secara umum ditentukan berdasarkan umur kapal. Lihat [Tabel 1.3 dan 1.4](#).

.2.2 Survei jarak dekat

Tergantung pada rancangan dan umur kapal, secara umum, Survei Jarak Dekat harus dilaksanakan paling kurang menurut persyaratan yang ditunjukkan dalam [Tabel 1.17](#) (Kulit tunggal) & [Tabel 1.18](#) (Kulit ganda).

Surveyor dapat memperluas Survei Jarak Dekat bila dianggap perlu dengan memperhitungkan perawatan tangki yang diperiksa dan kondisi sistem perlindungan korosi, dan juga dalam hal-hal sebagai berikut:

- secara khusus, tangki yang mempunyai susunan atau rincian konstruksi yang mengalami kerusakan dalam tangki yang sejenis atau pada kapal yang sejenis sesuai informasi yang ada
- tangki yang mempunyai konstruksi yang disetujui dengan pengurangan ukuran karena dilengkapi sistem kontrol korosi yang disetujui
- tangki baja tahan karat (*stainless steel*), lihat [2.4.2.2.1](#)
- pipa, lihat [2.4.2.3.5](#).

Untuk daerah dalam tangki dimana lapisan dan/atau pelindung yang dijumpai dalam kondisi BAGUS (*GOOD*), atau bila tangki terbuat dari baja nir karat, lingkup Survei Jarak Dekat menurut [Tabel 1.17](#) dan [Tabel 1.18](#) dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Surveyor.

.2.3 Perlindungan korosi tangki

Lapisan pelindung dan/atau peralatan pencegah korosi, bila dipasang, harus diperiksa untuk kondisi umum dan fungsinya. Prosedur rinci (kemungkinan perubahan menjadi Survei Tahunan) lihat 2.3.3.1.

Lapisan semi-keras di dalam tangki balas, jika telah diterapkan, tidak akan diterima lagi setelah Survei Pembaruan Kelas berikutnya atau Survei Antara yang dimulai pada atau setelah 1 Juli 2010, yang mana etakan, kerusakan atau keausan konstruksi lainnya.

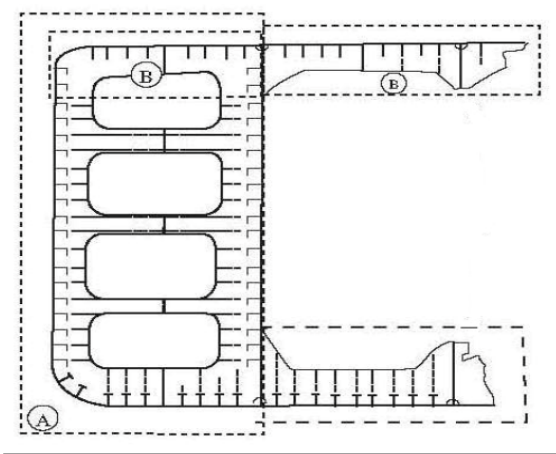
jatuh tempo terlebih dahulu, tanpa mengabaikan pemeriksaan internal tahunan tangki balas, seperti yang disyaratkan dalam 1.2.7.

Tabel 1.17 Persyaratan minimum untuk survei pembaruan kelas (lambung kapal tangki kimia survei jarak dekat (kulit tunggal))

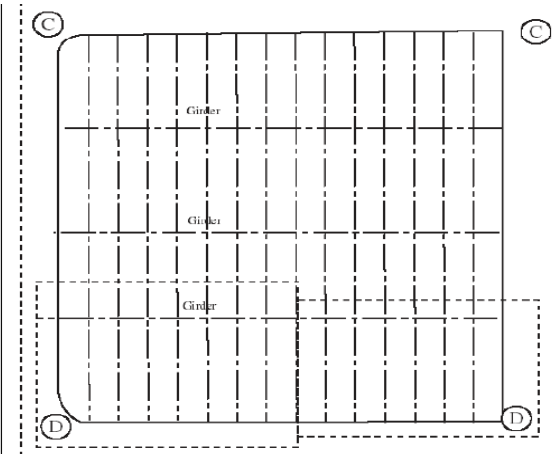
Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
<p>A SATU LINGKARAN GADING BESAR dalam tangki balas samping</p> <p>B SATU PELINTANG GELADAK dalam tangki muat di atas geladak</p> <p>D SATU SEKAT MELINTANG</p> <p>D SATU SEKAT MELINTANG bagian bawah dalam tangki muat sayap</p> <p>D SATU SEKAT MELINTANG bagian bawah dalam tangki muat tengah (lihat catatan II)</p>	<p>A SATU LINGKARAN GADING BESAR dalam tangki balas samping atau tangki balas (lihat Catatan I)</p> <p>B SATU PELINTANG GELADAK dalam setiap tangki balas yang tersisa atau di atas geladak</p> <p>B SATU PELINTANG GELADAK dalam tangki muat sayap atau di atas geladak</p> <p>C KEDUA SEKAT MELINTANG dalam setiap tangki balas yang tersisa</p> <p>D SATU SEKAT MELINTANG bagian bawah dari dua tangki muat tengah (lihat Catatan II)</p> <p>D SATU SEKAT MELINTANG bagian bawah tangki muat sayap</p>	<p>A SEMUA LINGKARAN GADING BESAR dalam semua tangki balas</p> <p>A SEMUA LINGKARAN GADING BESAR dalam tangki muat samping</p> <p>A SATU LINGKARAN GADING BESAR dalam setiap tangki balas yang tersisa</p> <p>C SEMUA SEKAT MELINTANG dalam semua tangki muat dan tangki balas</p> <p>C SEMUA SEKAT MELINTANG dalam semua tangki balas,</p>	<p>Sama dengan Survey Pembaruan Kelas III Tambahan daerah gading melintang yang dianggap perlu oleh Surveyor.</p>

Tabel 1.17 Persyaratan minimum untuk survei pembaruan kelas (lambung kapal tangki kimia survei jarak dekat (kulit tunggal) (lanjutan)

<p>Catatan I: Tangki lambung ganda balas yaitu tangki alas ganda ditambah tangki sisi ganda ditambah tangki geladak ganda, jika dapat diterapkan, bahkan jika tangki-tangki ini terpisah</p> <p>Catatan II: Dimana tidak ada tanki muatan tengah terpasang (pada sekat tengah memanjang), maka survey dilakukan untuk sekat melintang dalam tangki sayap</p> <p>A-D: Survei jarak dekat dan pengukuran tebal dilakukan di area ini</p> <p>A) Keseluruhan gading besar melintang termasuk bagian struktur yang berdekatan</p> <p>B) Gading melintang di sekitar geladak termasuk bagian struktur geladak yang berdekatan</p> <p>C) Keseluruhan sekat melintang- termasuk system penegar dan bagian struktur yang berdekatan</p> <p>D) Bagian bawah sekat melintang – termasuk system penegar dan bagian struktur yang berdekatan</p>

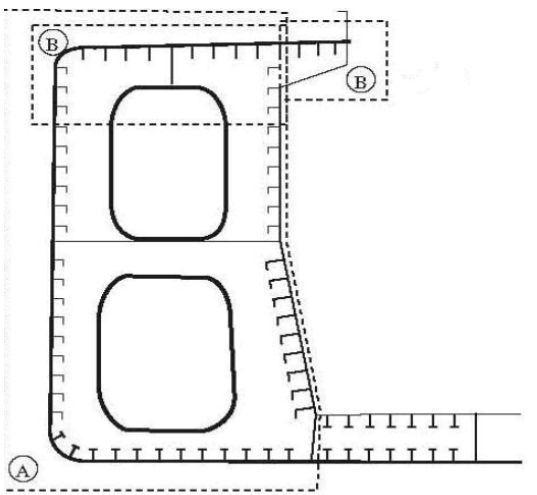


Representative transverse section of chemical tanker. Areas (A) and (B).

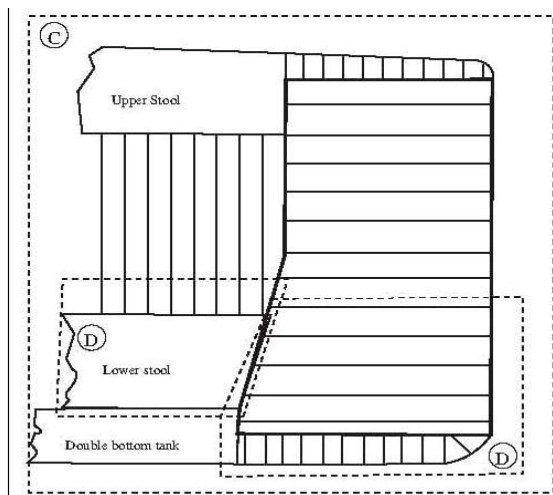


Representative transverse bulkhead of chemical tanker. Areas (C) and (D).

Gambar.1.1 Areas (A), (B), (C), (D) untuk survei jarak dekat kapal tangki kimia kulit tunggal



Representative transverse section. Areas (A) and (B).



Representative transverse bulkhead. Areas (C) and (D).

Gambar.1.2. Areas (A), (B), (C), (D) untuk survei jarak dekat kapal tangki kimia jenis kombinasi kulit tunggal

.3 Pengukuran ketebalan

.3.1 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pada kesempatan Survei Pembaruan Kelas seperti tercantum pada [Tabel 1.19](#), tergantung pada umur kapal. Perluasan pengukuran dapat disyaratkan, umpamanya untuk daerah dengan korosi substansial dan/atau sebagaimana ditentukan dalam Survei Program, lihat [2.1.6](#). Pengukuran ketebalan yang diperluas harus disaksikan oleh Surveyor.

.3.2 Untuk daerah dalam ruangan dimana lapisan dan/atau pelindung ditemukan dalam kondisi BAGUS (*GOOD*) atau bila tangki muat terbuat dari baja tahan karat (*stainless steel*), maka lingkup pengukuran ketebalan menurut [Tabel 1.19](#) dapat dipertimbangkan secara khusus oleh Surveyor.

.3.3 Penampang melintang yang dipilih harus mencakup semua bagian konstruksi memanjang. Penampang harus dipilih dimana diduga terdapat pengurangan konstruksi terbesar atau seperti terlihat dari pengukuran ketebalan pelat geladak.

.3.4 Tiga penampang harus diukur, Satu diantaranya harus mencakup tangki balas dalam daerah 0,5L.

.3.5 Untuk kapal tangki kimia di atas umur 10 tahun, pipa muatan yang berada diluar tangki muat dan pipa balas yang melewati tangki muat yang dipilih harus diukur ketebalan secara acak dan sepanjang pipa yang dipilih dibuka untuk pemeriksaan, bila dianggap perlu.

.3.6 Mengenai pengukuran ketebalan, lihat juga [C.2.3](#). Untuk kapal tangki kimia, yang juga digolongkan sebagai kapal tangki minyak atau kapal tangki produk, lihat juga [1.4.2.3.4](#).

.4 Uji tekan

.4.1 Secara umum, uji tekan harus dilaksanakan sesuai [Tabel 1.19](#). Tergantung pada rancangan dan penggunaan dari tangki, Surveyor dapat menyetujui penyimpangan (misalnya adanya dokumentasi uji tekan tangki muat yang pernah dilakukan oleh awak kapal secara benar) atau meminta dilaksanakan pengujian tambahan.

.4.2 Untuk tinggi tekan, lihat [C.2.1.3.2.1.4](#)).

.4.3 Untuk kapal tangki kimia berumur di atas 10 tahun pipa muatan yang berada diluar tangki muat dan pipa balas yang melewati tangki muat harus dipilih untuk diuji tekan sampai dengan tekanan kerja maksimum.

.4.4 Pengetesan tangki dan ruangan yang tidak dirancang untuk mengangkut cairan dapat diabaikan dengan syarat pemeriksaan internal yang memuaskan bersama dengan pengujian tank top dilaksanakan

2.4.3 Peralatan di daerah muatan

.1 Sistem pipa muat dan pipa balas, termasuk katup dan peralatannya, harus diperiksa internal terhadap korosi, bila dianggap perlu oleh Surveyor. Selanjutnya uji tekan harus dilaksanakan.

.2 Pompa muat, pompa pengering (*stripping*) dan pompa balas harus diperiksa dan diuji. Katup pelepas tekanan dari pompa harus menjalani uji fungsi.

.3 Ventilasi kecepatan tinggi dan katup tekan/vakum dari tangki muat harus di-*overhaul*, diperiksa dan disetel oleh pembuat / perusahaan yang diakui dan di uji di bawah pengawasan Surveyor.

.4 Sistem ventilasi tangki harus diperiksa; penahan percikan api harus dibuka sejauh diperlukan, dan dibersihkan.

.5 Sistem pemanas muatan dalam tangki harus diperiksa dan diuji tekan sampai 1,5 kali tekanan operasi. Lihat [C.2.1.7](#).

.6 Semua sistem ventilasi dalam daerah muatan, termasuk kipas portabel, harus diperiksa dan diuji fungsi.

.7 Peralatan berikut harus diuji fungsi:

- indikator tinggi permukaan cairan pada tangki muat
- alarm tinggi permukaan cairan
- kontrol limpahan
- alarm tekanan dan temperatur
- sistem kendali jarak jauh dari pompa muatan
- sistem bilga dari kamar pompa dan koferdam
- sistem pengambilan contoh dari tangki muat, jika terpasang
- sistem gas *inert*, jika saatnya disurvei, lihat 2.3.6.

Tabel 1.18 Survei pembaruan kelas (lambung) tangki kimia persyaratan minimum untuk survei jarak dekat (kulit ganda)

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
(1) Satu gading besar keseluruhan dalam satu tangki lambung ganda balas (lihat catatan I)	(1) Semua gading besar keseluruhan dalam tangki sayap balas atau tangki lambung ganda balas (lihat catatan I)	(1) Semua gading besar keseluruhan dalam tangki sayap balas	Sebagaimana survei pembaruan kelas III
(2) Satu dek melintang dalam satu tangki muat atau di atas dek	(6) Daerah knuckle dan bagian teratas (kira-kira 3 m) dari satu gading besar dalam setiap tangki balas yang tersisa	(7) Semua gading besar keseluruhan dalam tangki tengah muat	Tambahan daerah melintang jika disyaratkan BKI
(4) Satu sekat melintang dalam satu tangki balas (lihat catatan I)	(2) Satu dek melintang dalam dua tangki muat	(7) Semua gading besar keseluruhan dalam tangki muat yang tersisa	
(5) Satu sekat melintang dalam satu tangki sayap muat	(4) Satu sekat melintang dalam setiap tangki balas (lihat catatan I)	(3) Semua sekat melintang dalam seluruh tangki muat	
(5) Satu sekat melintang dalam tangki tengah muat (lihat catatan II)	(5) Satu sekat melintang dalam dua tangki tengah muat (lihat catatan II)	(4) Semua sekat melintang dalam seluruh tangki balas	
	(5) Satu sekat melintang dalam tangki sayap muat		

Tabel 1.18 Survei pembaruan kelas (lambung) tangki kimia persyaratan minimum untuk survei jarak dekat (kulit ganda) (lanjutan)

(1), (2), (3), (4), (5), (6) dan (7) adalah daerah yang menjadi perhatian dalam pelaksanaan survei jarak dekat dan pengukuran tebal (lihat Gambar 1.3 – 1.5).

(1): Gading besar dalam tangki balas berarti gading vertical di tangki sisi, hopper besar di tangki *hopper*, alas di dalam tangki alas ganda dan dek melintang di tangki dek ganda (jika terpasang) termasuk bagian konstruksi yang berdekatan. Dalam tangki haluan dan buritan gading besar berarti keseluruhan

(2): Pelintang dek termasuk bagian struktur yang berdekatan (atau struktur luar di atas dek yang searah tangki, jika dapat diterapkan)

(3): Sekat melintang keseluruhan di dalam tangki muat termasuk sistem penegar, bagian struktur yang berdekatan (misalnya sekat memanjang) dan struktur dalam dari *lower and upper stools* jika terpasang

(4): Sekat melintang keseluruhan di dalam tangki muat termasuk sistem penegar, bagian struktur yang berdekatan, misalnya sekat memanjang, penegar di tangki alas ganda, pelat alas dalam, *hopper side*, hubungan *bracket*.

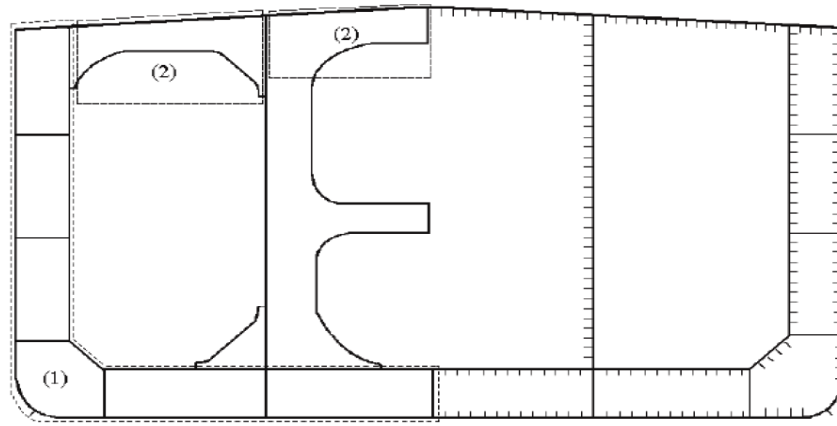
(5): Sekat melintang bagian terbawah dalam tangki muat termasuk termasuk sistem penegar, bagian struktur yang berdekatan, misalnya sekat memanjang dan struktur dalam dari *lower and upper stools* jika terpasang

(6): Daerah *knuckle* dan bagian teratas (kira-kira 3 m) termasuk bagian struktur yang berdekatan. Daerah *knuckle* adalah area gading besar disekitar hubungan hubungan pelat *slope hopper* ke sekat dalam lambung dan pelat alas dalam sampai 2,0 m dari sudut antara sekat dan alas ganda

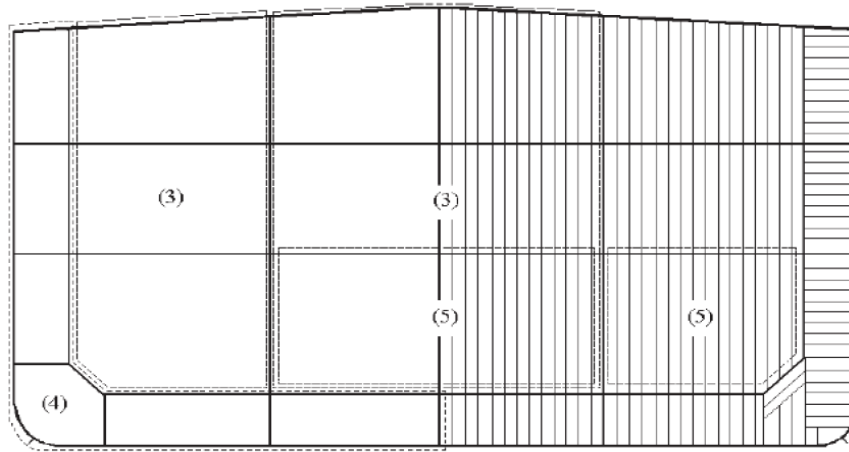
(7): Gading besar dalam tangki muat berarti geladak melintang, sekat memanjang, penegar vertikal, dan *cross ties* jika terpasang termasuk bagian struktur yang berdekatan.

Catatan I: Tangki lambung ganda balas yaitu tangki alas ganda ditambah tangki sisi ganda ditambah tangki geladak ganda, jika dapat diterapkan, bahkan jika tangki-tangki ini terpisah

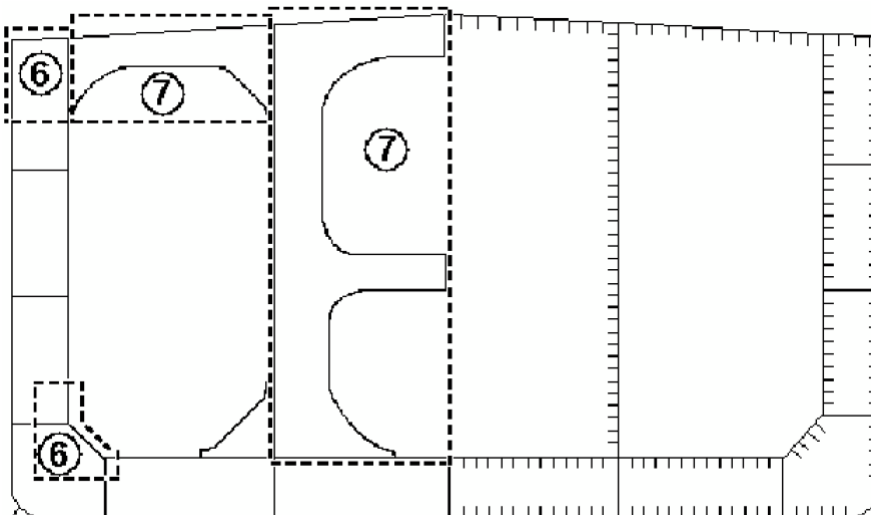
Catatan II: Dimana tidak ada tangki muatan tengah terpasang (pada sekat tengah memanjang), maka survei dilakukan untuk sekat melintang dalam tangki sayap



Gambar 1.3 Potongan melintang terpilih dari kapal tangki kimia kulit ganda. Areas 1 dan 2



Gambar 1.4. Potongan melintang terpilih dari kapal tangki kimia kulit ganda. Areas 3,4 dan 5



Gambar 1.5 Potongan melintang terpilih dari kapal tangki kimia kulit ganda. Areas 6 dan 7

Tabel 1.19 Survey pembaruan kelas (lambung) kapal tangki kimia persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Satu bagian dari pelat geladak untuk seluruh lebar kapal dalam daerah muatan (di daerah tangki balas sisi, <i>hopper</i> , alas ganda, bila ada, atau sebuah tangki muat yang utamanya digunakan untuk air balas)	Dalam daerah muatan: – tiap pelat geladak – satu penampang lintang ¹	Dalam daerah muatan : – tiap pelat geladak – dua penampang lintang ¹	Dalam daerah muatan : – tiap pelat geladak – tiga penampang lintang ¹ – tiap pelat alas
Pengukuran bagian konstruksi berdasarkan Survei Jarak Dekat menurut Tabel 1.17 atau 1.18, untuk pemeriksaan umum dan pencatatan pola korosi			
Daerah yang dicurigai			
	Lajur basah kering terpilih diluar daerah muatan		Semua lajur basah kering sepanjang kapal
	Semua lajur basah kering dalam daerah muatan		
¹ Paling sedikit sebuah penampang harus berada dalam tangki balas 0,5L tengah kapal.			

Tabel 1.20 Survei pembaruan kelas (lambung) kapal tangki kimia persyaratan minimum untuk pengujian tangki

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Semua dinding tangki balas			
Pembatas tangki muat yang berhadapan dengan tangki balas, ruang kosong, terowongan pipa, ruang pompa atau koferdam	Semua pembatas tangki muat		
Semua pembatas tangki balas			

2.4.4 Instalasi listrik

Sebagai tambahan pada pemeriksaan dan pengujian yang tercantum dalam 2.3.5, peralatan pengaman pada motor listrik harus diuji.

3. Kapal tangki gas cair

3.1. Persyaratan umum

3.1.1 Pengaturan berikut berlaku untuk kapal tangki gas cair sebagaimana ditetapkan dalam [Rules for Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk \(Pt.1, Vol.IX\)](#).

3.1.2 Kecuali ditentukan lain di bawah ini, berlaku persyaratan C.

3.1.3 Survei mencakup semua instalasi, perlengkapan dan peralatan yang berkaitan dengan pengangkutan dan penanganan gas cair. Disamping itu juga mencakup survei yang disyaratkan oleh IMO Code untuk Kapal Tangki Gas Cair⁷⁾.

Perlengkapan perlindungan kebakaran dan perlengkapan keselamatan yang disyaratkan dalam Koda untuk perlindungan personil maupun peralatan dan perlengkapan lain yang bukan persyaratan kelas, tidak dicakup oleh peraturan klasifikasi dan survei ini. Bagaimanapun juga, jika pemenuhan persyaratan Pemerintah harus disertifikasi, maka bagian tersebut termasuk dalam bagian yang disurvei. (Lihat juga [Rules for Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk \(Pt.1, Vol.IX\), Sec.1](#)).

Prosedur yang ditetapkan dalam IGC Code tentang pemberian wewenang kepada badan yang diakui, survei dan penerbitan sertifikat, masa berlaku dan perpanjangan sertifikat harus dijadikan acuan. "Sertifikat Kelayakan" yang disyaratkan untuk kapal tangki gas cair diterbitkan oleh Pemerintah dari Negara bendera kapal. Jika BKI diberi wewenang oleh Negara bendera yang bersangkutan, "*Certificate of Fitness*" dapat diterbitkan oleh BKI sendiri.

3.1.4 Ruangan kapal dan tangki harus dapat dimasuki, berpenerangan cukup, bebas gas dan bersih, sehingga dapat diperiksa dengan semestinya tanpa resiko.

Bila diterapkan lapisan lunak⁸⁾ atau lapisan semi keras, maka harus disediakan akses yang aman bagi Surveyor untuk memverifikasi efektifitas lapisan dan struktur bagian dalam. Jika akses masuk yang aman tidak tersedia, mungkin diperlukan untuk pengupasan lapisan ini, walaupun hanya sebagian.

3.1.5 Untuk kapal dengan rancangan khusus, jangka waktu survei dan prosedurnya akan dipertimbangkan secara khusus.

3.2. Survei tahunan

3.2.1 Umum

.1 Sebagai tambahan pada survei yang disebutkan pada [C.2.1.1](#), komponen, peralatan dan perlengkapan tersebut pada butir [3.2.2](#) sampai dengan [3.2.9](#) harus diperiksa apakah kondisi perawatannya dapat diandalkan.

.2 Survei Tahunan dimaksudkan untuk menjamin bahwa instalasi alat bongkar muat dan peralatan keselamatan terkait bekerja dengan baik. Survei Tahunan sebaiknya dilaksanakan pada saat operasi pemuatan atau pembongkaran.

Akses ke tangki muat atau ruang muat yang di-*inert* tidak disyaratkan untuk bebas gas/pengisian udara secara normal kecuali pada keadaan khusus yang dianggap perlu oleh Surveyor.

.3 Survei Tahunan kedua pada tiap periode kelas atau paling lambat Survei Tahunan ketiga harus dilaksanakan "Survei Antara" sesuai dengan program yang lingkungnya lebih luas; lihat [3.3](#).

.4 Ruang dan daerah yang penggunaannya berhubungan dengan penanganan muatan (misalnya: ruang kontrol muatan, ruang bertekanan udara, ruang kompresor), harus diperiksa kondisi umum dan perawatannya. Semua penembusan sekat kedap gas yang dapat dicapai termasuk perapat poros kedap gas, harus diperiksa secara visual.

⁷⁾ "Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk" (GC Code) untuk kapal yang dipesan setelah 31.10.1976 tetapi sebelum 1.7.1986;
"Code for Existing Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk" untuk kapal yang dipesan sebelum 31.10.1976; "International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk" (IGC Code) untuk kapal dengan peletakan lunas pada atau sesudah 1.7.1986.
IGC Code merupakan bagian dari SOLAS 1974 (Chapter VII).

⁸⁾ "Lapisan lunak" berarti: lapisan tanpa larutan dengan dasar gemuk wol, gemuk, minyak mineral dan/atau lilin yang tetap lunak sehingga terkikis bila tersentuh.

3.2.2 Sistem bongkar muat

- .1 Pipa muatan dan pipa proses, sambungan ekspansi, selang muatan dan instalasi mesin, seperti alat pemindah panas, alat pengabut, pompa, kompresor harus diperiksa visual.
- .2 Kemudahan untuk memperoleh sambungan darurat (*spool piece*) yang diperlukan untuk pemisahan pipa harus diperiksa.
- .3 Buku catatan harian harus diperiksa berkenaan dengan sistem tangki muat gas cair dan sistem bongkar muat apakah berfungsi dengan baik. Jam pemakaian tiap hari dari instalasi pencair gas atau tingkat pengembunan dan pemakaian gas *inert* harus dipertimbangkan.
- .4 Harus dijamin bahwa materi instruksi dan informasi yang terkait, seperti rencana penanganan muatan, informasi batas pemuatan tangki muat, prosedur pendinginan muatan, dsb tersedia di kapal.

3.2.3 Sistem ventilasi tangki muat

- .1 Sistem ventilasi tangki muat, ruang antara pembatas (untuk tangki tipe A, ruang muat) harus diperiksa secara visual. Harus dipastikan bahwa katup pelepas tekanan lebih tangki muat disegel dan bahwa sertifikat berisi rincian tentang tekanan buka/tutup dari katup pelepas tekanan lebih berada di kapal.
- .2 Kisi-kisi pelindung dan penahan api bila dipasang harus diperiksa terhadap adanya korosi dan kebersihannya.

3.2.4 Sistem instrumentasi dan keselamatan

- .1 Peralatan monitor dan kontrol tekanan, temperatur dan tinggi muatan harus diperiksa apakah dalam keadaan bekerja dengan baik, dengan satu atau beberapa metode berikut:
 - pemeriksaan visual eksternal
 - membandingkan hasil pembacaan dari beberapa indikator yang berbeda
 - membandingkan hasil pembacaan dengan data dari muatan secara aktual yang ditangani
 - pemeriksaan catatan perbaikan dan perawatan dengan mengacu pada buku pedoman perbaikan dan perawatan instalasi tangki muat.
 - verifikasi dari status kalibrasi untuk alat pengukur.
- .2 Katup penutup darurat yang ada pada hubungan ke darat dan tangki harus diuji tanpa aliran di dalam pipa. Harus dipastikan bahwa pengoperasian katup darurat akan menyebabkan matinya pompa muatan dan kompresor.
- .3 Peralatan deteksi gas permanen dan portabel, termasuk indikator dan alarm, harus diuji untuk mengetahui apakah berfungsi dengan benar.

3.2.5 Instalasi listrik

Dalam ruang dan daerah bahaya gas, perlengkapan listrik termasuk kabel dan pendukungnya, harus diperiksa secara visual, khususnya yang berkaitan dengan perlindungan ledak.

3.2.6 Sistem ventilasi

Sistem ventilasi untuk semua ruang dalam daerah muatan, termasuk ruang pompa muatan, ruang kompresor muatan, ruang motor listrik, ruang kontrol muatan dan ruang lain yang digunakan untuk operasi bongkar muat harus diperiksa apakah kondisinya memuaskan.

3.2.7 Sistem gas *inert* dan sistem udara kering

Sistem gas *inert*/udara kering, termasuk alat untuk pencegahan arus balik uap muatan menuju ruang aman-gas harus diperiksa apakah kondisi operasinya memuaskan.

3.2.8 Sistem pemadam kebakaran

Semua sistem dalam daerah tangki muat, termasuk ruang kompresor, harus diperiksa secara visual. Lihat juga [C.2.1.1.3.3](#)).

3.2.9 Lain-lain

Peralatan berikut harus diperiksa kondisinya dan apakah berfungsi dengan baik:

- alat untuk menjamin kededapan gas pada jendela dan pintu ruang kemudi, jendela pada sekat ujung bangunan atas dan rumah geladak yang menghadap ke daerah muatan atau instalasi bongkar/muat dibagian buritan, dan peralatan penutup pada semua saluran udara masuk dan
- bukaan ke ruang akomodasi, ruang pelayanan dan ruang kontrol
- sistem perapat untuk tangki atau kubah tangki yang menembus geladak atau tutup tangki
- bak penampung tetesan atau isolasi untuk pelindung geladak terhadap kebocoran muatan
- instalasi untuk pemanas elemen konstruksi lambung, bila ada. Akses ke koferdam yang dipanasi, dsb. secara normal tidak disyaratkan
- sambungan listrik dari sistem pipa muatan
- instalasi yang digunakan untuk penggunaan gas sebagai bahan bakar, termasuk alarm dan sistem keselamatan.
- perlengkapan darurat untuk penarikan kapal tangki gas cair melebihi 20.000 dwt
- jalan aman menuju bagian haluan kapal tangki.

3.3 Survei antara

3.3.1 Umum

.1 Sebagai tambahan pada survei dan pemeriksaan sebagaimana yang ditetapkan dalam [3.2](#), tidak tergantung pada umur kapal kecuali bila dinyatakan lain, pemeriksaan di bawah ini harus dilaksanakan baik pada saat atau antara kesempatan Survei Tahunan kedua dan ketiga.

Survei Antara merupakan Survei Tahunan yang diperluas dengan pengujian instalasi alat bongkar muat, dengan sistem kontrol otomatis, alarm dan keselamatan yang bersangkutan untuk mengetahui apakah berfungsi dengan benar.

.2 Untuk beberapa survei dan pemeriksaan yang akan dilaksanakan dalam lingkup Survei Antara, kapal disyaratkan harus dalam kondisi bebas gas. Survei dan pemeriksaan harus dilaksanakan pada kesempatan pengedokan.

3.3.2 Sistem muatan, tangki

.1 Pembumian tangki dan pipa harus dikontrol.

.2 Harus diperiksa apakah selang muatan kapal dari tipe yang disetujui dan dalam kondisi memuaskan. Pada jangka waktu tidak lebih dari 2,5 tahun, selang muatan harus menjalani uji tekan dan uji daya hantar.

.3 Geladak cuaca

Sistem pipa yang esensial untuk pengoperasian kapal misalnya instalasi pipa pemindah muatan, pipa bahan bakar dan pipa balas harus diperiksa, lihat 2.3.3.

3.3.3 Sistem kelengkapan ventilasi tangki muat

.1 Cerat dari sistem ventilasi harus diperiksa.

.2 Jika tangki muat dilengkapi dengan katup pelepas tekanan lebih dengan membran bukan logam dalam katup utama atau katup pengarah, membran tersebut harus diganti dengan yang baru dan katup harus disetel, diuji fungsi dan disegel.

Pelaksanaan ketentuan tersebut tidak perlu dilakukan secara bersamaan dengan Survei Antara dengan syarat membran bukan logam, diganti pada jangka waktu tidak lebih dari 3 tahun.

3.3.4 Sistem instrumentasi dan keselamatan

.1 Sistem alarm, kontrol dan keselamatan pada instalasi muatan harus diperiksa secara visual dan diuji sejauh dimungkinkan dengan berbagai tekanan, temperatur dan tinggi permukaan cairan, dan harus diadakan perbandingan dengan menggunakan instrumen uji. Pengujian dengan simulasi dapat disetujui untuk peralatan sensor yang tidak dapat dicapai atau untuk peralatan sensor yang terletak didalam tangki muat atau ruang muat yang diisi gas *inert*. Pengujian ini harus mencakup pengujian fungsi alarm dan fungsi keselamatan.

.2 Peralatan deteksi gas, termasuk indikator dan alarm, harus diuji untuk mengetahui apakah berfungsi dengan baik. Pipa pada sistem deteksi gas harus diperiksa secara visual terhadap korosi dan kerusakan. Kedekatan dan keutuhan dari sistem pipa isap antara titik isap dan unit analisis sejauh memungkinkan, harus diperiksa.

Detektor gas harus dikalibrasi atau diverifikasi dengan sampel gas.

.3 Pada kapal yang mempunyai peralatan *boil-off* gas sebagai bahan bakar, maka sistem pengaman mesin, kontrol, alarm dan sistem penghentian mesin harus diperiksa. Lingkup pemeriksaan akan ditentukan kasus per kasus.

.4 Sistem penghenti darurat harus diuji tanpa aliran didalam saluran pipa, untuk membuktikan bahwa sistem akan menyebabkan pompa muat dan kompresor berhenti.

3.3.5 Instalasi listrik

Peralatan listrik dalam ruang dan daerah berbahaya gas harus diperiksa sebagai berikut:

- pembumian pelindung (pemeriksaan setempat)
- integritas peralatan bersertifikat tipe aman
- kerusakan isolasi terluar kabel listrik
- uji fungsi peralatan bertekanan dan alarm yang terkait
- pengujian sistem pemutus arus peralatan listrik yang tidak bersertifikat aman yang terletak dalam ruangan yang dilindungi dengan kantong udara misalnya ruang motor listrik, ruang kontrol muatan, dsb
- pemeriksaan tahanan isolasi dari sirkuit. Pengukuran terkait hanya dilakukan bila kapal dalam keadaan bebas gas atau dalam kondisi *inert*. Jika laporan uji yang layak tersedia dikapal, maka pembacaan yang dilakukan oleh ABK dapat diakui

- bila kapal dalam kondisi bebas gas, maka harus dipastikan bahwa tangki muat dibumikan secara listrik ke lambung kapal.

3.3.6 Sistem gas inert

Instalasi gas inert harus diuji sesuai dengan Survei Program BKI.

3.4 Survei pembaruan kelas

3.4.1 Persyaratan umum

Sebagai tambahan pada survei dan pemeriksaan yang disebutkan dalam butir 3.3 dan dalam C.2.1.3 maka pemeriksaan dan pengujian seperti tersebut dalam 3.4.2 s/d 3.4.9 berikut di bawah ini harus dilaksanakan.

3.4.2 Lambung pada daerah ruang muat

.1 Lingkup dari Survei menyeluruh dan Survei Jarak Dekat

.1.1 Survei menyeluruh untuk semua tangki dan ruangan, tidak termasuk tangki untuk bahan bakar, minyak pelumas dan tangki air tawar, harus dilaksanakan pada setiap Survei Pembaruan Kelas.

Tabel 1.21 Survei pembaruan kelas (lambung) untuk kapal tangki gas cair persyaratan minimum untuk survei jarak dekat

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal (tahun)		
I. umur ≤ 5	II. 5 < umur < 10	III. dan selanjutnya > 10 tahun
Satu gading besar yang mewakili tangki balas tipe <i>top side, hopper side dan double hull side</i> ¹ Satu sekat melintang pada tangki balas ³	Semua gading besar dalam tangki balas yang merupakan tangki <i>double hull side atau tangki top side</i> . Bila tangki tersebut diatas tidak terpasang, tangki balas yang lain harus dipilih ¹ Satu gading besar pada setiap tangki balas yang lain ¹ Satu sekat melintang pada setiap tangki balas ²	Semua gading besar pada semua tangki balas ¹ Semua sekat melintang pada semua tangki balas ²
¹ Keseluruhan gading besar melintang termasuk bagian struktur yang berdekatan. ² Keseluruhan sekat melintang termasuk sistem penumpu dan bagian yang berdekatan dan struktur sekat memanjang yang berdekatan. ³ Bagian bawah sekat melintang termasuk sistem penumpu dan bagian struktur yang berdekatan. Catatan: 1. Tangki balas termasuk <i>top side, double hull side, alas ganda, hopper side, atau kombinasi susunan tangki tersebut dan tangki ceruk apabila terpasang</i> 2. Untuk daerah dalam tangki apabila ditemukan pelapis dalam BAGUS (GOOD), perluasan Survei Jarak Dekat mungkin secara khusus dipertimbangkan oleh BKI 3. Untuk kapal yang memiliki tangki independen tipe C, dengan penampang melintang menyerupai kapal barang, perluasan Survei Jarak Dekat mungkin secara khusus dipertimbangkan oleh BKI 4. Surveyor dapat memperluas Survei CloseUp apabila dianggap perlu, dengan mempertimbangkan pemeliharaan tangki yang diperiksa, kondisi sistem pencegahan korosi dan kasus berikut ini: – secara khusus, pada tangki yang memiliki susunan struktur atau detil dari bagian yang telah mengalami cacat pada ruangan yang sejenis atau pada tipe kapal yang sama berdasarkan informasi yang tersedia. – pada tangki yang strukturnya telah disetujui dengan pengurangan ukuran		

Catatan :

Untuk tangki bahan bakar, minyak pelumas dan air tawar, referensi mengacu pada, [Tabel 1.3](#) dan [1.4](#).

.1.2 Persyaratan minimum untuk Survei Jarak Dekat saat Survei Pembaruan Kelas diberikan pada [Tabel 1.21](#).

.1.3 Surveyor dapat memperluas Survei Jarak Dekat apabila dianggap perlu dengan memperhatikan pemeliharaan tangki dalam pemeriksaan, kondisi sistem pencegahan korosi dan susunan struktur tangki atau detil dari bagian yang telah mengalami cacat pada ruangan yang sejenis atau pada tipe kapal yang sama berdasarkan informasi yang tersedia.

.1.4 Untuk daerah dalam tangki yang dilapisi dengan lapisan pelindung keras dan dalam BAGUS (*GOOD*) (lihat [2.3.3](#)), lingkup Survei Jarak Dekat sesuai [Tabel 1.21](#) dapat dipertimbangkan.

Catatan:

Untuk pengujian kepala pipa udara otomatis, referensi berdasarkan [C.2.1.3.2.1.4](#)).

.2 Lingkup pengukuran ketebalan

.2.1 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan saat Survei Pembaruan Kelas diberikan pada [Tabel 1.21](#).

.2.2 Surveyor dapat memperluas lingkup pengukuran ketebalan apabila dianggap perlu. Pada saat hasil pengukuran ketebalan mengindikasikan korosi yang substansial, lingkup dari pengukuran ketebalan harus diperluas untuk menentukan perluasan dari daerah korosi substansial.

.2.3 Untuk daerah dalam tangki yang dilapisi dengan lapisan pelindung keras dan dalam BAGUS (*GOOD*) (lihat [2.3.3](#)), lingkup pengukuran ketebalan sesuai [Tabel 1.22](#) dapat dipertimbangkan.

.2.4 Potongan melintang dipilih pada bagian yang dicurigai terjadi pengurangan ketebalan terbesar atau yang diketahui dari pengukuran pelat geladak.

Tabel. 1.22 Survei pembaruan kelas (lambung) untuk kapal tangki gas cair persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal [tahun]			
I. umur ≤ 5	II. $5 < \text{umur} \leq 10$	III. $10 < \text{umur} \leq 15$	IV. dan seterusnya, umur > 15
Satu bagian dari pelat geladak untuk seluruh lebar kapal dalam daerah 0,5L tengah kapal pada tangki balas, jika ada	Dalam daerah muatan: – tiap pelat geladak – satu penampang melintang dalam daerah 0,5L tengah kapal pada tangka balas, jika ada	Dalam daerah muatan : – tiap pelat geladak – dua penampang melintang ¹ – semua lajur basah kering	Dalam daerah muatan : – tiap pelat geladak – tiga penampang melintang ¹ – tiap pelat alas – pelat <i>duct keel</i> dan bagian dalamnya
	Lajur basah kering yang dipilih diluar daerah muat		Semua lajur basah kering, sepanjang kapal
Pengukuran, untuk pemeriksaan umum dan pencatatan pola korosi, dari bagian konstruksi yang wajib Survei Jarak Dekat berdasarkan Tabel 1.21			
Daerah yang dicurigai			
¹ Paling sedikit sebuah penampang harus berada dalam tangki balas 0,5L tengah kapal. Catatan : 1. Untuk kapal yang memiliki tangki independen tipe C, dengan penampang melintang menyerupai kapal barang, lingkup pengukuran ketebalan dapat diperluas termasuk pelat alas dalam sesuai dengan penilaian Surveyor. 2. Untuk daerah dalam ruangan apabila ditemukan pelapis dalam BAGUS (GOOD), lingkup pengukuran ketebalan dapat secara khusus dipertimbangkan oleh BKI 3. Surveyor dapat memperluas pengukuran ketebalan apabila dianggap perlu. Apabila ditemukan korosi substansial, lingkup pengukuran ketebalan harus ditingkatkan sesuai penilaian Surveyor			

3.4.3 Sistem kelengkapan muatan

.1 Survei

.1.1 Semua tangki muat harus diperiksa internal. Bila ada, pemeriksaan yang dilakukan diantara Survei Pembaruan Kelas dapat diakui.

.1.2 Sejauh dapat dilaksanakan, maka permukaan luar tangki muat yang tidak berisolasi atau permukaan luar dari isolasi tangki muat termasuk tutup uap atau tutup pelindung, bila ada, harus diperiksa di daerah dudukan, pengunci dan penahan anti apung. Pembukaan sebagian dari isolasi guna mengetahui kondisi tangki atau isolasi itu sendiri dapat disyaratkan bila Surveyor menganggapnya perlu. Bila penataan isolasi tidak memungkinkan untuk diperiksa, umpamanya pada tangki muat tipe membran, maka konstruksi disekitar tangki sayap, tangki dasar ganda dan koferdam harus diperiksa pada tempat yang dingin pada waktu tangki muat dalam kondisi dingin. Pemeriksaan ini dapat diiadakan jika buku catatan harian kapal, bersama dengan instrumen pemantau memberikan bukti yang cukup tentang keutuhan sistem isolasi.

.2 Pengujian tak rusak (NDT)

.2.1 Pengukuran ketebalan tangki muat dapat disyaratkan, jika dianggap perlu oleh Surveyor.

.2.2 Pengujian tak rusak terhadap bagian konstruksi utama, pelat dinding tangki dan bagian yang mengalami tegangan tinggi, termasuk sambungan las harus melengkapi pemeriksaan tangki muat sejauh hal ini dianggap perlu oleh Surveyor. Namun, untuk tipe tangki C, ini tidak berarti bahwa pengujian tak rusak dapat diabaikan seluruhnya. Bagian konstruksi berikut antara lain yang dianggap sebagai bagian yang bertegangan tinggi :

- penyangga tangki muat dan peralatan pengikat memanjang dan melintang

- sambungan - Y antara pelat dinding tangki dan sekat memanjang dari *bilobe tank*
- gading besar atau lingkaran penegar
- sekat berlubang dan pengikatannya
- sambungan kubah dan bak penampung ke dinding tangki
- pondasi pompa, menara, tangga, dsb
- sambungan pipa.

.2.3 Untuk tangki independen tipe B, batas pengujian tidak merusak ditetapkan dalam program yang disiapkan secara khusus untuk disain tangki muat tersebut.

.3 Pengujian kekedapan

.3.1 Kededapan semua tangki muat harus diperiksa dengan prosedur yang sesuai. Bila efektifitas dari peralatan deteksi gas kapal telah dipastikan, maka peralatan tersebut dapat disetujui digunakan untuk uji kekedapan dari tangki independen yang berada di bawah geladak pada saat proses pengisian pertama tangki muat sesudah Survei Pembaruan Kelas. Bila ada, maka pemeriksaan yang dilaksanakan diantara Survei Pembaruan Kelas dapat diakui.

.3.2 Bila hasil pemeriksaan sesuai 3.4.3.1. sampai dengan 3.4.3.3.1 atau pemeriksaan pada buku catatan harian kapal menunjukkan keraguan tentang keutuhan konstruksi tangki muat, maka uji hidrostatis atau hidropneumatik harus dilaksanakan. Untuk tangki integral dan tangki independen Tipe A dan Tipe B, tekanan uji pada *tank top* harus sesuai dengan MARVS (Tekanan maksimum yang diijinkan pada katup pelepas yang disetel) dari tangki. Untuk tangki independen Tipe C, tekanan uji pada sisi atas tangki tidak boleh kurang dari 1,25 kali MARVS.

.4 Pengujian yang diperluas

Pada interval 10 tahun dan pada kesempatan Survei Pembaruan Kelas II, IV, VI dsb., semua tangki independen tipe C harus menjalani:

- uji hidrostatis atau uji hidropneumatik dengan tekanan pada sisi atas tangki sebesar 1,25 kali MARVS dan selanjutnya, uji tak rusak sesuai 3.4.3.2.2 / 3.4.3.2.3 atau
- dikenakan prosedur uji tidak merusak yang seksama yang direncanakan secara sistematis.

Pengujian ini harus dilaksanakan sesuai dengan program yang disiapkan secara khusus untuk rancangan tangki tertentu.

Jika program khusus tidak ada, maka untuk pengujian tak rusak, berlaku hal berikut:

- Pengujian harus dikonsentrasikan pada deteksi keretakan permukaan sambungan las didaerah bertegangan tinggi, seperti tercantum dalam 3.4.3.2.2.
- Sekurang-kurangnya 10% dari panjang sambungan las pada setiap daerah tersebut di atas harus diuji. Pengujian ini sedapat mungkin harus dilaksanakan dari bagian dalam dan luar.
- Isolasi harus dibuka seperlunya untuk uji tidak merusak yang disyaratkan.

Tabel. 1.23 Survei antara (lambung) untuk kapal tangki gas cair persyaratan minimum untuk survei jarak dekat

10 < umur ≤ 15 tahun	Umur > 15 tahun
Survei Jarak Dekat dari: <ul style="list-style-type: none"> – Semua gading besar dan kedua sekat melintang dalam tangki balas^{1,2} yang mewakili – Bagian atas dari salah satu gading besar tangki – balas yang lain yang mewakili – Satu sekat melintang pada tangki balas yang lain yang mewakili² 	Survei Jarak Dekat dari: <ul style="list-style-type: none"> – Semua gading besar dan kedua sekat melintang dalam tangki balas^{1,2} yang mewakili
<p>¹ Keseluruhan gading besar melintang termasuk bagian struktur yang berdekatan. ² Keseluruhan sekat melintang termasuk sistem penumpu dan bagian yang berdekatan dan struktur sekat memanjang yang berdekatan.</p> <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tangki balas termasuk top side, double hull side, alas ganda, hopper side, atau kombinasi susunan tangki tersebut dan tangki ceruk apabila terpasang 2. Untuk daerah dalam tangki apabila ditemukan pelapis dalam BAGUS (GOOD), perluasan Survei CloseUp mungkin secara khusus dipertimbangkan oleh BKI 3. Untuk kapal yang memiliki tangki independen tipe C, dengan penampang melintang menyerupai kapal barang, perluasan Survei Jarak Dekat mungkin secara khusus dipertimbangkan oleh BKI 4. Surveyor dapat memperluas Survei CloseUp apabila dianggap perlu, dengan mempertimbangkan pemeliharaan tangki yang diperiksa, kondisi sistem pencegahan korosi dan kasus berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> – secara khusus, pada tangki yang memiliki susunan struktur atau detil dari bagian yang telah mengalami cacat pada ruangan yang sejenis atau pada tipe kapal yang sama berdasarkan informasi yang tersedia. – pada tangki yang strukturnya telah disetujui dengan pengurangan ukuran 	

.5 Konstruksi penyangga tangki dan isolasi, pembatas sekunder

.5.1 Sejauh dimungkinkan semua ruang muat dan isolasi lambung (jika dipasang), pembatas sekunder dan konstruksi penyangga tangki harus diperiksa secara visual. Pembatas sekunder dari semua tangki harus diperiksa untuk keefektifannya dengan cara uji tekan/vakum, pemeriksaan visual atau beberapa cara lain yang dapat diterima.

.5.2 Untuk sistem tangki membran dan semi membran, pemeriksaan dan pengujian seperti tercantum dalam 3.4.3.5.1 harus dilaksanakan sesuai dengan program yang disiapkan secara khusus sesuai dengan metoda yang disetujui untuk sistem tangki sesungguhnya. Untuk detil pengujian membran dan pemisahan lebih lanjut lihat IACS UR Z16.

.6 Katup pelepas tekanan lebih dan katup pelepas tekanan vakum

.6.1 Katup pelepas tekanan lebih untuk tangki muat harus dibuka untuk diperiksa, disetel, diuji fungsi dan disegel. Persyaratan dalam 3.3.3.2 berlaku untuk penggantian membran non-metalik. Toleransi penyetelan tekanan pada katup pelepas tekanan lebih dari tangki muat adalah sebagai berikut:

Tabel 1.24. Penyetelan tekanan dari katup pelepas tekanan lebih untuk tangki muat

Penyetelan Tekanan	Toleransi
< 1,5 bar	± 10 %
1,5 to 3,0 bars	± 6 %
> 3,0 bars	± 3 %

.6.2 Katup pelepas tekanan lebih/vakum, piringan pemecah dan peralatan pelepas tekanan lebih lainnya untuk ruang antar pembatas dan ruang muat harus diperiksa, jika perlu dibuka dan diuji, tergantung pada desainnya.

.7 Penumaian listrik

Harus dipastikan bahwa tangki muat dibumikan secara listrik ke lambung kapal.

3.4.4 Sistem perpipaan

.1 Sistem perpipaan muatan, pipa nitrogen cair dan pipa pemroses, termasuk katup dan aktuatornya, kompensator, dsb, harus dibuka untuk pemeriksaan bila dianggap perlu oleh Surveyor. Isolasi harus dibuka bila dianggap perlu oleh Surveyor untuk memastikan kondisi luar dari pipa. Atas petunjuk Surveyor sambungan las pada cabang pipa dan lengkungan pipa harus dikenakan uji keretakan tidak merusak secara acak. Bila pemeriksaan secara visual menunjukkan keraguan atas keutuhan pipa, pipa harus diuji tekan sebesar 1,25 kali MARVS. Setelah pemasangan kembali seluruh sistem pipa harus diuji terhadap kebocoran.

.2 Katup pelepas tekanan lebih pada sistem pipa harus dikenakan uji fungsi. Katup dipilih secara acak, dibuka untuk pemeriksaan dan disetel.

.3 Pompa muat, pompa pendorong dan kompresor gas termasuk juga selang dan sambungan darurat (*spool piece*) untuk pemisah sistem perpipaan, gas *inert* dan bilga harus diperiksa dan diuji.

3.4.5 Instalasi pendingin

.1 Bagian dari kompresor yang mengalami keausan, seperti silinder, torak, batang torak, perapat, bantalan, komponen mesin bantu, seperti poros, rotor dan difuser dari pompa sentrifugal harus diperiksa.

2 Penggerak kompresor termasuk komponen yang diperlukan untuk pengoperasian, harus diperiksa.

.3 Semua penutup dari alat pemindah panas harus dibuka untuk pemeriksaan tentang kondisi pelat pipa dan pipanya. Setelah pipa atau pelat pipa diganti baru, jika diperlukan, uji tekan dan uji kekedapan harus dilaksanakan. Bila hanya beberapa pipa yang diganti baru, maka cukup uji kekedapan.

.4 Perlengkapan pengamanan (katup pelepas tekanan, piringan pemecah) harus diperiksa.

3.4.6 Bejana tekan pemroses

Pada Survei Pembaruan Kelas II, IV, VI dstnya, semua bejana tekan pemroses harus diuji secara pneumatik dengan tekanan sebesar 1,1 kali tekanan kerja, kecuali kalau hasil survei mensyaratkan tekanan uji hidrolik sebesar 1,5 kali tekanan kerja.

3.4.7 Peralatan untuk penggunaan gas yang diuapkan dari muatan LNG sebagai bahan bakar

.1 Instalasi pembuat gas harus diperiksa eksternal.

.2 Pipa atau saluran yang mengalirkan gas sebagai bahan bakar harus diperiksa untuk kebocorannya. Sistem ventilasi dari pipa tersebut atau saluran maupun peralatan gas *inert* dari sistem pipa berdinding ganda harus di periksa untuk kondisi operasionalnya.

Alat tukar panas harus diperiksa internal secara visual.

.3 Peralatan pengamanan

Lihat 3.3.4.

3.4.8 Instalasi listrik

Sebagai tambahan pada pemeriksaan visual dan pengujian sesuai 3.3.5, peralatan perlindungan dari motor listrik harus diuji.

3.4.9 Lain-lain

- .1 Sistem pembuangan air atau muatan dari ruang antar pembatas dan ruang muat harus diperiksa dan diuji bila dianggap perlu.
- .2 Semua sekat kedap gas harus diperiksa. Keefektifan paking kedap gas dari poros harus dipastikan.
- .3 Harus diperiksa apakah suku cadang yang disyaratkan terdapat di atas kapal.
- .4 Setiap instalasi untuk pemanas konstruksi lambung harus diperiksa apakah berfungsi atau tidak.

4. Kapal curah

4.1. Persyaratan umum

Petunjuk berikut mengacu kepada kapal muatan curah seperti yang ditetapkan oleh [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\), Sec. 23](#).

4.1.1 Persyaratan berikut berlaku untuk survei konstruksi lambung dan sistem pipa di daerah ruang muat, koferdam, terowongan, ruang kosong di daerah muatan dan untuk semua tangki balas di kapal dengan Notasi Kelas "ESP" sebagai tambahan dari persyaratan yang tercantum di [C](#).

Kapal muatan curah yang di persyaratkan notasi **ESP** adalah kapal dengan GT 5000 atau lebih. Ketentuan ESP dapat dikecualikan pada kapal muatan curah jika memenuhi persyaratan SOLAS Ch.XII "Additional Safety Measure for Bulk Carrier". Pemberian notasinya lihat [Guidance for Class Notation \(Pt. 0, Vol.B\), Sec.2.B.3](#).

4.1.2 Lingkup survei

Hal berikut di bawah ini menetapkan lingkup pemeriksaan minimum. Survei harus diperluas bila terdapat korosi substansial dan/atau kerusakan bagian konstruksi, dan akan mencakup Survei Jarak Dekat tambahan (pemeriksaan visual jarak dekat, disarankan dalam jangkauan tangan), bila hal ini dianggap perlu oleh Surveyor.

4.1.3 Dokumen yang harus disimpan di kapal

.1 Pemilik harus menyediakan dan memelihara di atas kapal dokumen seperti tercantum pada [4.1.3.2](#) dan [4.1.3.3](#) harus dapat segera disiapkan untuk Surveyor. Dokumen tersebut harus disimpan dikapal sepanjang umur kapal.

.2 Arsip laporan survei

Laporan survei merupakan bagian dari dokumentasi di kapal yang terdiri dari:

- laporan survei konstruksi
- ikhtisar laporan konstruksi lambung³⁾ (*executive hull summary*)
- laporan pengukuran ketebalan³⁾

Arsip laporan survei harus tersedia juga di kantor manajemen kapal (*ship's management office*).

.3 Dokumen pendukung

- gambar konstruksi utama ruang muat dan tangki balas
- riwayat perbaikan sebelumnya
- riwayat muatan dan balas³⁾
- pemeriksaan yang dilakukan oleh awak kapal dengan mengacu kepada³⁾:
 - kerusakan bagian konstruksi secara umum
 - kebocoran pada sekat dan pipa
 - kondisi lapisan pelindung atau pencegahan korosi.
- Survei Program seperti yang disyaratkan dalam 4.1.6³⁾ sampai dengan waktu Survei Pembaruan Kelas berikutnya selesai dilaksanakan
- keterangan dan riwayat sistem pencegahan korosi, jika ada
- informasi mengenai konversi atau modifikasi dari ruang muat dan tangki balas
- beberapa informasi lain yang akan membantu mengidentifikasi daerah dicurigai yang memerlukan pemeriksaan.

.4 Akses ke konstruksi

.4.1 Berkenaan dengan akses ke ruangan, bebas gas, pembuangan sisa muatan dan karat, dan mengenai aspek penerangan, kapal harus dipersiapkan sedemikian sehingga memungkinkan pemeriksaan sebagaimana layaknya tanpa resiko. Persyaratan SOLAS II-1/3-6 harus diperhatikan.

Bila diterapkan lapisan lunak³⁾ atau lapisan semi keras, maka harus disediakan akses yang aman bagi Surveyor untuk memverifikasi efektifitas lapisan dan struktur bagian dalam. Jika akses masuk yang aman tidak tersedia, mungkin diperlukan untuk pengupasan lapisan ini, walaupun hanya sebagian.

.4.2 Untuk Survei Jarak Dekat dalam tangki muat dan tangki balas, salah satu atau lebih peralatan akses tersebut di bawah ini, yang disetujui oleh Surveyor, harus disediakan :

- peranca permanen dan jalan melewati konstruksi
- peranca sementara, misalnya tangga dan jalan
- alat angkat dan anjungan bergerak
- perahu atau rakit
- sarana lain yang setara

.5 Survei di laut

Berdasarkan perjanjian sebelumnya dengan Pemilik, BKI dapat melaksanakan Survei terapung di laut atau di tempat lego jangkar, dengan syarat Surveyor diberi bantuan yang diperlukan oleh awak kapal. Lihat juga C.1.5.

.6 Survei program³⁾

Pemilik bekerjasama dengan surveyor BKI melaksanakan Survei Program spesifik sebelum hal tersebut dimulai:

- Survei Pembaruan Kelas
- Survei antara untuk kapal tangki minyak dengan umur kapal lebih dari 10 tahun

Survei Program dibuat dalam format tertulis dan ditelaah oleh BKI Pusat

Survei tidak dapat dimulai sampai Survei Program disetujui. Survei Program saat survei antara dapat terdiri atas Survei Program sebelum survei pembaruan ditambah ikhtisar laporan konstruksi lambung dari survei pembaruan tersebut dan kemudian laporan survei yang relevan

.7 Tindakan pengaman tambahan

.7.1 Evaluasi kekuatan ruang muat terdepan

Kekuatan dari sekat kedap air melintang yang bergelombang antara ruang muat No. 1 dan 2⁹⁾ serta beban muatan yang diijinkan dalam ruang muat¹⁰⁾ yang diijinkan, yaitu kekuatan dari konstruksi internal alas ganda dalam ruang muat No.1 harus dievaluasi pada kondisi ruang muat terdepan tergenang.

Hal ini diterapkan pada kapal curah yang sudah beroperasi dengan panjang 150 m atau lebih, yang dirancang untuk mengangkut muatan curah padat yang memiliki berat jenis 1,78 t/m³ atau lebih, dengan geladak tunggal, tangki *top side*, tangki *hopper side* dan konstruksi kulit samping tunggal (*single skin*) atau kulit samping ganda (*double skin*) dengan lebar kurang dari 760 mm.

Berkenaan dengan perhitungan kekuatan ini, tambahan pengukuran ketebalan dari konstruksi tersebut diatas harus dilaksanakan. Penggantian dan penguatan yang disyaratkan harus disetujui oleh BKI. Pengukuran ketebalan dan perhitungan kekuatan harus dilaksanakan pada semua Survei Antara (untuk kapal berumur diatas 10 tahun) dan pada Survei Pembaruan Kelas berikutnya.

.7.2 Persyaratan stabilitas kebocoran

Untuk kapal curah panjang 150 m atau lebih dengan konstruksi kulit sisi tunggal (*single side shell*) harus memenuhi persyaratan stabilitas kebocoran seperti ditentukan dalam SOLAS Reg. XII/4.

Untuk perkecualian yang dimungkinkan lihat SOLAS Reg. XII/9.

.7.3 Susunan peralatan pengaman tutup palka ruang muat

Kapal curah yang dibangun tidak sesuai dengan persyaratan khusus¹¹⁾ untuk evaluasi ukuran-ukuran dari tutup palka dan ambang palka harus sesuai dengan persyaratan tambahan¹²⁾ untuk susunan peralatan pengaman tutup palka ruang muat.

.7.4 Gading-gading dan braket pelat kulit samping

Kapal curah dengan pelat sisi tunggal (*single side skin*) yang dibangun tidak sesuai dengan persyaratan khusus¹³⁾ untuk konstruksi samping, seperti kapal minyak/curah/bijih (OBO), harus dianalisa sesuai dengan masing-masing kriteria yang baru untuk gading dan braket pelat kulit sisi¹⁴⁾

Berkenaan dengan ini, tambahan pengukuran ketebalan dan perhitungan kekuatan harus dilaksanakan pada konstruksi tersebut diatas. Penggantian dan penguatan yang disyaratatkan harus disetujui oleh BKI.

Pengukuran ketebalan dan perhitungan kekuatan harus dilaksanakan pada semua Survei Antara dan pada Survei Pembaruan Kelas berikutnya.

⁹⁾ Perihal persyaratan lihat IACS UR S19

¹⁰⁾ Perihal persyaratan lihat IACS UR S22 dan S23

¹¹⁾ Persyaratan lihat IACS UR S21

¹²⁾ Persyaratan lihat IACS UR S30

¹³⁾ Persyaratan lihat IACS UR S12

¹⁴⁾ Persyaratan lihat IACS UR S31

.7.5 Deteksi perembesan air dan sistem pengeringan air

Semua kapal curah harus memenuhi persyaratan¹⁵⁾ mengenai alat deteksi adanya permukaan air diruang muat, balas dan ruang kering, dan juga dilengkapi adanya persyaratan¹⁶⁾ sistem pompa untuk pengeringan dan pengisian tangki balas didepan sekat tubrukan dan bilga ruang kering didepan ruang muat terdepan.

Uji fungsi harus dilaksanakan secara acak pada Survei Tahunan dan seluruhnya pada Survei Pembaruan Kelas berikutnya.

.7.6 Kekuatan dan pengamanan palka kecil pada geladak cuaca bagian depan

Semua kapal curah harus memenuhi persyaratan¹⁷⁾ mengenai kekuatan dan peralatan pengaman dari palka kecil yang berada di geladak cuaca bagian depan.

Lubang palka tersebut didesain untuk akses ke ruangan dibawah geladak dan ditutup kedap cuaca atau kedap air jika memungkinkan. Luas bukaan secara normal 2,5 m² atau kurang

.7.7 Kekuatan peralatan dan perlengkapan geladak bagian depan

Semua kapal curah harus memenuhi persyaratan¹⁸⁾ mengenai kekuatan pipa udara, pipa ventilasi dan alat penutupnya dan mesin jangkar.

.7.8 Pembatasan berlayar dengan adanya ruang muat yang kosong

Kapal curah dengan panjang 150 m atau lebih dengan konstruksi kulit sisi tunggal (single side skin) yang dirancang untuk mengangkut muatan curah kering yang memiliki berat jenis 1,78 t/m³ atau lebih harus memenuhi persyaratan¹⁹⁾ mengenai muatan di ruang muat dalam kondisi penuh (setidaknya 90% dari bobot mati). Persyaratan ini berlaku setelah kapal berumur 10 tahun dan jika kapal tidak memenuhi persyaratan untuk kebocoran salah satu ruang muat.

4.2. Survei tahunan

4.2.1 Umum

Survei dilaksanakan untuk menjamin bahwa lambung, tutup palka, ambang palka dan pipa-pipa dalam keadaan terawat dengan kondisi memuaskan (lihat juga C.2.1.1). Sebelum pemeriksaan, Surveyor harus memeriksa bahwa dokumen yang disyaratkan disimpan di kapal untuk tipe kapal ini, sebagai dasar untuk survei, lihat 4.1.3.

4.2.2 Lambung dan geladak cuaca

Pemeriksaan lambung, peralatan penutupnya dan penembusan sekat kedap air harus dilaksanakan sejauh memungkinkan.

Kasa api pada ventilasi di semua tangki bahan bakar termasuk sistem pipa bahan bakar dan sistem ventilasi diperiksa.

4.2.3 Tutup palka, ambang palka

.1 Pemeriksaan menyeluruh pada penutup dan ambang palka ruang muat dilaksanakan dalam posisi terbuka dan tertutup termasuk pemeriksaan operasionalnya. Pemeriksaan tutup palka, setidaknya pada

¹⁵⁾ Persyaratan lihat SOLAS XII/12 dan Guidance for Code and Convention Interpretations (Pt.1, Vol.Y) Sec.11.SC 180

¹⁶⁾ Persyaratan lihat SOLAS XII/13 dan Guidance for Code and Convention Interpretations (Pt.1, Vol.Y) Sec.11.SC 179

¹⁷⁾ Persyaratan lihat IACS UR S26

¹⁸⁾ Persyaratan lihat IACS UR S27

¹⁹⁾ Persyaratan lihat SOLAS XII/14

25% bagian depan panjang kapal ditambah setidaknya 1 set tutup palka, sehingga seluruh tutup palka setidaknya diperiksa 1 kali dalam periode lima tahunan, pemeriksaan dalam keadaan terbuka, tertutup dan operasionalnya setiap Survei Tahunan termasuk:

- penempatan dan pengamanan dalam kondisi terbuka
- kesempurnaan dan efisiensi dari perapat dalam keadaan tertutup
- pengujian operasional dari komponen hidrolik dan tenaga penggerak dan elemen penghubung

Penutupan tutup palka termasuk penguncian dari seluruh perlengkapan dan peralatan pengunciannya. Perhatian harus diberikan pada kondisi dari tutup palka pada 25% bagian depan panjang kapal dimana kondisi beban air laut besar.

.2 Jika terdapat indikasi kesulitan dalam operasional dan penguncian tutup palka, dilaksanakan pemeriksaan operasional satu set tambahan pada 4.2.3.1 dengan petunjuk Surveyor.

.3 Jika sistem penguncian tutup palka tidak berfungsi baik, perbaikan harus dilakukan dibawah supervisi Surveyor. Jika tutup dan ambang palka dalam proses perbaikan, kekuatan peralatan penguncian harus ditingkatkan untuk memenuhi Annex 13 dari Resolusi IMO A.744(18) dan amandemennya.

.4 Setiap tutup palka pada Survei Tahunan, item berikut harus disurvei :

- panel penutup termasuk pelat dan penguatnya yang bisa diperiksa dalam posisi terbuka dengan Survei Jarak Dekat (korosi, retak, deformasi)
- perapat dan pengikatnya (kondisi dan deformasi gasket, perapat fleksibel pada pengangkut kombinasi, permukaan perapat, batang penekan, saluran drainase dan katup searah (*non return valve*))
- peralatan penjepit, batang pengunci, pasak (untuk kebocoran, setelan dan kondisi dari komponen karet)
- penempatan peralatan pengunci tutup palka (untuk distorsi dan pengait)
- puli rantai atau tali
- pengarah
- rel pengarah dan alur roda
- penahan
- kawat, rantai, tension dan gipsi
- sistem hidrolik, peralatan pengaman listrik dan *interlock*, dan
- engsel ujung dan engsel antar panel, pasak dan *stools* apabila dipasang

.5 Setiap lubang palka, pada Survei Tahunan, ambang palka termasuk pelat, penguat, dan braket harus diperiksa dari korosi, retak dan deformasi khususnya bagian atas ambang palka.

.6 Jika diperlukan, efektifitas perapat dibuktikan dengan uji semprot atau uji kapur ditambah pengukuran komponen perapat.

.7 Jika penutup portabel, kayu atau ponton baja terpasang, hal berikut harus dalam kondisi baik:

- penutup kayu dan boyo-boyo, pengait dari boyo-boyo dan peralatan pengunci
- ponton baja termasuk Survei Jarak Dekat pelat tutup palka
- terpal
- tupai-tupai, *battens* dan baji
- batang dan peralatan pengunci palka
- loading pads/bars and the side plate edge

- pelat pengarah dan pengganjal
- batang penekan; saluran drainase dan pipa drainase (jika ada)

.8 Surveyor harus mengecek apakah sejak Survei yang terakhir ada perubahan yang tidak disetujui atau telah dilakukan perbaikan pada tutup palka, ambang palka, peralatan pengunci dan perapatnya.

4.2.4 Ruang muat

.1 Untuk kapal curah pelat sisi tunggal yang berumur sampai dengan 10 tahun, Survei keseluruhan ruang muat bagian depan dan belakang yang dipilih harus dilaksanakan. Bila hasil Survei ini menunjukkan perlunya diadakan tindakan perbaikan, Survei harus diperluas ke semua ruang muat (Survei keseluruhan, kondisi umum).

.2 Untuk kapal curah dengan pelat kulit sisi tunggal yang berumur 10 tahun keatas, hal berikut disyaratkan:

- survei keseluruhan terhadap semua ruang muat
- pemeriksaan jarak dekat dengan lingkup yang cukup (minimum 25% dari gading-gading) untuk mengetahui kondisi sepertiga bagian bawah gading-gading sisi, pelat sisi yang berdekatan dan sambungan bawah gading-gading dalam ruang muat depan. Bila Survei ini menunjukkan perlunya tindakan perbaikan, maka Survei harus diperluas untuk mencakup Survei Jarak Dekat terhadap semua gading-gading dan pelat sisi yang berdekatan dari ruang muat yang bersangkutan berikut Survei Jarak Dekat dengan lingkup pemeriksaan yang cukup terhadap semua ruang muat lainnya
- pengukuran ketebalan, dimana dianggap perlu oleh Surveyor. Bila pengukuran mengindikasikan korosi substansial, maka lingkup pengukuran ketebalan harus diperluas.
- Jika lapisan pelindung di ruang muat dalam keadaan baik, lingkup Survei Jarak Dekat dan pengukuran ketebalan dapat dipertimbangkan untuk diabaikan.

.3 Untuk kapal curah dengan pelat sisi tunggal yang berumur diatas 15 tahun, Survei Jarak Dekat terhadap lebih dari satu ruang muat harus dilaksanakan, sebagai tambahan pada Survei seperti tercantum dalam 4.2.4.1 dan dengan lingkup yang sama. Semua pipa dan penembusannya di ruang muat termasuk pipa pembuangan harus diperiksa. Tindakan yang dilakukan apabila terjadi kerusakan dan pengukuran ketebalan lihat 4.2.4.1.

.4 Persyaratan tambahan survei tahunan sesuai dengan SOLAS Reg. XII/9.1

Kapal curah dengan pelat sisi tunggal yang mempunyai panjang 150 m atau lebih yang dibebaskan dari persyaratan stabilitas kebocoran sesuai SOLAS Reg. XII/4.2 harus menjalani Survei Tahunan yang diperluas pada ruang muat terdepan sesuai SOLAS Reg. XII/9.1.

Untuk kapal tersebut diatas lingkup pemeriksaan pada ruang muat terdepan harus diperluas sesuai lingkup yang tercantum dalam persyaratan²⁰⁾

.5 Untuk kapal curah dengan pelat sisi ganda (double skin) yang berumur diatas 10 tahun dipersyaratkan sebagai berikut:

- survei menyeluruh dari 2 (dua) ruang muat yang dipilih
- pengukuran ketebalan sebelum Survei yang dicicil selesai, bila dipandang perlu oleh Surveyor, atau bila daerah yang dicurigai, khususnya daerah yang mempunyai korosi substansial yang telah diidentifikasi pada Survei sebelumnya. Apabila hasil pengukuran ketebalan menunjukkan korosi

²⁰ Perihal persyaratan lihat IACS UR Z10.2 annex IV

substansial, survei dan pengukuran ketebalan harus diperluas secukupnya untuk ruang muat lainnya.

- semua pipa dan penembusannya di ruang muat termasuk pipa pembuangan harus diperiksa

.6 Untuk kapal curah dengan pelat sisi ganda (*double skin*) yang berumur diatas 15 tahun, tambahan persyaratan sesuai 4.2.4.4, survei menyeluruh terhadap semua ruang muat harus dilaksanakan.

4.2.5 Tangki balas

Tangki balas harus disurvei, pada saat Survei Tahunan, sebagai akibat dari temuan pada kesempatan Survei Antara atau Survei Pembaruan Kelas; lihat C.2.1.2.2.A).

Tangki balas harus diperiksa pada interval tahunan berikut, bila :

- kapal saat dibangun tidak menerapkan lapisan pelindung keras, atau
- menerapkan lapisan lunak atau semi keras, atau
- ditemukan korosi substansial di dalam tangki, atau
- lapisan pelindung keras dalam kondisi BURUK (*POOR*) dan tidak dilaksanakan perbaikan yang memuaskan Surveyor, atau bila dianggap perlu oleh Surveyor, pengukuran ketebalan harus dilaksanakan.
- Bila hasil pengukuran menunjukkan korosi substansial, maka lingkup pengukuran ketebalan harus ditingkatkan.

4.3. Survei antara

4.3.1 Umum

.1 Sebagai tambahan dari Survei dan pemeriksaan yang tertera pada butir 4.2 diatas, baik pada saat atau antara kesempatan Survei Tahunan kedua dan ketiga, pemeriksaan yang tertera dibawah ini harus dilaksanakan. Jika Surveyor menganggap perlu, uji fungsi, uji tekanan atau pengukuran ketebalan dilakukan sebagai tambahan dari Survei.

Untuk kapal curah dengan pelat sisi ganda (*double skin*) perluasan Survei tergantung dari umur kapal sesuai Tabel 1.25.

.2 Untuk kapal curah berumur melebihi 15 tahun Survei Antara dilakukan saat pengedokan. Untuk kapal curah umur 15 tahun atau kurang, BKI dapat menyetujui Survei Alas bawah air sesuai C.2.1.5.

.3 Untuk kapal berumur diatas 10 tahun Survei Antara ditingkatkan menjadi lingkup Survei Pembaruan Kelas sebelumnya sesuai 4.1.6 dan 4.4. Pengujian tekanan tangki balas dan tangki muat tidak disyaratkan kecuali dianggap perlu oleh Surveyor.

.4 Survei dan pengukuran ketebalan yang dicicilkan sekaligus untuk Survei Antara dan Survei Pembaruan Kelas tidak diperbolehkan

Tabel. 1.25. Survei antara (lambung) untuk kapal curah pelat kulit ganda persyaratan minimum untuk survei keseluruhan dan survei jarak dekat serta pengukuran ketebalan

Umur kapal [tahun]		
5 < umur ≤ 10	10 < umur ≤ 15	umur > 15
Survei menyeluruh yang mewakili tangki air balas, dipilih oleh Surveyor (pemilihan mencakup juga tangki ceruk haluan dan buritan) dan sejumlah tangki lain, diambil dengan mempertimbangkan jumlah dan tipe tangki balas	Sesuai persyaratan Survei Pembaruan Kelas sebelumnya	Sesuai persyaratan Survei Pembaruan Kelas sebelumnya
Survei menyeluruh dan Survei Jarak Dekat untuk daerah yang dicurigai yang teridentifikasi dari survey sebelumnya		
Survei menyeluruh dari semua ruang muat		
Pengukuran ketebalan dengan perluasan yang dianggap cukup untuk menentukan tingkat korosi secara umum dan lokal di daerah yang terkena Survey Jarak Dekat pada daerah yang dicurigai yang telah teridentifikasi dari survey sebelumnya		

4.3.2 Ruang muat

.1 Kapal berumur diatas 5 sampai dengan 10 tahun

.1.1 Survei harus mencakup:

- survei menyeluruh dari semua ruang muat dengan lingkup pemeriksaan yang cukup untuk menetapkan kondisi umum dari bagian konstruksi
- Survei Jarak Dekat dari paling sedikit 25% gading-gading pelat sisi termasuk sambungan ujungnya dan pelat sisi yang berdekatan, pada seluruh ketinggian, diruang muat depan dan satu ruang muat lainnya yang dipilih
- Survei Jarak Dekat terhadap sekat melintang dalam ruang muat tersebut di atas
- Survei Jarak Dekat terhadap daerah yang dicurigai⁶ pada kesempatan Survei Pembaruan Kelas sebelumnya
- mengenai lapisan pelindung lihat 4.2.3.4

.1.2 Bila dianggap perlu oleh Surveyor dari hasil pemeriksaan keseluruhan dan Survei Jarak Dekat seperti tercantum dalam 4.3.2.1.1, Survei harus diperluas dan mencakup Survei Jarak Dekat terhadap semua gading-gading dan pelat sisi yang berdekatan dari ruang muat tersebut, serta Survei Jarak Dekat dengan lingkup yang cukup terhadap semua ruang muat lainnya.

.2 Kapal berumur lebih dari 10 tahun

Survei Antara untuk kapal yang berumur lebih dari 10 tahun, lihat 4.3.1.3.

.3 Untuk Kapal Curah dengan pelat sisi ganda, lihat Tabel 1.25.

4.3.3 Tangki balas

.1 Kapal berumur diatas 5 tahun sampai dengan 10 tahun

Untuk tangki yang digunakan sebagai tangki balas, Survei menyeluruh yang mewakili ruangan yang dipilih oleh Surveyor harus dilaksanakan. Pemilihan tangki harus meliputi tangki ceruk haluan dan buritan serta sejumlah tangki lainnya dengan mempertimbangkan jumlah total dan tipe tangki balas. Jika Survei menyeluruh tersebut tidak menunjukkan adanya kerusakan pada struktur maka pemeriksaan dapat dibatasi pada pembuktian bahwa sistem pencegahan korosi masih berfungsi efisien.

Bila lapisan dalam kondisi BURUK (*POOR*), korosi atau kerusakan lain didalam tangki balas atau bila lapisan pelindung keras tidak diberikan sejak kapal dibangun baru, maka pemeriksaan harus diperluas ke tangki balas lainnya dengan tipe yang sama.

Pada tangki balas selain tangki alas ganda, dimana lapisan pelindung keras dalam kondisi BURUK (*POOR*), dan tidak diperbarui atau dimana lapisan pelindung lunak telah diterapkan, atau dimana lapisan pelindung keras tidak diterapkan sejak kapal dibangun baru, maka tangki tersebut harus diperiksa dan dilaksanakan pengukuran ketebalan bila dianggap perlu pada interval waktu tahunan.

Jika lapisan pelindung keras pada tangki balas alas ganda rusak, atau jika lapisan pelindung lunak atau semi keras diterapkan, atau bila lapisan pelindung yang keras tidak diterapkan, maka tangki tersebut dapat diperiksa pada interval waktu tahunan. Bila dianggap perlu oleh Surveyor atau bila terdapat korosi yang berlebihan, maka pengukuran ketebalan harus dilaksanakan.

Sebagai tambahan untuk persyaratan diatas, daerah yang dicurigai yang telah ditetapkan pada Survei sebelumnya harus diperiksa.

Mengenai penggantian dari lapisan pelindung, lihat juga [C.2.1.2.2.A](#)).

Lapisan semi-keras di dalam tangki balas, jika telah diterapkan, tidak akan diterima lagi setelah Survei Pembaruan Kelas berikutnya atau Survei Antara yang dimulai pada atau setelah 1 Juli 2010, yang mana jatuh tempo terlebih dahulu, tanpa mengabaikan pemeriksaan internal tahunan tangki balas, seperti yang disyaratkan dalam [1.2.7](#).

.2 Kapal berumur lebih dari 10 tahun

Survei Antara untuk kapal yang berumur lebih dari 10 tahun, lihat [4.3.1.3](#).

.3 Kapal curah dengan pelat sisi ganda, lihat [Tabel 1.25](#).

4.3.4 Lingkup pengukuran ketebalan

.1 Pengukuran ketebalan harus dilaksanakan sampai dengan lingkup yang cukup untuk menetapkan tingkat korosi secara umum dan lokal didaerah yang terkena Survei Jarak Dekat.

Sebagai persyaratan minimum, pengukuran ketebalan harus dilaksanakan di daerah yang ditetapkan sebagai daerah yang dicurigai pada kesempatan Survei Pembaruan Kelas sebelumnya. Bila ditemukan korosi substansial, maka lingkup pengukuran ketebalan harus diperluas.

Untuk kapal berumur diatas 10 tahun lihat [4.3.1.3](#).

.2 Pengukuran ketebalan dapat ditiadakan dengan syarat bahwa berdasarkan hasil Survei Jarak Dekat, Survei yakin tidak terdapat keausan bagian konstruksi dan lapisan pelindung bila ada masih dalam kondisi efektif.

.3 Kapal curah dengan pelat sisi ganda, lihat [Tabel 1.26](#).

4.4 Survei pembaruan kelas

4.4.1 Persyaratan umum, ruang lingkup

.1 Untuk menjamin bahwa lambung dan pipa terkait berada dalam kondisi yang memuaskan dan memenuhi untuk periode pembaruan kelas yang baru, maka Survei berikut harus dilaksanakan, sebagai tambahan terhadap Survei Tahunan dan Survei Antara seperti tercantum dalam 4.2. dan 4.3., dan Survei yang tercantum dalam C.2.1.3, C.2.16 – 2.1.9 untuk semua tipe kapal.

.2 Perihal perencanaan/Survei Program, lihat 4.1.6. Perihal pengukuran ketebalan, lihat juga C.2.3

.3 Untuk Survei Pembaruan Kelas kapal curah (lambung), prosedur “Pembaruan Kelas Bersambung” seperti diuraikan dalam C.2.1.3.3 dikecualikan.

.4 Survei Pembaruan Kelas harus dilaksanakan pada waktu kapal berada di atas dok atau di atas slipway, kecuali bila Survei di atas dok telah dilaksanakan dalam jangka waktu yang diijinkan (lihat C.2.1.4.1.3). Kapal harus ditempatkan di atas balok kayu dengan ketinggian yang cukup, sehingga pelat alas dan kemudi dapat diperiksa.

.5 Survei dan pengukuran ketebalan yang dicicilkan sekaligus untuk Survei Antara dan Survei Pembaruan Kelas tidak diperbolehkan.

4.4.2 Lambung, umum

.1 Semua ruang muat, tangki balas termasuk tangki alas ganda dan tangki *double side*, terowongan pipa, koferdam dan ruang kosong yang membatasi ruang muat, geladak dan lambung bagian luar harus diperiksa. Pemeriksaan ini harus ditambah dengan pengukuran ketebalan dan pengujian tangki yang dianggap perlu untuk memberikan jaminan bahwa integritas konstruksi tetap baik.

Pemeriksaan harus cukup teliti untuk mengetahui korosi substansial, deformasi yang serius, keretakan, kerusakan atau keausan konstruksi lainnya yang mempengaruhi Kelas kapal. Perhatian khusus pada struktur dan lapisan pelindung di tangki balas untuk pemeriksaan tahunan, lihat 1.2.7.

Mengenai lapisan pelindung, 4.4.4.3.

.2 Semua sistem pipa dalam ruangan tersebut di atas harus diperiksa dan diuji dalam kondisi kerja untuk menjamin berlanjutnya kondisi yang memuaskan.

.3 Lingkup Survei pada ruang kombinasi balas/muat harus ditentukan berdasarkan catatan riwayat operasi balas, sistem perlindungan korosi yang diberikan, dan tingkat korosi yang ditemukan.

.4 Lingkup Survei terhadap tangki balas yang diubah menjadi ruang kosong akan dipertimbangkan secara khusus dalam kaitannya dengan persyaratan dengan tangki balas.

.5 Lingkup Survei Jarak Dekat dan pengukuran ketebalan: lihat 4.4.3, 4.4.4 dan 4.4.5 di bawah ini.

4.4.3 Tutup palka, ambang palka

Survei terhadap tutup palka dan ambang palka harus mencakup hal berikut:

- pemeriksaan seksama terhadap item seperti tercantum dalam 4.2.2
- pemeriksaan untuk memastikan pengoperasian yang memuaskan dari tutup palka yang dioperasikan secara mekanis, misalnya:
 - penempatan dan pengamanannya dalam kondisi terbuka
 - kondisi dari paking, duduk dengan benar dalam kondisi tertutup

- uji operasional dari komponen hidrolik dan tenaga (kawat, rantai dan pendorong penghubung, dsb.).
- pemeriksaan efektifitas susunan paking dari semua tutup palka dengan uji semprot atau yang setara
- pengukuran ketebalan tutup palka dan pelat ambang dan penegar seperti tertera dalam [Tabel 1.28](#)
- Survei Jarak Dekat terhadap semua tutup palka dan ambang palka (pelat dan penegar).

4.4.4 Ruang muat, tangki balas

.1 Survei menyeluruh terhadap semua ruang muat, tangki balas dan ruangan harus dilaksanakan. Untuk tangki bahan bakar, tangki minyak pelumas dan tangki air tawar perlu tidaknya Survei menyeluruh ditetapkan berdasarkan umur kapal, lihat juga [Tabel 1.3 dan 1.4](#).

.2 Pemeriksaan Jarak Dekat dengan lingkup yang cukup harus tercakup dalam Survei Pembaruan Kelas, untuk menetapkan kondisi gading-gading pelat sisi dan sambungan ujung atas dan bawahnya dalam semua ruang muat dan konstruksi penguat dalam tangki balas seperti tertera dalam [Tabel 1.26](#) atau [1.27](#) atau [1.28](#). Surveyor dapat menambah Survei Jarak Dekat seperlunya berdasarkan kondisi perawatan ruangan pada saat survei, kondisi sistem pencegahan korosi dan kondisi struktur yang ditemukan pada ruang/kapal yang sama.

.3 Pencegahan pengkaratan tangki

Kondisi lapisan pelindung atau pencegahan korosi dalam tangki balas, bila ada, harus diperiksa. Hal yang tersebut dalam [4.3.3.1](#) berlaku untuk Survei Pembaruan Kelas kapal curah tanpa melihat umur.

Lapisan semi-keras di dalam tangki balas, jika telah diterapkan, tidak akan diterima lagi setelah Survei Pembaruan Kelas berikutnya atau Survei Antara yang dimulai pada atau setelah 1 Juli 2010, yang mana jatuh tempo terlebih dahulu, tanpa mengabaikan pemeriksaan internal tahunan tangki balas, seperti yang disyaratkan dalam [1.2.7](#).

Untuk area di tangki dimana lapisan pelindung dalam keadaan baik, penambahan Survei Jarak Dekat sesuai [Tabel 1.26](#) atau [1.27](#) atau [1.28](#) dapat dipertimbangkan untuk diabaikan oleh Surveyor.

4.4.5 Pengukuran ketebalan

.1 Persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan pada waktu Survei Pembaruan Kelas tercantum dalam [Tabel 1.28](#) tergantung pada umur kapal.

Pengukuran ketebalan yang mewakili untuk menentukan tingkat korosi secara umum dan lokal pada gading-gading pelat sisi dan sambungan ujungnya dalam semua ruang muat, konstruksi penguat dalam tangki balas dan pada sekat melintang harus dilaksanakan.

.2 Lingkup pengukuran ketebalan dapat dikurangi, dibandingkan dengan yang tertera dalam [Tabel 1.28](#), dengan syarat bahwa pada saat pemeriksaan jarak dekat Surveyor merasa yakin tidak terdapat keausan konstruksi dan bahwa lapisan pelindung, bila diterapkan, tetap efektif berada dalam BAGUS (*GOOD*).

Hal ini berarti harus dilaksanakan pengukuran yang cukup untuk mendapatkan kondisi umum dari struktur dibawah lapisan pelindung.

Tabel 1.26 Survei pembaruan kelas (lambung) kapal curah pelat kulit tunggal persyaratan minimum untuk survei jarak dekat

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal (tahun)			
I. umur ≤ 5	II. 5 < umur ≤ 10	III. 10 < umur ≤ 15	IV. dan seterusnya, umur > 15
25% dari gading-gading pelat kulit dalam ruang muat depan pada posisi yang mewakili. Gading yang dipilih dalam ruang muat yang lainnya.	Semua gading-gading pelat kulit diruang muat depan dan 25% dari gading-gading kulit dalam setiap ruang muat lainnya, termasuk sambungan ujung atas dan bawah dan pelat kulit yang berdekatan. Untuk kapal curah tipe 100.000 dwt ke atas. Semua gading-gading pelat kulit diruang muat depan dan 50% dari gading-gading kulit dalam setiap ruang muat lainnya, termasuk sambungan ujung atas dan bawah dan pelat kulit yang berdekatan	Semua gading -gading pelat kulit diruang muat depan dan satu ruang muat lainnya yang dipilih dan 50% dari gading- gading ruang muat sisa lainnya, termasuk sambungan ujung atas dan bawah dan pelat kulit yang berdekatan.	Semua gading- gading pelat kulit dalam semua ruang muat, termasuk sambungan ujung atas dan bawah dan pelat kulit yang berdekatan.
Satu gading besar dengan pelat kulit terkait dan pembujur dalam dua tangki balas yang mewakili untuk setiap tipe	Satu gading besar dengan pelat kulit terkait dan pembujur pada setiap tangki air balas	Semua gading besar dengan pelat kulit terkait dan pembujur pada setiap tangki air balas	Item lainnya: Sama dengan Survei Pembaruan Kelas III
Dua sekat melintang ruang muat yang dipilih, termasuk konstruksi bagian dalam dari dudukan atas dan bawah, bila terpasang ¹ .	Sekat melintang depan dan belakang dalam satu tangki balas samping, termasuk sistem penegarnya.	Semua sekat melintang dalam tangki balas, termasuk sistem penegarnya.	
	Semua sekat melintang ruang muat, termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ¹ .		
Semua tutup palka dan ambang palka ruang muat (pelat dan penegarnya).			
	Semua pelat geladak dan konstruksi dibawah geladak disisi dalam bukaan palka antara semua ambang palka ruang muat.		
¹ Untuk kapal curah sesuai 4.1.1.7 salah satu dari sekat ini haruslah sekat melintang belakang dari ruang muat terdepan.			

Tabel 1.27 Survei pembaruan kelas (lambung) kapal curah pelat kulit ganda tidak termasuk ore carrier persyaratan minimum untuk survei jarak dekat

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal (tahun)			
I. umur ≤ 5	II. 5 < umur ≤ 10	III. 10 < umur ≤ 15	IV. dan seterusnya, umur > 15
Satu gading besar berikut pelat kulitnya dan pembujur dua tangki balas yang mewakili untuk setiap tipe (ini termasuk tangki atas dan tangki balas kulit ganda bagian depan pada kedua sisi) ¹	Satu gading besar berikut pelat kulitnya dan pembujur yang terpasang dalam setiap tangki balas ¹	Semua gading besar berikut pelat kulitnya dan pembujur yang terpasang dalam setiap tangki balas ¹	
	Sekat melintang depan dan belakang termasuk sistem penguat dalam satu penampang melintang termasuk tangki balas sisi atas, tangki balas sisi bawah dan tangki balas amping ¹	Semua sekat melintang berikut sistem penguatnya disetiap tangki balas ¹	
	25% dari gading besar melintang biasa dalam tangki samping terde-pan ²	25% dari gading besar melintang biasa dalam semua tangki samping ²	Semua gading besar melintang biasa di dalam semua tangki samping ²
			Daerah ³⁻⁵ untuk Survei Pembaruan Kelas III
Dua sekat melintang ruang muat yang dipilih termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ³	Satu sekat melintang dalam setiap ruang muat termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ³	Semua sekat melintang ruang muat, termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ³	
Semua tutup palka dan ambang palka ruang muat (pelat dan penegar) ⁴			
	Semua pelat geladak dan konstruksi dibawah geladak disisi dalam bukaan palka antara semua ambang palka ruang muat ⁵		
<p>¹⁻⁵ Daerah yang harus di Survei Jarak Dekat dan diukur ketebalan :</p> <p>¹ Gading besar melintang atau sekat kedap air melintang ditangki balas sisi atas, tangki balas sisi bawah, tangki samping dan tangki balas alas ganda. Gading besar melintang ditangki ceruk haluan dan buritan adalah rangkaian gading besar melintang termasuk bagian konstruksi didekatnya</p> <p>² Gading melintang biasa didalam tangki samping</p> <p>³ Pelat,sekat melintang berikut penegar dan penumpunya di ruang muat</p> <p>⁴ Ambang dan tutup palka ruang muat</p> <p>⁵ Pelat geladak disisi dalam bukaan palka antara ambang palka ruang muat</p> <p>Catatan : Survei Jarak Dekat untuk sekat melintang harus dilaksanakan pada empat level</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berdekatan dengan bagian atas pelat alas dalam dan berdekatan diatas gusset (bila dipasang), dan penyangga (shedder) untuk kapal tanpa stool bawah – Berdekatan dengan bagian atas dan bawah pelat stool (untuk kapal yang dipasang stool bawah) dan berdekatan dengan bagian atas pelat penyangga (shedder) – Sekitar pertengahan tinggi sekat – Berdekatan dengan bagian bawah pelat geladak atas dan berdekatan dengan tangki sayap atas dan berdekatan dibawah pelat stool atas untuk kapal yang dipasang stool atas atau berdekatan dibawah tangki bagian atas 			

Tabel 1.28 Survei pembaruan kelas (lambung) kapal curah pelat kulit ganda (hanya ore carrier) persyaratan minimum untuk pengukuran ketebalan

Survei Pembaruan Kelas [Ke.] dan umur kapal (tahun)			
I. umur ≤ 5	II. 5 < umur ≤ 10	III. 10 < umur ≤ 15	IV. dan seterusnya, umur > 15
Satu gading besar lengkap termasuk sistem penguat di satu tangki balas sayap (<i>wing tank</i>) ¹	Semua gading besar lengkap termasuk sistem penguat di satu tangki balas sayap (<i>wing tank</i>) ¹	Semua gading besar lengkap termasuk sistem penguat di setiap tangki balas ¹ Gading besar tambahan di ruang kosong jika diperlukan oleh Surveyor ¹	
	Satu pelintang geladak termasuk sistem penguat pada tangki balas yang lain ¹		
	Sekat depan dan sekat belakang termasuk sistem girder dan sistem penguat di satu tangki balas sayap (<i>wing tank</i>) ¹	Satu gading besar lengkap termasuk sistem penguat di setiap ruang kosong atas	
Satu sekat melintang bagian bawah termasuk sistem penguat di satu tangki balas ¹	Satu sekat melintang bagian bawah termasuk sistem penguat di setiap tangki balas ¹	Semua sekat melintang termasuk sistem penguat di setiap tangki balas ¹	
Dua sekat melintang ruang muat yang dipilih termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ³	Satu sekat melintang dalam setiap ruang muat termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ³	Semua sekat melintang ruang muat, termasuk konstruksi bagian dalam dari stool atas dan bawah, bila terpasang ³	
Semua tutup palka dan ambang palka ruang muat (pelat dan penegar) ⁴			
	Semua pelat geladak dan konstruksi dibawah geladak disisi dalam bukaan palka antara semua ambang palka ruang muat ⁵		
<p>¹⁻⁵ Daerah yang harus di Survei Jarak Dekat dan diukur ketebalan :</p> <p>¹ Gading besar melintang atau sekat kedap air melintang ditangki balas atas dan tangki kosong. Ditangki ceruk haluan dan buritan adalah rangkaian gading besar melintang termasuk bagian konstruksi didekatnya</p> <p>³ Pelat,sekat melintang berikut penegar dan penumpunya di ruang muat</p> <p>⁴ Ambang dan tutup palka ruang muat</p> <p>⁵ Pelat geladak disisi dalam bukaan palka antara ambang palka ruang muat</p> <p>Catatan:</p> <p><i>Survei Jarak Dekat untuk sekat melintang harus dilaksanakan pada empat level:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Berdekatan dengan bagian atas pelat alas dalam dan berdekatan diatas gusset (bila dipasang), dan penyangga (<i>shedder</i>) untuk kapal tanpa stool bawah – Berdekatan dengan bagian atas dan bawah pelat stool (untuk kapal yang dipasang stool bawah) dan berdekatan dengan bagian atas pelat penyangga (<i>shedder</i>) – Sekitar pertengahan tinggi sekat – Berdekatan dengan bagian bawah pelat geladak atas dan berdekatan dengan tangki sayap atas dan berdekatan dibawah pelat stool atas untuk kapal yang dipasang stool atas atau berdekatan dibawah tangki bagian atas 			

.3 Surveyor dapat memperluas pengukuran ketebalan bila dianggap perlu. Hal ini terutama diterapkan untuk daerah dengan korosi substansial dan daerah yang ditetapkan sebagai daerah dicurigai

dalam program pemeriksaan, lihat [4.1.6](#). Pengukuran ketebalan harus disaksikan oleh Surveyor sampai lingkup yang perlu. Penambahan pengukuran ketebalan harus dilaksanakan sebelum survei selesai.

.4 Potongan melintang harus dipilih dimana diduga terjadi laju korosi yang paling tinggi atau yang ditunjukkan oleh pengukuran tebal pelat geladak.

.5 Perihal pengukuran ketebalan, lihat juga [C.2.3](#). Untuk kapal curah yang direncanakan juga untuk mengangkut minyak, lihat juga [1.4.2.3.4](#).

4.4.6 Pengujian tangki

.1 Semua pembatas tangki balas dan tangki tinggi di daerah ruang muat, dan ruang muat yang digunakan untuk balas, harus dikenakan uji tekan dengan diisi air.

.2 Tangki bahan bakar, tangki minyak lumas dan tangki air tawar yang mewakili yang dipilih oleh Surveyor harus diuji. Kekedapan tangki bahan bakar, tangki minyak lumas dan tangki air tawar dapat dipastikan dengan pengisian minyak, air atau diuji dengan udara tekan. Tekanan udara tidak boleh melebihi 0,2 bar absolut.

.3 Tekanan harus sesuai dengan tinggi permukaan air sampai puncak ambang dari balas/ruang muat atau sampai puncak untuk tangki balas atau tangki bahan bakar, tangki minyak lumas atau tangki air tawar, sesuai [1.4.2.2.1](#) diambil tekanan yang lebih besar. Lihat juga [C.2.1.3.2.1.4](#).

5. Kapal ikan

Untuk Klasifikasi, Survei dan konstruksi kapal ikan “[Rules for Fishing Vessels \(Pt.1, Vol.XII\)](#)” berlaku.

6. Dok apung

Untuk survei Klasifikasi dan survei periodic dok apung “[Rules for Floating dock \(Pt.3, Vol.II\)](#)” berlaku.

Bab 2 Konstruksi Lambung dan Stabilitas

A.	Umum.....	2-1
B.	Konstruksi di Kamar Mesin	2-2
C.	Penyangga Poros Baling – Baling	2-4
D.	Perlengkapan Jangkar	2-5
E.	<i>Gland Packing</i>	2-6
F.	Bollard untuk Tug.....	2-7
G.	Kapal Tanpa Penutup Palka (<i>Hatchcoverless</i>).....	2-7
H.	Tongkang Minyak Berpenggerak	2-9
I.	Konstruksi Kapal Penumpang dengan Mesin Penggerak Motor Tempel.....	2-9
J.	Diameter Batang Kemudi	2-10
K.	Stabilitas Kapal	2-11

A. Umum

1. Lingkup dan aplikasi

1.1 Peraturan pada Bab ini berisi tentang persyaratan khusus dari konstruksi lambung dan stabilitas termasuk peralatan yang digunakan untuk pengoperasian dan keselamatan kapal dengan tanda klas **A100**.

Perhitungan kekuatan dan keselamatan kapal dalam Bab ini disesuaikan dengan kondisi perairan Indonesia dengan faktor keselamatan (*safety factor*) yang sama dengan pelayaran samudera.

1.2 Jika tidak diatur pada Bab ini, maka berlaku persyaratan dari Peraturan yang sesuai pada [Part 1 Seagoing Ship](#) dan [Part 3 Special Ship](#).

1.3 Peraturan ini berlaku untuk tipe kapal dan panjang kapal:

- 1) *General Dry Cargo Ship* dengan panjang kapal $L \leq 80$ m.
- 2) *Container Ship, Roro Ship, Passanger Ship, Oil Tanker, Tanker for Special Cargo, Offshore Service Vessel, Landing Craft, Livestock Carrier, Fishing Vessel, Yacht dan Vessel for Special Operation* (misal: Tug, *Special Purpose Ship*, dll) dengan panjang kapal $L \leq 65$ m.
- 3) *Pontoon* dan *Barge* semua ukuran

1.4 Untuk tipe kapal yang disebutkan dalam [1.3 1\), 2\)](#) dengan panjang kapal $L > 80$ m dan $L > 65$ m, maka seluruh peraturan mengacu pada [Part 1 Seagoing Ship](#) dan [Part 3 Special Ship](#).

1.5 Rancangan khusus yang tidak tercakup dalam peraturan berikut akan dipertimbangkan secara kasus per kasus.

2. Dokumen persetujuan

2.1 Untuk menjamin kesesuaian dengan peraturan ini, maka gambar dan dokumen berikut harus diserahkan ke BKI untuk proses persetujuan dalam bentuk file elektronik, antara lain:

– **Gambar rencana umum**

Berisi informasi umum mengenai ukuran utama dan susunan ruangan.

– **Penampang melintang**

Berisi semua data yang diperlukan untuk perhitungan konstruksi lambung memanjang dan melintang (penampang melintang), informasi mengenai perlengkapan jangkar dan tambat.

– **Konstruksi memanjang**

Berisi semua data yang diperlukan untuk perhitungan konstruksi lambung memanjang dan melintang, sekat kedap air, bangunan atas, rumah geladak, tiang alat angkat, derek dll.

– **Geladak**

Ukuran konstruksi geladak, panjang dan lebar bukaan palka, bukaan di atas kamar mesin dan bukaan lainnya di atas geladak.

– **Bukaan kulit**

Berisi informasi ketebalan pelat kulit kapal.

– **Sekat melintang dan memanjang**

Berisi informasi mengenai lokasi dan ukuran konstruksi sekat kedap air melintang dan memanjang.

– **Bangunan atas**

Berisi informasi ukuran konstruksi bangunan atas, bukaan-bukaan dan penutupannya.

– **Pondasi mesin**

Berisi informasi konstruksi di bawah dudukan mesin, konstruksi melintang di dalam kamar mesin, pengikatan pelat pondasi mesin terhadap dudukan mesin, tipe dan daya mesin induk.

– **Kemudi dan tongkat kemudi**

Berisi informasi ukuran konstruksi kemudi dan tongkat kemudi.

– **Stabilitas utuh**

– **Rencana garis**

– **Perhitungan kekuatan memanjang, jika dipersyaratkan**

2.2 Kapal yang dibangun untuk tujuan khusus atau dengan desain tidak umum, gambar, dokumen perhitungan dan data lain yang diperlukan diperlukan untuk pemeriksaan kekuatan dan keselamatan kapal akan ditentukan berdasarkan tipe dan fungsi kapal oleh Kantor Pusat BKI.

2.3 Setiap penyimpangan dari gambar yang telah disetujui harus mendapat persetujuan sebelum pekerjaan dilaksanakan.

B. Konstruksi di Kamar Mesin

1. Pondasi mesin

1.1 Perhitungan pondasi mesin mengacu pada [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec.8.C.3](#), sebagai alternatif perhitungan pondasi mesin pada [1.2](#) dapat diterapkan.

1.2 Desain konstruksi pondasi mesin yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat mesin dapat disetujui dengan syarat menyertakan dasar perhitungan untuk dikirim dan mendapat persetujuan BKI.

1.3 Perhitungan desain konstruksi pondasi mesin dapat dihitung menggunakan formula di [Tabel 2.1](#)

Tabel 2.1 Perhitungan ukuran pondasi mesin

Persyaratan ukuran	Nilai minimum
Luas penampang bersih [cm ²] <i>bed plate</i> dari dudukan mesin	$40 + 70 \frac{P}{n_r \cdot L_E}$
Tebal bersih [mm] <i>bed plate</i> dari dudukan mesin	<i>Bed plate</i> yang di topang oleh 2 atau lebih struktur memanjang $\sqrt{240 + 175 \frac{P}{n_r \cdot L_E}}$
Tebal bersih [mm] <i>bed plate</i> dari dudukan mesin	<i>Bed plate</i> yang di topang oleh 1 struktur memanjang $5 + \sqrt{240 + 175 \frac{P}{n_r \cdot L_E}}$
Tebal pelat bilah (<i>web</i>) bersih [mm] dari penumpu (<i>girder</i>) terpasang sepanjang <i>bed plate</i> dari dudukan mesin	<i>Bed plate</i> yang di topang oleh 2 atau lebih struktur memanjang $\frac{1}{n_G} \cdot \sqrt{320 + 215 \frac{P}{n_r \cdot L_E}}$ <i>n_G</i> adalah jumlah struktur memanjang di daerah <i>bed plate</i> dipertimbangkan <i>Bed plate</i> yang di topang oleh 1 struktur memanjang $\sqrt{95 + 65 \frac{P}{n_r \cdot L_E}}$
Tebal pelat bilah (<i>web</i>) bersih [mm] dari struktur melintang yang dipasang sepanjang <i>bed plate</i> dari dudukan mesin ¹⁾	$\sqrt{55 + 40 \frac{P}{n_r \cdot L_E}}$
¹ Ketika struktur melintang antara (intermediate) disambungkan ke <i>bed plate</i> , tebal pelat bilah (<i>web</i>) dapat dikurangi dari kasus ke kasus ² Perhitungan tebal net di atas belum menyertakan tambahan tebal akibat korosi <i>t_K</i>	

Dimana :

- P : Daya maksimum [kW] dari mesin
- n_r* : Jumlah putaran mesin permenit dari poros mesin pada daya P
- L_E* : Panjang efektif [m] dari pelat pondasi mesin yang dibutuhkan untuk pembautan mesin terhadap dudukan seperti yang didefinisikan oleh pabrik pembuat mesin

2. Sekat kamar mesin

Pintu kedap air pada sekat kamar mesin harus memenuhi persyaratan dari Peraturan yang sesuai pada [Part 1 Seagoing Ship](#) dan [Part 3 Special Ship](#). Untuk pintu tipe engsel (*hinged door*) diperbolehkan dari jenis pintu *rotary dog doorway* dan harus diberikan peringatan pada kedua sisi pintu: **“PINTU INI HARUS SELALU TERTUTUP DAN TERKUNCI SELAMA BERLAYAR”**

3. Pintu akses kamar mesin

3.1 Pintu akses kamar mesin harus sesuai dengan [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec.22](#) atau Peraturan Pemerintah Republik Indonesia yang berlaku.

3.2 Tinggi ambang pintu akses kamar mesin dari geladak terbuka tidak boleh kurang dari ketentuan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia yang berlaku.

C. Penyangga Poros Baling – Baling

Perhitungan desain konstruksi penyangga poros baling-baling tipe V didasarkan pada ukuran diameter poros baling-baling D (mm) yang dipersyaratkan.

1. Momen Inersia I_{xx} pada setiap lengan penyangga poros baling-baling tidak boleh kurang dari formula :

$$I_{xx} = 0,0044 \cdot D^4 \quad [\text{mm}^4]$$

2. Modulus penampang W_{xx} pada setiap lengan penyangga poros baling-baling tidak boleh kurang dari formula :

$$W_{xx} = 0,024 \cdot D^3 \quad [\text{mm}^3]$$

3. Tebal t_{\min} dan lebar w_{\min} setiap lengan penyangga poros baling-baling tidak boleh kurang dari formula :

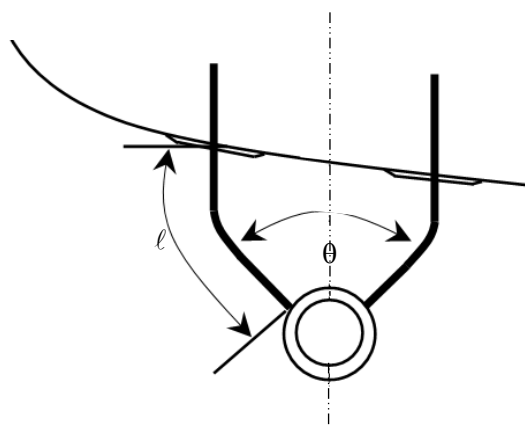
$$t = 0,365 \cdot D \quad [\text{mm}]$$

$$w = 2,27 \cdot D \quad [\text{mm}]$$

4. Besar sudut θ antar lengan penyangga poros baling baling tidak boleh kurang dari 45° , jika sudut θ kurang dari 45° , maka dipertimbangkan secara khusus.

5. Panjang lengan ℓ penyangga poros baling-baling tidak lebih dari $10,6 \cdot D$.

6. Detail ukuran peyangga poros baling-baling, lihat [Gambar 2.1](#). Bentuk penampang penyangga poros direkomendasikan berbentuk *streamline/foil*.



Gambar 2.1 Penyangga Poros Tipe V

D. Perlengkapan Jangkar

1. Untuk desain konstruksi kapal yang dibangun sesuai [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\)](#) dan berlayar di perairan domestik dapat diberikan simbol perlengkapan jangkar domestik sesuai [Tabel 2.2](#). Perhitungan perlengkapan jangkar harus memenuhi persyaratan [3](#). atau [4](#).
2. Simbol perlengkapan jangkar diberikan sesuai dengan kedalaman maksimum area penjangkaran dimana kapal tersebut akan beroperasi sesuai [Tabel 2.2](#).

Tabel 2.2 Simbol perlengkapan jangkar

Simbol			Definisi
(I_{DN-38})	(I_{DN-28})	(I_{DN-18})	Simbol ini diberikan untuk kapal dengan perlengkapan jangkar yang memenuhi persyaratan pada 3 .
(II_{DN-38})	(II_{DN-28})	(II_{DN-18})	Simbol ini diberikan untuk tongkang tak berawak dengan perlengkapan jangkar yang memenuhi persyaratan pada 4 .
Catatan : Angka 18, 28 dan 38 menunjukkan nilai kedalaman maksimum yang diizinkan dimana kapal ditambat sementara di dalam area pelabuhan atau area terlindung ketika kapal menunggu berlabuh, pasang surut, dll.			

3. Perlengkapan Jangkar

3.1 Persyaratan perlengkapan jangkar (Z) mengacu pada [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec. 18.B.](#) dan [Tabel 18.2](#)

Catatan:

Penyesuaian perlengkapan jangkar didasarkan dari hasil pemetaan kondisi area penjangkaran di pelabuhan Indonesia dengan kedalaman tidak lebih dari 38 m. Dengan asumsi data kecepatan arus maksimum 2,1 m/detik, kecepatan angin maksimum 15 m/detik dan tinggi gelombang maksimum signifikan (h_s) 1,5 m dengan rasio rantai jangkar minimum 4. Rasio rantai jangkar adalah perbandingan panjang rantai yang dilepaskan dengan kedalaman area penjangkaran.

3.2 Persyaratan minimum perlengkapan jangkar untuk kapal Domestik diatur sebagai berikut:

- 1) Berat jangkar dari hasil angka perlengkapan menjadi satu tingkat lebih rendah dari persyaratan pada [3.1](#) atau tidak kurang 85 % diambil berat yang terbesar.
- 2) Diameter rantai mengikuti nilai berat jangkar [1](#)).
- 3) Total panjang rantai dari hasil angka perlengkapan menjadi lima tingkat lebih rendah dari persyaratan pada [3.1](#), tetapi tidak kurang dari 192,5 m atau 4 kali kedalaman area penjangkaran untuk satu sisi kapal, diambil persyaratan yang terpanjang.

3.3 Ketentuan [3.2](#) berlaku sama untuk simbol daerah pelayaran **P(ID)**, **L(ID)**, **T(ID)** dan **D**.

3.4 Kapal Tug dengan simbol daerah pelayaran **T(ID)**, pengurangan jumlah jangkar dan panjang rantai dari [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec.27. E](#) menjadi 50% dengan memenuhi kondisi prinsip reduksi berikut:

- 1) Tug diperlengkapi dengan minimum dua penggerak utama (*twin screw*). Masing-masing mesin utamanya dapat menjaga kemampuan tenaga penggerak untuk kembali ke pelabuhan secara aman. Untuk tujuan ini, setiap mesin utama harus memiliki pendukung mandiri.
- 2) Kegagalan tunggal pada satu sistem penggerak, tidak menimbulkan kegagalan keseluruhan sistem penggerak kecuali terjadi kebakaran.
- 3) Harus dilengkapi dengan instalasi pemadam kebakaran permanen.

4. Perlengkapan jangkar untuk tongkang (*barge*) dan tongkang geladak (*pontoon*)

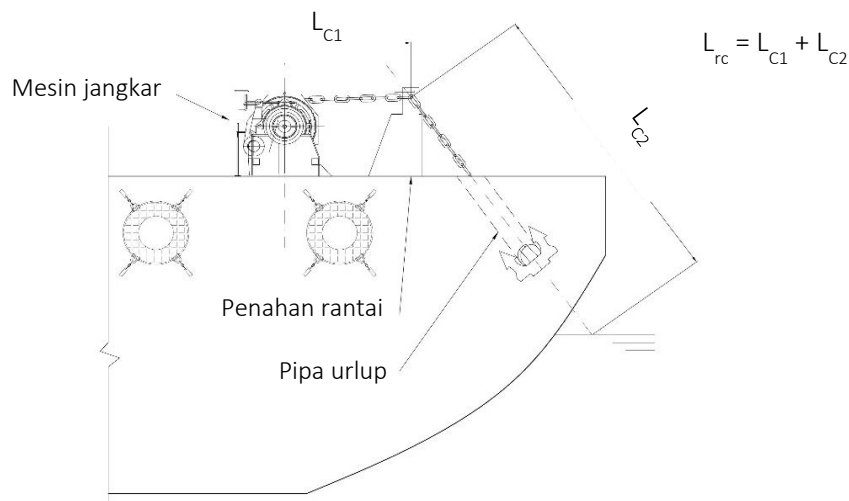
4.1 Persyaratan perlengkapan jangkar mengacu pada [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec. 31.G](#).

Atas permintaan pemilik, tongkang berawak (*manned barge*) diperbolehkan tanpa dilengkapi simbol perlengkapan jangkar, tetapi tetap harus dilengkapi minimal satu buah jangkar.

4.2 Rantai jangkar dapat digantikan dengan tali kawat baja (*steel wire rope*) dengan, kuat tarik yang sama dengan rantai dan panjangnya 1,5 kali dari panjang rantai yang dipersyaratkan.

Rantai harus dipasang sebagai penghubung antara bagian tali kawat baja dengan jangkar. Untuk penentuan panjang minimal (L_{RC}), lihat [Gambar 2.2](#).

Sebagai penahan jangkar saat tidak dipergunakan, penahan harus dipasang pada bagian depan dari mesin jangkar (*windlass*).



Gambar 2.2 Panjang L_{RC}

4.3 Persyaratan panjang minimum rantai jangkar sesuai 4.1 untuk area penjangkaran di pelabuhan Indonesia adalah 110 m (4 segel) atau 4 kali kedalaman area penjangkaran untuk satu sisi kapal, diambil nilai yang terpanjang.

E. *Gland Packing*

1. Kapal *General Dry Cargo* bangunan lama yang mana, atas permintaan pemilik mengajukan kenaikan sarat kapal, maka salah satu persyaratan kenaikan sarat harus memenuhi peraturan [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec.14.A.2.3](#).

2. Jika posisi *gland packing* berada di bawah garis air, maka ketentuan 2.1 dan 2.2 harus dipenuhi.

2.1 Posisi *gland packing* tidak boleh lebih dari 380 mm di bawah garis air muat maksimum.

2.2 Ruang kemudi harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Dilengkapi *suction bilge well* yang terhubung dengan *manifold* sistem bilga kamar mesin baik pompa bilga utama maupun pompa bilga cadangan mengacu ke [Rules for Machinery Installation \(Pt.1, Vol.III\), Sec. 11](#).
- Dilengkapi sekat kedap air yang membatasi ruang kemudi dan ruang mesin.

- Dilengkapi dengan talang (*tray*) di sekeliling tongkat kemudi untuk mencegah genangan air pada ruang kemudi dan dipasang bilga alarm.
- Posisi hidrolik, pompa, tangki hidrolik, motor listrik, panel listrik harus berada di atas garis air muat maksimum.

F. Bollard untuk Tug

1. Kapal Tunda (Tug) harus dilengkapi dengan *towing hook* dan harus memiliki pelepas darurat (*emergency release*).
2. Bagian buritan kapal Tunda (Tug) harus dipasang pengarah tali (*towing lead*) agar tali tetap mengarah ke bagian belakang kapal. Pengarah tali harus dipasang dengan ketinggian sejajar atau lebih rendah dari ketinggian *towing hook*.

G. Kapal Tanpa Penutup Palka (*Hatchcoverless*)

1. Umum

1.1 Kapal tanpa penutup palka diberikan *qualifier* khusus berupa **Hatchcoverless, max Hs m**. Nilai max Hs [m] ditentukan sesuai dengan simbol daerah pelayaran yang ditetapkan pada [Tabel 2.3](#). *Qualifier* ini hanya berlaku untuk kapal kontainer dan kapal barang kering (*General Dry Cargo*), selain kapal tersebut tidak diperbolehkan.

Pemberian *qualifier* **Hatchcoverless, max Hs m** pada notasi tipe kapal kontainer dan kapal barang kering harus mendapatkan persetujuan dari Pemerintah Republik Indonesia.

1.2 Kapal barang kering tersebut hanya diperbolehkan mengangkut barang yang tidak berbahaya. Barang berbahaya adalah barang yang sesuai dengan definisi dalam IMDG Code.

1.3 Kapal dengan *qualifier* **Hatchcoverless, max Hs m** mengacu pada aturan *IMO MSC/Circ.608/Rev.1 requirements "Interim Guidelines for Open-Top Containerships"* terkait aturan *freeboard*, kekuatan, survei awal dan periodik, prosedur *model test*, *intact stability*, *damage stability*, sistem pengurusan bilga ruang muat dan *freeing ports*, persyaratan perlindungan kebakaran, barang-barang berbahaya dan pemisahan terhadap barang-barang berbahaya.

1.4 Kecuali tidak dipersyaratkan secara khusus dalam sub bab ini maka persyaratan pada [1.3](#) berlaku.

2. Lambung timbul

2.1 Kapal Barang kering terkait prosedur *model test* mengacu pada [1.3](#) dengan persyaratan asumsi permeabilitas ruang muat adalah 90%.

2.2 Untuk kapal bangunan lama persyaratan *model test* pada [1.3](#) dapat menggunakan analisa numerik *seakeeping* dengan prosedur pemodelan numerik yang sama.

2.3 Tinggi gelombang signifikan dan rata-rata air masuk pada suatu ruang muat manapun yang diijinkan (rata-rata air masuk ke kapal per-jam = luasan terbuka pada ruang muat x *hourly downflooding height*) dalam *model test* maupun pendekatan numerik mengacu pada [Tabel 2.3](#).

Tabel 2.3. Tinggi gelombang signifikan (H_s) dan *hourly downflooding height* untuk *model test* dan pemodelan numerik

Daerah pelayaran	Tinggi gelombang signifikan (H_s) (m)	<i>Hourly downflooding height</i> (mm/jam)
P (ID)	7,00	300
L (ID)	5,50	200
T (ID)	5,00	150

2.4 Kapal dengan simbol daerah pelayaran **D** dapat mengikuti persyaratan :

- Kondisi cerah dan perkiraan cuaca dari awal berlayar selama 24 jam diinformasikan dalam keadaan baik dengan tinggi gelombang signifikan tidak lebih dari 1,5 m.
- Perhitungan jarak minimum tepi atas ambang palka di atas garis air (h) dihitung dengan formulasi berikut :

$$h = A \quad [m] \quad \text{untuk} \quad \frac{x}{L_c} \leq 0,8$$

$$h = A + B\alpha^2 + C\alpha \quad [m] \quad \text{untuk} \quad 0,8 < \frac{x}{L_c} \leq 1,0$$

dimana :

$$A = 1,2 + 0,0065 \cdot L_c$$

$$B = \frac{3 \cdot L_c}{1000} (L_c - 100)$$

$$C = \frac{L_c}{250} (90 - L_c)$$

$$\alpha = \frac{x}{L_c} - 0,8$$

$$L_c = \text{Panjang kapal (sesuai lambung timbul)} \quad [m]$$

$$x = \text{Jarak dari AP ke bagian yang dipertimbangkan (ambang palka)} \quad [m]$$

3. Perencanaan desain

3.1 Lebar *deckhouse*, *forecastle* atau *breakwater* tidak boleh kurang dari lebar ambang terdepan di ruang muat terbuka no. 1. (ruang muat terdepan)

3.2 Tinggi bagian belakang teratas *deckhouse* atau *forecastle* dan bagian atas dari *breakwater* di atas garis air tidak boleh kurang dari nilai yang dipersyaratkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tinggi minimum *deckhouse*, *forecastle* dan *breakwater* dari garis air

Pada garis tegak depan	0,25 L pada belakang dari garis tegak depan
$F_b + 2,35$	$F_{min} + 1,75$

Catatan:

F_b = Tinggi bow height minimum sesuai dengan PM No. 39 tahun 2016 tentang Garis Muat Kapal dan Pemuatan.

F_{min} = Lambung timbul [m], ditentukan sesuai dengan Regulasi 27 sampai 30 Aneks I dari ICLL 1966, dengan asumsi tutup palka terpasang. Jika bagian atas terdapat posisi yang berbeda dapat ditentukan dengan interpolasi linier.

3.3 Struktur dari *breakwater* harus memenuhi persyaratan dengan ambang palka ruang muat.

4. Konstruksi dan kekuatan

4.1 Kekuatan lokal dan memanjang dihitung dengan mengacu ke [Rules for Hull \(Pt.1, Vol. II\)](#).

4.2 Kapal dengan simbol daerah pelayaran **P(ID)**, **L(ID)** dan **T(ID)** perhitungan kekuatan lokal dan memanjang harus memasukkan momen air tenang pada kondisi banjir (*still water bending moment in flooded condition*) sesuai persyaratan pada [1.3](#) dan [K.6](#).

4.3 Kapal dengan simbol daerah pelayaran pelayaran **D**, perhitungan modulus minimum mengacu [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\)](#), [Sec. 5.C.2.1](#) pengurangan modulus diijinkan maksimal sebesar 20%. Sedangkan untuk perhitungan momen *bending* pada kondisi gelombang (*wave bending moment*) pengurangan nilai c_w yang diijinkan adalah 0,7.

H. Tongkang Minyak Berpenggerak

1. Ketentuan *access to bow* untuk tongkang minyak berpengerak simbol daerah pelayaran dibatasi dengan simbol **L(20)** dan simbol **T(ID)** tidak boleh kurang dari ketentuan [1.1](#) dan [1.2](#)

Untuk tongkang dengan daerah pelayaran **D** maka *access to bow* dapat berupa *walkway* yang merupakan bagian dari pelat geladak yang ditandai dengan *life lane* yang dilapisi dengan lapisan anti selip.

1.1 *Access to bow* pada tongkang minyak berpengerak diperbolehkan berupa *gangway* atau *walkway* dengan ukuran lebar tidak kurang dari 600 mm.

Gangway tersebut harus memiliki alas yang tidak licin (contoh: *grating*, dll).

Posisi *gangway* diletakkan sedemikian mungkin untuk menjamin akses perawatan terhadap pelat geladak dan pipa yang dilintasinya tidak terganggu.

1.2. *Gangway* atau *walkway* harus dipasang sebanyak satu unit pada bagian tengah kapal atau pada kedua sisi kapal. *Gangway* atau *walkway* harus dilengkapi pagar dengan tinggi tidak kurang dari 1 m. Jarak bukaan terendah dari pagar ini tidak boleh melebihi 230 mm, sedangkan untuk bukaan lain di atasnya adalah 380 mm. Jarak antar tiang pagar terdekat tidak boleh melebihi 1,5 m.

2. Tongkang minyak berpengerak dengan daerah pelayaran **D**, *access to bow* dapat berupa *walkway* yang merupakan bagian dari pelat geladak yang ditandai dengan *life lane* dan dilapisi dengan lapisan anti selip.

I. Konstruksi Kapal Penumpang dengan Mesin Penggerak Motor Tempel

1. Umum

1.1 Persyaratan pada sub-bab ini berlaku untuk kapal penumpang yang menggunakan motor tempel sebagai mesin penggerak utama dengan batasan sebagai berikut :

- Panjang kapal $L \leq 24$ m.
- Jumlah penumpang tidak lebih dari 36 orang.
- Area pelayaran maksimum kategori **V** dan tidak lebih dari 2 (dua) jam dari pelabuhan atau tempat berlindung pada trayek tertentu berdasarkan cuaca dan kepadatan lalu lintas.

1.2 Kapal yang memenuhi persyaratan di sub-bab ini akan diberikan notasi tipe kapal **Passenger Boat** dan notasi tambahan **HSDE** jika termasuk kapal cepat yang memenuhi persyaratan pada [2.1](#).

1.3 Ketentuan penggunaan mesin penggerak motor tempel diatur lebih lanjut di [Bab 3, B.2](#).

2. Desain konstruksi

2.1 Persyaratan desain konstruksi untuk kapal penumpang dengan mesin penggerak motor tempel mengacu pada [Rules for Small Vessel Up to 24 m \(Pt.3, Vol.VII\)](#) mengikuti ketentuan kapal komersil atau [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol.III\)](#) jika kecepatan kapal lebih besar dari $v \geq 7,16 \cdot \Delta^{1/6}$ knot.

2.2 Sebagai tambahan dari 2.1, persyaratan pada 2.3 hingga 2.8 di bawah ini juga harus dipenuhi.

2.3 Atap geladak teratas dari rumah geladak atau ruang akomodasi tidak boleh difungsikan sebagai geladak muatan (*cargo deck*).

2.4 Informasi mengenai spesifikasi kapal dan maksimum jumlah penumpang (jumlah kursi penumpang) harus diletakkan pada dinding kapal pada lokasi yang mudah dibaca.

2.5 Kapal harus dilengkapi bukaan (pintu) masuk 2 (dua) buah yang diletakkan pada sisi kanan dan kiri atau pada sisi yang berbeda dari ruang penumpang. Jenis pintu dan ambang pintu harus memenuhi persyaratan.

2.6 Bukaan yang menghubungkan langsung antara ruang penumpang dan lokasi dimana terdapat motor tempel dan ruang tangki bahan bakar tidak diizinkan.

2.7 Bagasi penumpang harus ditempatkan di ruang khusus bagasi penumpang dengan lokasi terpisah dari ruang penumpang.

2.8 Instalasi motor tempel

2.8.1 Kekuatan dan kekakuan bagian transom harus memperhitungkan daya dorong yang ditimbulkan oleh baling-baling dan momen resultannya yang berbentuk beban dinamis.

Catatan :

Untuk kapal yang terbuat dari material komposit, kekakuan bagian transom dapat diperoleh dengan menggunakan konstruksi sandwich yang material intinya (core) terbuat dari kayu lapis tahan air atau material dengan kekuatan setara. Kulit bagian dalam dari konstruksi sandwich harus memiliki ketebalan tidak kurang dari pelat sisi dan kulit bagian luar tebalnya tidak kurang dari pelat alas.

2.8.2 Motor tempel harus dapat dipasang dengan cukup kuat ke lambung dengan menggunakan sabuk, rantai atau pengikatan lain yang aman. Pelat pelindung harus dipasang di daerah klem mesin.

3. Ketentuan terkait stabilitas kapal mengacu pada [K.4](#).

4. Pemenuhan terkait persyaratan keselamatan mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia atau peraturan yang setara (misalnya SOLAS).

5. Penyimpangan dari ketentuan diatas dapat disetujui dengan syarat mendapat persetujuan dari Pemerintah.

6. Untuk persyaratan sistem permesinan dan penempatan tangki bahan bakar, lihat [Bab 3](#).

J. Diameter Batang Kemudi

Persyaratan ukuran diameter minimum D_t^* batang kemudi dihitung dengan formula berikut:

- $D_t^* = 0,95 \cdot D_t$ untuk kapal dengan simbol daerah pelayaran **P(ID)** dan **L(ID)**
- $D_t^* = 0,90 \cdot D_t$ untuk kapal dengan simbol daerah pelayaran **T(ID)**

Dimana D_t adalah nilai minimum diameter yang dipersyaratkan pada [Rules for Hull \(Pt.1, Vol.II\) Sec.14.C](#).

K. Stabilitas Kapal

1. Kriteria stabilitas pada sub-bab ini diterapkan pada kapal yang diklasikan ke BKI. Jika ketentuan dari Peraturan Pemerintah Republik Indonesia ditetapkan berbeda dengan kriteria stabilitas dalam Peraturan ini, maka ketentuan dari Peraturan Pemerintah Republik Indonesia yang berlaku.

Atas permintaan pemilik kapal, BKI dapat menerima perhitungan stabilitas sesuai kriteria stabilitas pada 3., 4., dan 5., selama kriteria stabilitas tersebut lebih tinggi daripada ketentuan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.

2. Terkait stabilitas utuh kapal, kecuali ditetapkan lain dalam sub bab ini maka ketentuan [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\)](#) dan peraturan BKI lainnya yang sesuai berlaku.

3. Kriteria stabilitas untuk kapal barang dengan simbol daerah pelayaran maksimum **T(ID)** ditentukan sebagai berikut :

- 1) Tinggi inisial metasentra GM_0 tidak boleh kurang dari 0,35 m
- 2) Ketentuan kriteria cuaca mengacu pada [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\) Sec.2.C](#)
- 3) Ketentuan kriteria towing untuk kapal tunda (tug boat) mengacu pada ketentuan di dalam [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\) Sec.3.L](#)
- 4) Ketentuan kriteria operasi crane (*cargo lifting*) untuk kapal *floating crane* mengacu pada ketentuan di dalam [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\) Sec.3.M](#)

4. Kriteria stabilitas untuk kapal dengan panjang $L \leq 24$ m

4.1 Kapal dengan panjang $L \leq 24$ m, kriteria stabilitas ditentukan sebagai berikut :

- 1) GM awal tidak kurang dari 0,35 m.
- 2) Ketentuan kriteria cuaca mengacu pada [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\) Sec.2.C](#).
- 3) Ketentuan kriteria towing untuk kapal tunda (tug boat) mengacu pada ketentuan di dalam [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\) Sec.3.L](#).
- 4) Ketentuan kriteria operasi crane (*cargo lifting*) untuk kapal *floating crane* mengacu pada ketentuan di dalam [Guidelines on Intact Stability \(Pt.6, Vol.3\) Sec.3.M](#).

Pembuktian stabilitas yang memadai harus tersedia pada kondisi siap pakai muatan penuh dengan:

- Awak kapal penuh
- Store penuh dan
- Sisa-sisa store

4.2 Untuk kapal penumpang berlaku kriteria tambahan berikut selain kriteria pada 4.1 :

- 1) Lengan penegak pada sudut oleng 30° tidak kurang dari 0,20 m.
- 2) Rentang stabilitas positif tidak kurang dari 60° (tidak berlaku untuk *multi hull craft*).
- 3) Luasan di bawah kurva lengan penegak sampai dengan sudut oleng 30° tidak kurang dari 0,055 m-rad.
- 4) Sudut oleng saat cikar (*turning circle*) tidak lebih dari 12° , ditentukan dengan cara uji coba cikar (*turning trials*). Selama uji coba, kecepatan ditingkatkan secara bertahap hingga sudut oleng mencapai 12° atau kecepatan maksimum tercapai.

5. Kriteria stabilitas untuk kapal dengan qualifier Hatchcoverless, max Hs ... m

5.1 Sebagai tambahan terhadap persyaratan stabilitas utuh pada 2. maka ketentuan pada 5.2 dan 5.3 harus diterapkan untuk kapal hatchcoverless dengan daerah pelayaran P(ID), L(ID) dan T(ID).

5.2 Perhitungan stabilitas utuh pada kondisi kebanjiran seluruhnya harus dihitung dan dicek sesuai dengan persyaratan berikut.

- 1) Kondisi banjir keseluruhan adalah kondisi muatan penuh dengan mengasumsikan ruang muat yang terbuka mengalami kebanjiran sampai dengan ketinggian sesuai dengan persyaratan yang diberikan pada Tabel 2.5 (untuk kapal yang dipasang dengan lubang pembebasan (*freeing ports*) sampai pada ketinggian lubang pembebasan tersebut).

Tabel 2.5 Tinggi banjir sesuai dengan daerah pelayaran

Daerah pelayaran	Tinggi banjir pada ruang muat yang terbuka (% tinggi ruang muat*)
P(ID)	85
L(ID)	70
T(ID)	55

* tinggi ruang muat adalah jarak yang diukur dari permukaan paling atas alas dalam (inner bottom) dari ruang muat sampai ke geladak kekuatan.

- 2) Kapal dengan simbol daerah pelayaran P(ID)

Pada kondisi banjir (*flooding*) kriteria berikut harus diperhitungkan:

- Rentang stabilitas tidak boleh kurang dari 20°, sudut *downflooding* untuk bukaan tidak kedap air (*non-watertight*), termasuk *ventilator*, pintu-pintu dan bukaan ruang muat tidak boleh kurang dari sudut ini.
- Lengan penegak maksimum tidak kurang dari 0,1 m.

- 3) Kapal dengan simbol daerah pelayaran L(ID) dan T(ID)

Pada kondisi banjir (*flooding*) kriteria berikut harus diperhitungkan:

- Rentang stabilitas tidak boleh kurang dari 15°, sudut *downflooding* untuk bukaan tidak kedap air (*non-watertight*), termasuk *ventilator*, pintu-pintu dan bukaan ruang muat tidak boleh kurang dari sudut ini.
- Luasan minimum A_{min} di bawah lengan penegak kurva GZ di atas tidak boleh kurang dari nilai persyaratan yang diberikan pada formulasi berikut:

$$A_{min} = 0,025 + 0,005 \cdot (20^\circ - \theta_f) \quad [\text{m. rad}]$$

Dimana:

θ_f = Sudut oleng pada bukaan lambung, bangunan atas atau rumah geladak yang tidak dapat ditutup secara kedap. Dalam menerapkan kriteria ini, bukaan kecil yang mana kebanjiran yang progresif tidak terjadi melalui bukaan tersebut maka tidak dipertimbangkan sebagai bukaan.

5.3 Stabilitas Bocor (*Damage Stability*)

Perhitungan stabilitas bocor mengacu ketentuan SOLAS II-1, Part B to B-4, sebagaimana diubah. Ujung teratas ambang dari ruang muat tanpa penutup harus dijadikan sebagai lokasi awal *downflooding*.

5.4 Kapal dengan simbol daerah pelayaran D

Kriteria stabilitas utuh untuk kapal dengan notasi D dapat ditentukan sebagai berikut:

- 1) Tinggi metasentra awal (GM_0) harus tidak 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* (θ_f) atau 40° , diambil nilai yang terkecil.
- 3) Rentang stabilitas tidak boleh kurang dari 15° .

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 3 Instalasi Permesinan

A.	Umum.....	3-1
B.	Mesin Pembakaran Dalam	3-1
C.	Poros Baling-Baling	3-2
D.	Sistem Perpipaan	3-3
E.	Perlengkapan Pemadam	3-10
F.	Sistem Kemudi dan Mesin Jangkar (Windlass)	3-10

A. Umum

1. Lingkup dan aplikasi

1.1 Peraturan pada Bab ini berisi tentang persyaratan instalasi permesinan termasuk peralatan-peralatan yang digunakan untuk pengoperasian dan keselamatan kapal.

1.2 Peraturan ini tidak berlaku untuk *Floating Offshore Structure*.

1.3 Bilamana tidak diatur dalam Peraturan ini, maka persyaratan pada [Rules for Machinery Installation \(Pt.1, Vol.III\)](#) dan [Rules for Small Vessel Up to 24 m \(Pt.3, Vol.VII\)](#) berlaku.

1.4 Ketentuan pada [Bab 1](#) pada peraturan ini harus diperhatikan.

2. Dokumen persetujuan

2.1 Untuk menjamin pemenuhan terhadap peraturan ini, gambar dan dokumen berikut harus diserahkan ke BKI untuk proses persetujuan dalam bentuk file elektronik, antara lain:

- Gambar tata letak kamar mesin
- Gambar dan dokumen persetujuan mesin
- Sistem poros dan baling-baling
- Instalasi sistem perpipaan, antara lain sistem bilga, sistem ballas, sistem bahan bakar, sistem pendingin mesin, sistem sanitari, sistem air tawar, sistem pelumas dan sistem pipa gas buang termasuk sistem ventilasi udara.
- Sistem kemudi
- Sistem pemadam kebakaran
- Mesin jangkar (*Windlass*)

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

B. Mesin Pembakaran Dalam

Persyaratan didalam sub-bab ini berlaku untuk mesin pembakaran dalam yang digunakan sebagai penggerak utama maupun penggerak bantu (termasuk unit darurat).

Mesin pembakaran dalam yang dimaksud dalam persyaratan ini meliputi:

- Mesin diesel
- Mesin tempel (*outboard engine*)

1. Mesin diesel

Persyaratan mesin diesel secara umum mengacu pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.1 dan Sec.2](#).

Untuk mesin dengan daya dibawah 500 HP, komponen utama mesin seperti *crankshaft*, *connecting rod* dll. tidak perlu dilengkapi sertifikat.

2. Mesin penggerak motor tempel

2.1 Motor tempel yang akan dipasang di kapal harus diuji sesuai dengan persyaratan pengujian motor tempel pada [Guidance for The Approval and Type Approval of Material and Equipment for Marine Use \(Pt.1, Vol.W\) Sec. 3.AK](#).

2.2 Kapal dengan mesin penggerak motor tempel dapat beroperasi dengan kecepatan tinggi selama memenuhi ketentuan kapal cepat yang ditetapkan pada [Rules for High Speed Craft \(Pt. 3, Vol.III\)](#) dan [Bab 2, 1](#). Apabila ketentuan tersebut tidak dapat dipenuhi maka akan dilakukan pembatasan kecepatan operasional kapal.

2.3 Berkaitan dengan pembatasan kecepatan tersebut, Surveyor mengikuti pelaksanaan *sea trial* dan menetapkan kecepatan operasional kapal yang tidak melebihi kecepatan kapal cepat (HSC). Batas kecepatan maksimum harus tercantum di sertifikat klas.

2.4 Penggunaan mesin tempel tersebut umumnya berbahan bakar premium dan sejenisnya dengan titik nyala tidak kurang dari 35 °C, lihat peraturan [D.2.5](#).

2.5 Perlakuan dan penempatan tangki bahan bakar untuk mesin jenis tersebut harus menjadi perhatian khusus karena risiko kebakaran yang relatif tinggi. Persyaratan sistem permesinan dan penempatan tangki bahan bakar diatur pada [D.2.5](#).

C. Poros Baling-Baling

Penentuan diameter minimum poros baling-baling tetap mengacu pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.4.](#), kecuali poros baling-baling kapal cepat (HSC) dan poros dengan putaran minimal 900 rpm dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$d_{up} = 128 A \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$$

Di mana:

- d_{up} : Diameter minimal [mm]
- A : Faktor berdasarkan material sesuai [Tabel 3.1](#)
- P : Tenaga mesin [kW]
- R : Putaran poros baling-baling [Rpm]

Tabel 3.1 Nilai A

Material	'A' value
<i>Stainless steel type 316 (austenitic)</i>	0,71
<i>Stainless steel type 431 (martensitic)</i>	0,69
<i>Manganese bronze</i>	0,80
<i>Aluminium bronze</i>	0,65
<i>Nickel copper alloy – monel 400</i>	0,65
<i>Nickel copper alloy – monel K 500</i>	0,55
<i>Duplex steels</i>	0,49

D. Sistem Perpipaan

1. Pompa bilga & pompa dinas umum (*General service pump*)

1.1 Untuk kapal domestik diberlakukan ketentuan sebagai berikut:

1.1.1 Kapal barang yang tidak memungkinkan memasang 2 pompa bilga yang independent, 1 (satu) pompa bilga *independent* dan cadangan dikopel dengan mesin utama (M/E) tersebut dapat diterima.

1.1.2 Untuk kapal barang yang tidak tersedia pompa independent tetapi dikopel dengan mesin penggerak dan mesin bantu, maka sebagai pompa bilga utama dikopel dengan mesin penggerak utama (M/E) dan sebagai pompa bilga cadangan harus tersedia 2 (dua) unit masing-masing dikopel dengan mesin bantu generator dan diberikan daerah pelayaran **P(ID)**.

1.1.3 Kapal barang yang hanya tersedia 2 (dua) pompa bilga yakni pompa bilga utama dikopel dengan mesin penggerak (M/E) dan pompa bilga cadangan dikopel dengan mesin bantu (A/E) dapat diterima dan diberikan pembatasan daerah pelayaran maksimum **L(ID)**.

1.1.4 Kapal barang dengan panjang $L \leq 24$ m yang hanya tersedia 1 (satu) unit pompa bilga yang digerakkan mesin penggerak (M/E) dapat diterima dan diberikan batasan daerah pelayaran kategori **V(ID)**.

1.1.5 Penggunaan pompa bilga portable tidak diijinkan untuk menggantikan pompa bilga yang dipersyaratkan.

1.2 Sistem bilga yang digunakan untuk kapal-kapal dengan *qualifier Hatchcoverless, max Hs m* yaitu ruang palkah tanpa penutup (*open top*), pompa bilga di kapal harus mampu memompa sumur-sumur bilga yang berada di ruang palkah akibat air hujan atau percikan air karena gelombang tinggi. Ketentuan lebih lanjut lihat IMO Circular MSC/Circ.608/Rev.1.

1.3 Untuk kapal barang sesuai 1.2 diatas, untuk mencegah genangan air di ruang palkah ketentuan berikut ini harus dipenuhi:

- Setiap ruang palkah harus dilengkapi dengan 4 (empat) sumur bilga (*bilge well*) yang ditempatkan di bagian depan dan belakang, sisi kanan dan kiri.
- Masing-masing sumur bilga dilengkapi pipa hisap yang dihubungkan langsung ke manifold bilga utama di kamar mesin.
- Sumur bilga tersebut dilengkapi kisi-kisi (*grating*) agar pipa hisap tidak tersumbat material yang masuk dan mengendap di dalam sumur bilga.
- Harus tersedia 2 (dua) pompa bilga khusus yang digunakan untuk mengeringkan ruang palkah.

- Sumur bilga yang di ruang palkah harus dilengkapi dengan alarm pendeteksi ketinggian air (*high level alarm*)
- Pompa bilga khusus yang digunakan untuk melayani pengeringan ruang palkah tersebut harus memiliki kapasitas sesuai dengan formula dibawah ini.

$$Q = 1,5 \cdot V \quad [\text{m}^3/\text{jam}] \quad [1]$$

Dimana:

V : Laju debit air yang masuk ruang muat

: $A \times (r + gw)$

A : Luasan bukaan palkah $[\text{m}^2]$

r : Curah hujan $[\text{m}/\text{jam}]$

gw : Green water $[\text{m}/\text{jam}]$, digunakan untuk daerah pelayaran **P(ID)** dan **L(ID)**

Besaran curah hujan = 0,0167 m/jam

Besaran green water = 0,4 m/jam

Catatan :

Besaran curah hujan mengacu kepada data curah hujan tertinggi yang pernah terjadi di Jakarta tahun 2007 yaitu 0.339 m/jam yang dibulatkan menjadi 0,4 m/jam.

Apabila kapasitas sesuai perhitungan pompa bilga khusus tersebut masih lebih kecil dari kapasitas pompa bilga kamar mesin sesuai persyaratan [Rules for Machinery Installation \(Pt.1, Vol.III\) Sec.11.N](#), maka kapal cukup menggunakan pompa bilga di kamar mesin sebagai pompa sumur bilga yang berada di ruang palkah, dengan catatan jumlah pompa yang harus tersedia adalah 2 (dua) unit.

2. Bahan bakar (Fuel oil)

2.1 Bilamana tidak diatur dalam Peraturan ini, maka [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.1.D.12 dan Sec.11.G](#) berlaku.

2.2 Sistem bahan bakar

2.2.1 Saluran pipa hisap pada tangki penyimpanan bahan bakar menuju pipa hisap pompa pemindah bahan bakar harus dilengkapi katup penutup. Katup tersebut harus dari jenis katup tutup cepat (*Quick closing valve*), ketentuan tersebut juga berlaku untuk tangki penyimpanan bahan bakar dengan tinggi tangki setinggi dinding kamar mesin (*deep tank*).

Saluran pipa dari tangki pelayanan (*tangki service*) baik untuk mesin penggerak utama maupun mesin bantu harus dilengkapi katup penutup dari jenis katup tutup cepat, di mana hal tersebut dimungkinkan digabung dengan satu katup utama untuk beberapa saluran pipa ke beberapa mesin.

2.2.2 Penempatan tangki harian tidak ditempatkan berdekatan dengan sumber panas (saluran pipa gas buang) sehingga terhindar dari efek radiasi panas yang dapat menyebabkan kebakaran.

2.2.3 Untuk kapal yang menggunakan bahan bakar yang membutuhkan pemanasan sebelum digunakan (seperti *heavy fuel oil, marine fuel oil*) harus menggunakan media atau sistem pemanas yang memenuhi persyaratan klas, media dapat berupa uap air atau minyak panas (*heated oil*).

2.2.4 Untuk kasus kapal existing yang sudah menggunakan media pemanas uap sebagai pemanas bahan bakar (*boiler*), kemudian dilakukan perubahan menjadi media pemanas listrik (*electric coil heating*)

dapat diterima, maka instalasi dan penggunaan komponennya harus disetujui dengan pertimbangan khusus dari BKI.

2.2.5 Prinsip sistem pemanasan sesuai 2.2.3 harus dilakukan uji coba oleh surveyor untuk memastikan bahwa pemanasan berfungsi dengan baik, dan tidak terjadi pemanasan yang berlebih (*overheating*).

Perlengkapan auto stop pada pemanas listrik harus dipastikan dapat bekerja dengan baik dan memutus arus listrik ketika proses pemanasan harus dihentikan, hal ini agar temperatur bahan bakar tidak mencapai temperatur flash point yang dapat menyebabkan terbakarnya bahan bakar.

Auto stop pada pemanas listrik tersebut harus dapat di atur (*adjustable type*) pada temperatur di bawah FP bahan bakar, untuk hal tersebut dapat digunakan batasan 10 °C di bawah FP.

2.3 Mesin diesel penggerak generator pelabuhan yang ditempatkan diluar kamar mesin dapat diterima dengan ketentuan bahan bakar yang digunakan harus sesuai yang diatur di [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.1.D dan Sec.11.G](#).

Tangki pelayanan/harian untuk mesin tersebut terbuat dari baja ditempatkan permanen di dalam ruang yang sama dengan diesel generator pelabuhan tersebut, dan kapasitas tangki adalah sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat diesel generator (konsumsi bahan bakar) atau setidaknya 8 jam kerja.

Tangki pelayanan bahan bakar dilengkapi *drip tray* dan dilakukan pengawasan yang seksama untuk menghindari tumpahan minyak dari *drip tray* yang dapat menyebabkan risiko kebakaran.

Bila pengisian tangki pelayanan bahan bakar dilakukan dari sistem yang ada di kamar mesin, maka sistem pipa bahan bakar dari kamar mesin menuju tangki pelayanan generator pelabuhan di *boat deck* tidak boleh menembus ruang akomodasi tetapi melalui sisi luar.

2.4. Bahan bakar untuk mesin diesel penggerak keran (*cargo crane*) harus sesuai [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.1.D dan Sec.11.G](#).

Tangki pelayanan untuk mesin tersebut terbuat dari baja ditempatkan permanen (menyatu) dengan konstruksi keran dan kapasitas tangki adalah sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat diesel generator atau setidaknya 8 jam kerja.

Tangki pelayanan bahan bakar dilengkapi *drip tray* dan dilakukan pengawasan yang seksama untuk menghindari limpahan minyak dari *drip tray* yang dapat menyebabkan resiko kebakaran.

Daerah di bawah mesin penggerak keran harus terlindung berupa pelat geladak selebar area mesin penggerak keran dan dilengkapi *deck spill* untuk mencegah terjadinya tetesan minyak supaya tidak jatuh ke dalam ruang muat.

2.5 Penggunaan bahan bakar dengan FP di bawah 43 °C

2.5.1 Bahan bakar tersebut pada umumnya digunakan pada mesin penggerak luar (*outboard engine*) yang berbahan bakar premium dan sejenisnya yang penggunaannya harus sesuai anjuran dari pabrik pembuat, bahan bakar dengan FP < 35 °C tidak boleh dipergunakan.

2.5.2 Persyaratan tangki

.1 Bahan tangki bahan bakar harus terbuat dari logam (metal) atau dari bahan yang tidak mudah terbakar dan terpisah dari lambung kapal (*independent*) dan ditempatkan di dalam ruangan yang kedap gas.

.2 Tangki bahan bakar harus ditempatkan terpisah dari ruang mesin, ruang muat dan ruang penumpang dengan memperhatikan risiko bahaya kebakaran. Ruang penempatan tangki tersebut dengan jarak minimal 760 mm dari lambung sisi kanan dan kiri kapal.

.3 Tangki bahan bakar tersebut harus dilengkapi dengan pembumian (*earthing*) sesuai Bab 4.C.2. pada peraturan ini

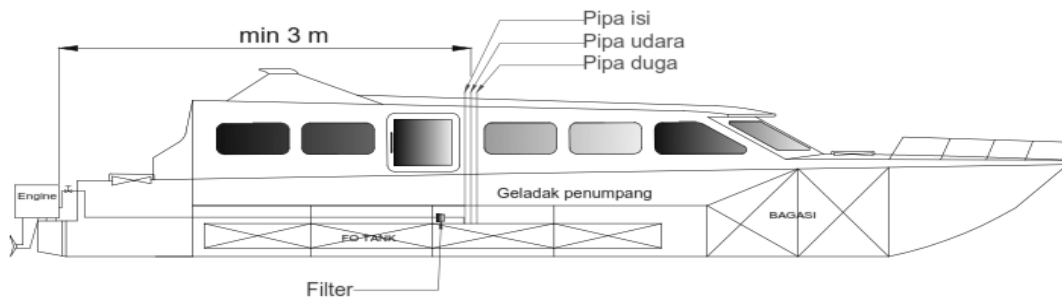
.4 Tangki bahan bakar dilengkapi pipa isi, pipa duga, dan pipa udara.

Bukaan pipa isi, pipa duga, dan pipa udara harus ditempatkan di tempat terbuka dan aman dari mesin penggerak dan mesin bantu atau sumber api lainnya. Posisi bukaan pipa dari mesin penggerak dan mesin bantu serta bukaan ruang penumpang diletakkan pada jarak minimum 3 meter. Pipa udara dilengkapi *flame arrestor*.

.5 Saringan bahan bakar (*filter*) harus ditempatkan terpisah dengan mesin penggerak dan dipisahkan dengan sekat kedap gas. Penempatan filter tersebut dapat ditempatkan di ruang yang sama dengan penempatan tangki bahan bakar.

.6 Mesin di kapal harus dipastikan dalam kondisi tidak bekerja (kondisi mati) dan suplai listrik ke kapal diputus pada saat operasional berkaitan bahan bakar antara lain :

- Membuka bukaan kompartemen yang berisi tangki bahan bakar
- Pengisian tangki bahan bakar
- Pengukuran volume tangki (*sounding*)
- Pembersihan/penggantian saringan bahan bakar



Gambar 3.1 Penempatan tangki bahan bakar

.7 Perlengkapan pemadam berupa *portable chemical powder* kapasitas total minimal 25 kg harus disediakan di area antara bukaan ruang tangki bahan bakar dan mesin dan mudah terjangkau.

.8 Kapal-kapal yang menggunakan bahan bakar dengan FP < 43 °C, maka di atas kapal harus diberikan tanda peringatan **"DILARANG MEROKOK"**, dan harus disediakan standar operasional prosedur (SOP) yang berisi cakupan persyaratan .6 di atas. Surveyor wajib memastikan pemenuhan persyaratan tersebut di atas kapal.

2.6 Pompa bahan bakar (*Fuel oil pump*)

2.6.1 Sistem bahan bakar harus dilengkapi pompa pemindah bahan bakar (*transfer pump*) utama dan pompa transfer cadangan sesuai dengan [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.11.G](#), kedua pompa tersebut digerakkan oleh motor listrik.

2.6.2 Penggunaan pompa tangan (*hand pump*) sebagai pompa cadangan dapat diterima, dengan jumlah tenaga mesin yang dilayani maksimal total 1000 kW.

Pompa tangan yang dipergunakan memiliki kapasitas minimal 75 liter/menit

Penggunaan pompa tangan tidak diperuntukkan pada jenis bahan bakar yang membutuhkan pemanasan, dan tidak berlaku untuk kapal penumpang.

2.6.3 Untuk sistem bahan bakar dengan tangki penyimpan sekaligus difungsikan sebagai tangki pelayanan (*service tank*) dan aliran bahan bakar dari tangki pelayanan menuju ke mesin dengan metode gravitasi maka pompa bahan bakar tidak dipersyaratkan.

2.6.4 Kapal yang tidak membutuhkan tangki harian, dan pompa yang digunakan adalah pompa yang melekat pada mesin dapat diterima dengan jaminan ketersediaan suku cadang pompa mesin dikapal.

2.7. Penggunaan bahan bakar biodiesel

Peraturan dalam sub-bab ini mengatur tentang persyaratan terkait penggunaan biodiesel sebagai bahan bakar diatas kapal. Bahan bakar biodiesel adalah campuran bahan bakar solar dan FAME (Fatty Acid Methyl Ester).

Segala bentuk penyesuaian terhadap mesin diesel sebagai akibat dari penggunaan biodiesel misalnya penyesuaian waktu injeksi dan penggantian seal pada bagian sistem bahan bakar harus memperhatikan ketentuan dari pabrik pembuat. Seal harus diperiksa secara rutin untuk memastikan tidak ada indikasi bahwa seal di permesinan (sistem bahan bakar) mengalami kebocoran.

2.7.1 Sistem instalasi perpipaan

.1 Material

Material pipa yang digunakan harus sesuai untuk aplikasi bahan bakar biodiesel.

.2 Tata letak perpipaan

Saluran bahan bakar tidak boleh diletakkan langsung di atas atau di sekitar boiler, turbin, atau peralatan dengan suhu permukaan tinggi (lebih dari 220°C) atau dengan sumber api lainnya.

Saluran bahan bakar tidak boleh melewati tangki yang berisi air minum, minyak pelumas atau minyak termal.

2.7.2 Filter

Saringan bahan bakar (filter) yang menuju ke sistem injeksi bahan bakar harus diperiksa setiap kapal akan berlayar. Di lokasi dekat filter agar dipasang papan pemberitahuan berisi tulisan "**AGAR DIPERIKSA SECARA RUTIN**". Pada sistem pipa sebelum dan setelah filter harus dilengkapi dengan alat monitor perbedaan tekanan aliran bahan bakar. Alat monitoring tersebut harus dapat di monitor secara audio maupun visual dari ruang kontrol mesin.

2.7.3 Tangki

Sebagai tambahan dari persyaratan yang diatur di [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.10.B](#) dan [Sec. 11.G](#), hal-hal berikut harus diperhatikan:

- Tangki endapan dan tangki harian harus disediakan di kapal dengan kapasitas yang mampu menyuplai kebutuhan bahan bakar selama beroperasi.
- Material tangki yang digunakan harus dari bahan yang tidak mudah terbakar.
- Posisi ujung pipa isap diatur sedemikian rupa sehingga menghindari pengisapan endapan gliserin dan air di dasar tangki.

- Ukuran diameter pipa drain tangki harian harus diperbesar setidaknya sama dengan diameter pipa transfer bahan bakar.
- Tangki penyimpanan, endapan dan tangki harian harus dipasang sistem pemanas yang sesuai dengan [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.9.C](#).
- Jika tangki penyimpanan, endapan dan tangki harian sebelumnya diisi dengan solar, maka tangki tersebut harus dibersihkan dari sisa-sisa bahan bakar solar terlebih dahulu.

3. Sistem pendingin mesin

3.1 Mesin diesel yang dipergunakan di atas kapal pada umumnya menggunakan media pendingin yaitu air tawar untuk mendinginkan secara langsung blok mesin, air tawar yang digunakan untuk mendinginkan blok mesin kemudian didinginkan dengan menggunakan air laut.

Air laut diambil langsung dari sisi luar kapal melalui kerangan laut (*sea chest*).

3.2 Kapal yang dilengkapi mesin penggerak dan kapal yang berawak, jumlah kerangan laut tersebut minimal 2 buah yang ditempatkan pada sisi yang berbeda.

Antara kerangan laut yang satu dengan yang lainnya harus terhubung dengan pipa penghubung utama (*cross over*) yang besarnya diameternya harus mampu mengalirkan volume air laut yang dibutuhkan di kamar mesin dengan kecepatan aliran 5 m/dt.

Pipa penghubung utama tersebut harus mampu melayani kebutuhan air laut untuk keperluan di kapal antara lain untuk :

- Pendingin mesin penggerak
- Pendingin mesin bantu
- Pompa balas
- Pompa pemadam
- Pompa sanitari

Pipa penghubung utama harus dilengkapi dengan katup laut (*sea valve*) yang menempel langsung di kerangan laut, *strainer* dan *stop valve* pada setiap kerangan laut agar setiap pelaksanaan pembersihan *strainer* pelayanan kebutuhan air laut di kapal tidak terganggu.

3.3 Mesin diesel untuk penggerak kapal harus dilengkapi dengan sistem pendingin sesuai ketentuan pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.11](#). Pompa air laut untuk pendingin mesin tersebut umumnya terpasang menempel (*attached engine*) pada mesin dan harus dilengkapi dengan pompa cadangan yang dapat menggantikan bila pompa air laut pendingin yang menempel mesin mengalami kerusakan.

Pompa cadangan yang dimaksud adalah pompa terpisah yang dapat digerakkan oleh motor listrik dan mesin bantu generator, serta dapat memanfaatkan pompa dinas umum, pompa pemadam, dengan catatan kapasitas pompa tersebut mampu mencukupi kebutuhan untuk pendinginan mesin diesel penggerak tersebut.

3.4 Pada sistem pendingin untuk kapal dengan tanda klas mesin **A-SM** di mana kapal tersebut tanpa mesin penggerak dan hanya dilengkapi generator listrik (tongkang minyak, tongkang keran), mesin diesel penggerak generator harus sesuai persyaratan sistem pendingin di kamar mesin pada umumnya.

Untuk generator di bawah 50 KVA, sistem pendinginan pada mesin diesel penggerak generator dapat memungkinkan untuk menggunakan pendinginan air tawar tanpa penggunaan pendingin air laut, tetapi dengan memanfaatkan tangki ceruk belakang yang diisi dengan air tawar sebagai tangki ekspansi sekaligus pendingin.

Kinerja pendinginan tersebut sangat bergantung dengan jumlah volume air tawar pendingin yang dapat ditampung pada tangki ceruk belakang tersebut, dengan dibuktikan bahwa pada saat beroperasi temperature air tawar yang dihisap dari tangki ceruk buritan (air yang masuk menuju mesin) sesuai dengan rekomendasi pabrik mesin (atau maksimum 55 °C).

3.5 Kapal-kapal dengan kebutuhan listrik yang relative kecil s/d 15 kW umumnya menggunakan generator yang digerakkan dengan mesin *diesel single piston* dengan sistem pendinginan menggunakan tangki ekspansi langsung yang menempel mesin (tangki *hoper*). Pada sistem pendingin jenis tersebut, panas yang diserap dari mesin disebarkan ke ruang kamar mesin sehingga menyebabkan temperatur kamar mesin menjadi tinggi. Lihat B.4.

Sistem pendingin mesin diesel jenis tersebut harus dilakukan perubahan dengan menggunakan pendingin air laut (*seawater cooler*) atau dengan merubah tangki ekspansi yang semula menempel pada mesin dan ditempatkan di luar kamar mesin dengan posisi lebih tinggi dengan memanfaatkan gravitasi, atau dengan mempertimbangkan 3.4 di atas. Hal tersebut untuk menghindari penyebaran panas di kamar mesin.

4. Sistem gas buang

4.1 Sistem pipa gas buang harus dilengkapi pipa fleksible, silencer dan water drain.

4.2 Untuk menghindari radiasi panas, Pipa gas buang yang berada di kamar mesin harus dilindungi dengan lapisan penahan panas (*heat insulation*) dari material *glass wool* atau *rock wool* atau material lain yang disetujui oleh BKI.

4.3 Untuk mengurangi risiko kebakaran, lapisan penahan panas tersebut harus dibungkus dengan lapisan lembaran aluminium atau seng agar terlindung dari percikan minyak.

4.4 Pada kasus posisi pipa gas buang yang ujungnya berada di bawah free board deck, maka pipa dibentuk sedemikian rupa agar air tidak masuk ke dalam *manifold* gas buang mesin dan ujung pipa gas buang dilengkapi flap.

Bila terdapat penembusan pipa gas buang pada sekat kedap air, maka penembusannya harus dengan pipa dengan material setara material sekat dan dilakukan pengelasan penuh, serta dilengkapi katup (*stop valve*) pada pipa gas buang tersebut.

5. Sistem ventilasi udara

Kamar mesin harus dilengkapi dengan sirkulasi udara berupa kipas (*blower*) yang terdiri dari *inlet* dan *outlet* yang terpasang pada sisi yang berbeda.

Blower inlet harus mampu memasok udara dengan kapasitas sesuai dengan formula dibawah ini :

$$Q = 1,5 \cdot (Q_d + Q_{dg} + Q_b) \quad \text{m}^3/\text{jam} \quad [2]$$

Dimana:

Q_{dp} : Udara yang dibutuhkan mesin penggerak

Q_{dg} : Udara yang butuhkan Mesin bantu

Q_b : Udara yang dibutuhkan untuk *boiler*

Sehingga diperoleh kapasitas total:

$$Q_{tot} = Q + Q_{32} \quad [3]$$

Dimana:

Q₃₂ : Volume yang dibutuhkan untuk penggantian udara dikamar mesin 32x/jam

Kemampuan dan kinerja kipas tersebut harus dibuktikan pada saat uji coba berlayar (*sea trial*) kapal dengan mesin diesel beroperasi maksimum, dan temperatur kamar mesin tidak boleh melebihi 45 °C.

E. Perlengkapan Pemadam

1. Perlengkapan pemadam pada kapal penumpang

1.1 Perlengkapan sistem pemadam kebakaran di kamar mesin, ruang muat, kamar pompa dan ruang penumpang pada dasarnya mengacu kepada persyaratan di Peraturan [Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.12.](#)

Ruang penumpang harus dilengkapi dengan deteksi kebakaran dan alarm kebakaran yang memenuhi peraturan [Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\) Sec.9.D.](#)

1.2 Untuk kapal penumpang dengan GT > 175 namun luasan ruang penumpang kurang dari 280 m² harus dilengkapi dengan pemadam *sprinkler* dengan ketentuan sebagai berikut:

- Sistem *sprinkler* harus mampu melakukan pemadaman 5 liter/m² setiap menit
- Pompa *sprinkler* harus mampu mensuplai untuk total luasan ruang penumpang di geladak yang sama atau minimal untuk 100 m² dengan laju aliran 5 liter/m² tiap menit (diambil nilai yang terbesar).
- Kapasitas tangki tekan minimal 2 x kapasitas pompa setiap menitnya
- Penempatan perlengkapan pompa dan tangki tekan tersebut tidak di kamar mesin, di ruang generator.

1.3 Perlengkapan pemadam kapal penumpang cepat (HSC)

1.3.1 Kapal penumpang cepat dengan jumlah penumpang 200 atau lebih harus dilengkapi perlengkapan pemadam sesuai [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\) Sec.7](#), dan memenuhi persyaratan di dalam [MSC 44 \(65\)](#) dimana :

- Pompa *sprinkler* harus mampu mensuplai pada luasan ruang penumpang yang terbesar dengan laju aliran 5 liter/m² tiap menit.
- Kapasitas tangki *hidropneumatik* minimal 200 liter
- Penempatan perlengkapan pompa dan tangki tekan tersebut tidak di kamar mesin, di ruang generator.

1.3.2 Persyaratan pemadam untuk kamar mesin harus dilengkapi dengan CO₂ sistem sesuai yang diatur pada [Rules for High Speed Craft \(Pt.3, Vol.III\)](#).

F. Sistem Kemudi dan Mesin Jangkar (Windlass)

1. Sistem kemudi

1.1 Sistem kemudi kapal pada dasarnya harus dilayani oleh sistem hidrolis dengan pompa hidrolis yang digerakkan oleh motor listrik sebagai sistem kemudi utama yang diatur pada [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.14.A.](#)

Kapal pada dasarnya harus dilengkapi sistem hidrolis kemudi utama dan dilengkapi sistem hidrolis bantu yang setara dengan pompa hidrolis utama.

1.2 Untuk penggunaan sistem hidrolik kemudi manual sebagai sistem hidrolik kemudi bantu dapat diterima untuk kapal dengan ukuran tongkat kemudi diameter sampai dengan 120 mm dengan maksimum 40 putaran dari sudut 35° kanan sampai 30° kiri maksimum 28 detik, kemampuan tersebut harus dibuktikan pada saat *sea trial*.

1.3 Sistem kemudi hidrolik manual adalah sistem kemudi hidrolik yang digerakkan dengan pompa hidrolik manual yang umumnya menempel di steering wheel di anjungan kapal.

1.4 Apabila sistem hidrolik manual yang digunakan sebagai kemudi bantu tidak mampu sesuai 1.2 di atas maka daerah pelayaran diberikan **L(ID)**.

1.5 Untuk kapal yang hanya dilengkapi satu sistem hidrolik dengan sistem manual yang memenuhi 1.2 digunakan sebagai kemudi utama dapat disetujui dengan daerah pelayaran kategori **V(ID)**, kapal tersebut hanya untuk ukuran $L \leq 24$ m .

1.6 Untuk kapal yang hanya dilengkapi dengan sistem manual tanpa pompa hidrolik, tetapi dengan menggunakan penghubung rantai dan round bar yang digerakkan oleh steering wheel di ruang kemudi dapat diterima dan daerah pelayarannya dibatasi dengan daerah pelayaran **T(ID)**. Kemudi manual tersebut harus memenuhi ketentuan 1.2.

1.7 Sistem kemudi yang tidak memenuhi 1.5 dan 1.6 diberikan batasan daerah pelayaran kategori **V(ID)** dengan ukuran panjang kapal $L < 12$ meter.

1.8 Untuk kapal penumpang sistem hidrolis kemudi bantu harus setara dengan sistem hidrolis kemudi utama yaitu dengan sistem hidrolik yang digerakkan oleh motor listrik sesuai 1.1 di atas.

1.9. Pipa hidrolik untuk sistem hidrolis harus terbuat dari pipa baja (*seamless*) yang memenuhi [Rules for Machinery Installations \(Pt.1, Vol.III\) Sec.14.A.2.1.3](#). Pada bagian yang menghubungkan antara pipa hidrolik dengan tabung *plunger* dapat digunakan selang hidrolik (*compensator*) dengan maksimum panjang 2x langkah *plunger* (dengan memperhatikan spesifikasi *hose*).

2. Mesin jangkar (Windlass) penggerak windlass menggunakan mesin diesel

Kapal-kapal yang karena kapasitas generatornya tidak mencukupi untuk mensuplai listrik penggerak windlass maka penggunaan mesin diesel dapat diterima dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- Selain tongkang geladak dan togkang barang, mesin yang digunakan 1 silinder
- Posisi mesin dan bahan bakar harus diletakkan di belakang sekat tubrukan
- Tangki bahan bakar sesuai dengan standar maker (sesuai dengan kebutuhan)
- Mesin dilengkapi dengan *drip tray* atau *deck spill* untuk menampung tetesan minyak.
- Tidak berlaku untuk kapal tangki minyak dan kapal penumpang.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 4 Instalasi Kelistrikan

A.	Umum.....	4-1
B.	Instalasi Peralatan Listrik	4-1
C.	Instalasi Kabel.....	4-3

A. Umum

1. Lingkup dan aplikasi

1.1 Peraturan pada Bab ini berisi tentang persyaratan instalasi kelistrikan kapal.

1.2 Peraturan ini tidak berlaku untuk *Floating Offshore Structure*.

1.3 Bilamana tidak diatur dalam Peraturan ini baik pada bab ini atau bab lain, maka [Rules for Electrical Installation \(Pt.1, Vol.IV\)](#) berlaku dan untuk selanjutnya disingkat menjadi [Rules Pt.1, Vol.IV](#).

1.4 Ketentuan pada [Bab 1](#) harus diperhatikan.

2. Dokumen persetujuan

Dokumen dan gambar pada [Tabel 4.1](#) harus diserahkan ke BKI dalam format elektronik untuk persetujuan. BKI memiliki hak untuk meminta dokumen tambahan jika dianggap perlu.

Table 4.1 Dokumen yang diperlukan untuk persetujuan

No.	Dokumen
1	Diagram instalasi satu garis termasuk instalasi tenaga listrik utama dan darurat
2	Perhitungan balans daya
3	Detail diagram dari papan hubung bagi utama

B. Instalasi Peralatan Listrik

1. Generator utama

1.1 Setiap kapal harus dilengkapi dengan sumber tenaga listrik utama dengan kapasitas yang mencukupi kebutuhan beban sesuai dengan perhitungan balans daya. Untuk setiap kapal, kecuali kapal penumpang, sumber tenaga listrik utama selain yang ditentukan pada [Rules Pt.1, Vol. IV, Bab. 3.B.1.1](#) harus dikonfigurasi sesuai dengan [Tabel 4.2](#).

1.2 Persyaratan terkait kondisi lingkungan ekstrim pada [Rules Pt.1, Vol.IV, Sec.3.A.1.2](#) tidak berlaku.

1.3 Persyaratan start otomatis dari generator cadangan sesuai dengan ketentuan pada [Rules Pt.1, Vol.IV Sec.3.B.5](#) tidak berlaku untuk generator yang terhubung dengan *change over switch*.

1.4 Instruksi pengoperasian dari *change over switch* harus tersedia dan ditempatkan berdekatan dengan *switch* tersebut.

1.5 Saat generator utama mengalami gangguan, pengoperasian generator cadangan harus dapat dilakukan secepat mungkin.

Tabel 4.2 Susunan sumber tenaga listrik utama

No	Susunan sumber tenaga listrik utama	Maksimum daerah pelayaran
1	Dua atau lebih generator set independen	P(ID)
2	Satu independen generator dan satu generator poros ¹	P(ID)
3	Satu independen generator dan satu generator poros ²	L(ID)
4	Satu independen generator dan baterai ³	L(ID)
5	Baterai dengan charger independen ⁴	T(ID)

Catatan:

¹ Desain ini dapat diterima jika pada seluruh kondisi pelayaran dan manuver, termasuk baling-baling berhenti, generator tetap efektif dan handal. Untuk desain ini misalnya dapat menggunakan sistem propulsi CPP (*controllable pitch propeller*).

² Koneksi generator terhadap mesin penggerak menggunakan *gearbox*

³ Kapasitas baterai harus diperhitungkan agar dapat mencukupi kebutuhan beban instalasi penerangan, sistem pensinyalan, peralatan komunikasi, dll yang dibutuhkan untuk menjamin keselamatan kapal. Baterai tersebut harus mampu mensuplai selama 6 jam

⁴ Hanya berlaku untuk kapal dengan panjang maksimal 24 meter dan baterai harus mampu mensuplai selama 6 jam secara terus menerus tanpa pengisian. Baterai untuk sumber daya utama di kapal tersebut bukan sebagai baterai untuk menyalakan (*starting*) mesin. Tidak berlaku untuk kapal penumpang

1.2 Persyaratan terkait kondisi lingkungan ekstrim pada [Rules Pt.1, Vol.IV, Sec.3.A.1.2](#) tidak berlaku.

1.3 Persyaratan start otomatis dari generator cadangan sesuai dengan ketentuan pada [Rules Pt.1, Vol.IV Sec.3.B.5](#) tidak berlaku untuk generator yang terhubung dengan *change over switch*.

1.4 Instruksi pengoperasian dari *change over switch* harus tersedia dan ditempatkan berdekatan dengan *switch* tersebut.

1.5 Saat generator utama mengalami gangguan, pengoperasian generator cadangan harus dapat dilakukan secepat mungkin.

2. Generator pelabuhan

Generator pelabuhan hanya diperbolehkan mensuplai kebutuhan listrik kapal pada saat beroperasi di pelabuhan untuk penerangan dan *non essential equipment*.

3. Generator darurat

3.1 Persyaratan kapasitas sumber tenaga listrik darurat mengacu pada Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia, Bab V, Seksi 13.

3.2 Persyaratan terkait *harmonic distortion* pada [Rules for Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\) Sec.4.I.11](#) tidak berlaku.

3.3 Persyaratan terkait *double follow up control* pada [Rules for Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\) Sec.7.A.6.10 to 11](#) tidak berlaku.

3.4 Persyaratan terkait *alarm steering gear and controls* pada [Table 7.1 point 8 sampai 12 Rules Pt.1, Vol.IV Sec. 7.A.7](#) tidak berlaku.

3.5 Persyaratan terkait otomatisasi generator utama pada [Rules for Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\) Sec. 3.B.5.1](#) tidak berlaku, kecuali kapal yang memiliki notasi klas OT.

3.6 Persyaratan terkait kapasitas tangki bahan bakar generator darurat pada [Rules for Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\) Sec. 3.D.2.6](#) tidak berlaku.

4. Generator khusus (generator lainnya)

4.1 Selain generator utama, pelabuhan dan darurat, dapat dipasang generator lainnya (generator khusus) yang hanya digunakan untuk kapal-kapal bangunan lama untuk memenuhi kebutuhan listrik kapal pada saat beroperasi di pelabuhan sesuai dengan perhitungan balans daya.

4.2 Genset khusus tersebut diperbolehkan memiliki daya maksimum sampai dengan 50 kW/kVA atau separuh dari kapasitas generator utama, yang mana yang lebih kecil dan hanya untuk melayani kebutuhan listrik seperti penerangan dan kebutuhan di ruang akomodasi, pompa air tawar, mesin jangkar, mesin tambat.

4.3 Generator khusus dengan daya lebih dari 50 kW/kVA yang digunakan untuk kebutuhan peralatan bongkar muat (*cargo crane, cargo pump*) dapat diterima dengan catatan generator tersebut tidak terhubung kepada papan hubung utama (MSB) di kamar mesin dan telah dibuktikan dengan perhitungan balans daya dan diagram satu garis.

Generator tersebut bukan sebagai generator utama.

4.4 Generator khusus harus dilengkapi dengan alat ukur (amperemeter, voltmeter, frekwensimeter dan pengaman beban) yang dapat dibaca dari kamar mesin (*engine control room*).

4.5 Apabila digunakan untuk kapal tangki dan kapal penumpang, maka persyaratan ruang generator darurat harus terpenuhi sesuai [Rules Pt.1, Vol.IV](#) dan gambar rencana penempatan dan instalasinya harus mendapat persetujuan dari BKI.

4.6 Generator khusus ditempatkan di dalam kamar mesin. Penempatan generator khusus di luar kamar mesin akan diputuskan sesuai pertimbangan BKI.

5. Peralatan dan asesori pada area berbahaya

5.1 Jika memungkinkan, peralatan listrik tidak boleh dipasang di ruangan di mana terdapat uap minyak atau di mana gas hidrokarbon lain mungkin terakumulasi. Bila peralatan listrik dipasang di ruangan tersebut, peralatan tersebut harus memenuhi estándar yang diakui untuk mencegah nyalanya atmosfer yang mudah terbakar.

Lihat juga [Rules for Electrical Installations \(Pt.1, Vol.IV\) Sec.1.K.3](#).

C. Instalasi Kabel

1. Kabel

1.1 Kabel dengan konduktor pilin (*stranded conductor*) dengan isolasi dari jenis material PVC (*polyvinyl Chloride*) dapat digunakan di kapal.

1.2 Kabel dengan konduktor pejal (*solid conductor*) digunakan untuk instalasi penerangan, *socket* dan saklar pada ruangan yang berada di atas geladak utama antara lain:

- Ruang akomodasi (awak kapal) berikut koridor
- Ruang Pantry
- *Workshop*
- Ruang CO₂
- Geladak kendaraan
- Gudang (yang tidak menyimpan material yang dapat menyebabkan resiko ledakan)

1.3 Ukuran maksimum penampang kabel seperti disebutkan pada 1.2 adalah 4 mm².

Jenis material kabel tersebut tidak diperuntukan pada ruang penumpang.

1.4 Secara umum, kabel harus dari jenis material marine dan pengerjaan dan pemasangannya harus memenuhi standar *marine*. Dalam pemilihan kabel, harus diperhatikan faktor lingkungan seperti temperatur dan kontak dengan substansi misalnya *polystyrene* yang dapat mendegradasi insulasi PVC.

2. Perlindungan pembumian

2.1 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 4.3.

2.2 Untuk kapal-kapal berbahan FRP 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 independen) minimal 4 mm².

Tabel 4.3 Luas penampang minimum konduktor pembumian

Luas penampang konduktor	Luas penampang minimum konduktor pembumian	
	Konduktor pembumian yang tergabung di dalam kabel [mm ²]	Konduktor pembumian yang terpisah dari kabel [mm ²]
Konduktor utama [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 to 120	Sama dengan setengh konduktor utama	Sama dengan setengh konduktor utama
> 120	70	70

Bab 5 Material dan Pengelasan

A. Umum.....	5-1
B. Pengelasan	5-1

A. Umum

1. Lingkup dan aplikasi

1.1 Peraturan pada Bab ini berisi tentang persyaratan material dan pengelasan yang berlaku untuk pembangunan, konversi atau perbaikan pada kapal domestik yang diklasifikasikan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (selanjutnya disebut BKI) atau yang klasifikasinya telah diajukan ke BKI.

1.2 Untuk persyaratan yang tidak ditetapkan di dalam Bab ini maka berlaku persyaratan yang diatur di dalam [Rules for Materials \(Pt.1, Vol.V\)](#) dan [Rules for Welding \(Pt.1, Vol.VI\)](#).

1.3 Ketentuan pada [Bab 1](#) harus diperhatikan.

B. Pengelasan

1. Bengkel las

Galangan dan bengkel las yang melakukan pengelasan dalam rangka pembuatan atau perbaikan konstruksi kapal domestik harus memiliki persetujuan dari BKI. Persyaratan untuk mendapatkan persetujuan mengikuti persyaratan yang ditetapkan di [Rules for Welding \(Pt.1, Vol.VI\)](#) kecuali untuk persyaratan orang yang ditunjuk sebagai welding supervisor cukup memenuhi persyaratan sbb :

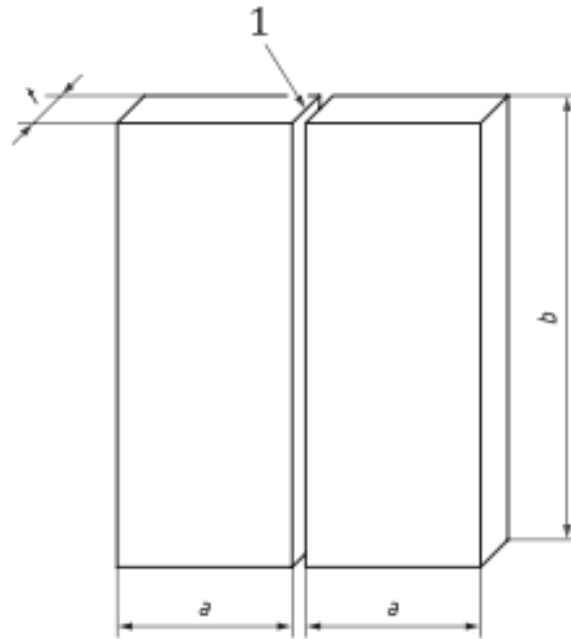
- memiliki pengetahuan las
- memiliki sertifikat kualifikasi yang setara dengan *welding inspector*.

2. Prosedur las

Berbeda dari persyaratan yang diatur pada [Rules for Welding \(Pt.1, Vol.VI\) Sec.12.F](#), uji prosedur las untuk konstruksi lambung dan perpipaan dilakukan sesuai dengan ketentuan [2.1](#) dan [2.2](#) yang merujuk pada ISO 15614-1 Level 1 edisi terbaru.

2.1 Sampel uji

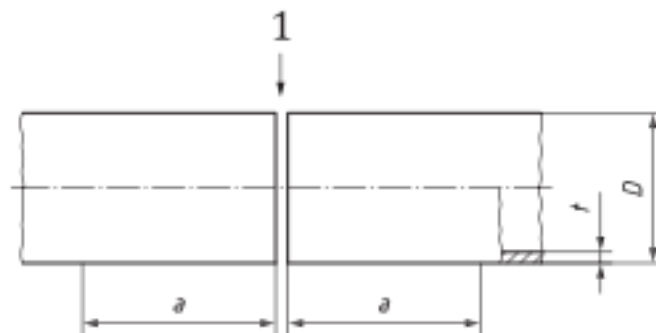
Sampel uji disiapkan sesuai [Gambar 5.1](#), [5.2](#) dan [5.3](#). Pengelasan sampel uji harus dilaksanakan sesuai dengan pWPS (*Preliminary Welding Procedure Specification*). Pengelasan dan pengujian sampel uji harus disaksikan oleh Surveyor.



Keterangan

- 1 *Persiapan sambungan sesuai dengan preliminary welding procedure specification (pWPS)*
- a *minimal dimensi 150 mm*
- b *minimal dimensi 250 mm*
- t *tebal material*

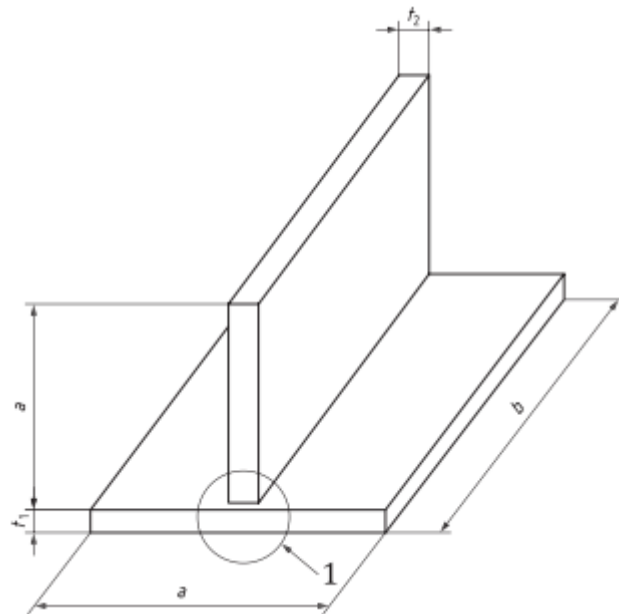
Gambar 5.1 Sampel uji untuk sambungan butt pada pelat dengan penetrasi penuh



Keterangan

- 1 *Persiapan sambungan sesuai dengan preliminary welding procedure specification (pWPS)*
- a *minimal dimensi 150 mm*
- D *diameter luar pipa*
- t *tebal material*

Gambar 5.2 Sampel uji untuk sambungan butt pada pipa dengan penetrasi penuh



Keterangan

- 1 *Persiapan sambungan sesuai dengan preliminary welding procedure specification (pWPS)*
- a *minimal dimensi 150 mm*
- b *minimal dimensi 250 mm*
- t₁, t₂ *tebal material*

Gambar 5.3 Sampel uji untuk sambungan T

2.2 Pengujian

2.2.1 Jenis pengujian

Pengujian harus sesuai persyaratan pada [Tabel 5.1](#).

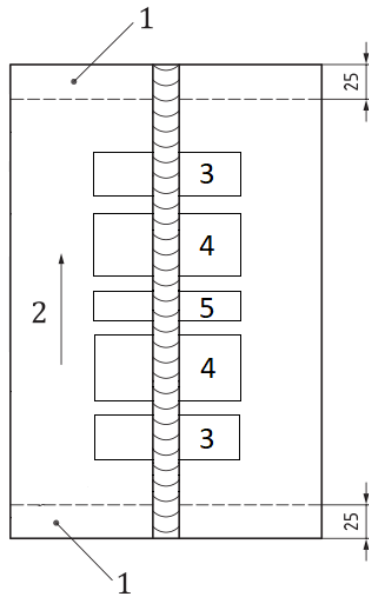
Tabel 5.1 Pengujian sampel uji

Sampel uji	Tipe pengujian	Lingkup pengujian
Sambungan las butt dengan penetrasi penuh	<ul style="list-style-type: none"> – Pemeriksaan visual – Uji tarik melintang – Uji tekuk melintang – Uji makroskopik – Uji kekerasan ¹⁾ 	<p>100%</p> <p>2 spesimen</p> <p>4 spesimen</p> <p>1 spesimen</p>
Sambungan las fillet	<ul style="list-style-type: none"> – Pemeriksaan visual – Pengecekan retak permukaan (<i>Surface crack detection</i>) – Uji makroskopik – Uji kekerasan ¹⁾ 	<p>100%</p> <p>100%</p> <p>2 spesimen</p>

¹⁾ Hanya disyaratkan untuk baja dengan kekuatan luluh (*yield strength*) ≥ 355 N/mm².

2.2.2 Lokasi dan pengambilan

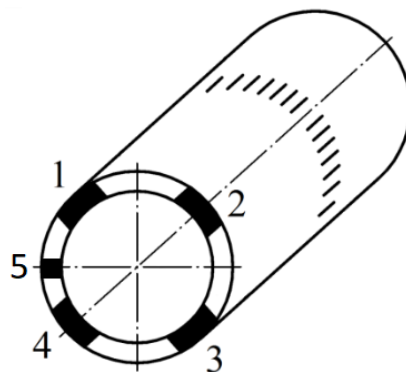
Spesimen uji harus diambil sesuai dengan [Gambar 5.4](#), [5.5](#) dan [5.6](#).



Keterangan

- 1 Ujung pelat yang dibuang sebesar 25 mm
- 2 Arah pengelasan
- 3 Area untuk spesimen uji tarik
- 4 Area untuk spesimen uji tekuk
- 5 Area untuk spesimen uji macroscopic

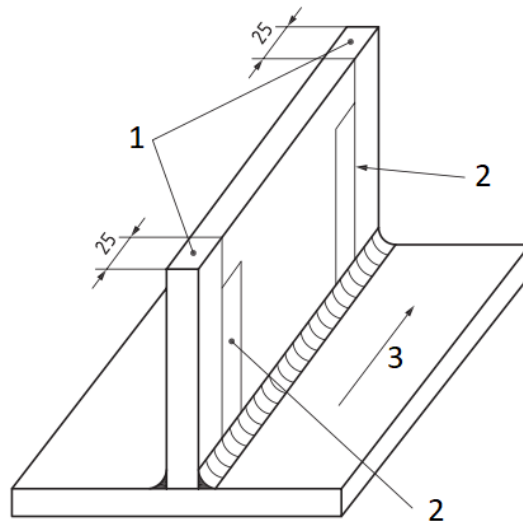
Gambar 5.4 Lokasi spesimen uji untuk sambungan butt pada pelat



Keterangan

- 1 Area untuk 1 spesimen uji tarik dan 1 spesiemen uji tekuk
- 2 Area untuk 1 speseimen uji tekuk
- 3 Area untuk 1 spesimen uji tarik dan 1 spesimen uji tekuk
- 4 Area untuk 1 spesimen uji tekuk
- 5 Area untuk 1 spesimen uji macroscopic

Gambar 5.5 Lokasi spesimen uji untuk sambungan butt pada pipa



Keterangan

- 1 Ujung plat yang dibuang sebesar 25 mm
- 2 Area untuk spesimen uji makro
- 3 Arah pengelasan

Gambar 5.6 Lokasi spesiemen uji untuk sambungan fillet

2.2.3 Rentang kualifikasi

2.2.3.1 Rentang kualifikasi prosedur las mengikuti ketentuan yang diatur di dalam [Rules for Welding \(Pt.1, Vol.VI\)](#) kecuali untuk ketebalan yang rentang kualifikasinya ditetapkan pada [Tabel 5.2](#).

Tabel 5.2 Rentang kualifikasi tebal material dan deposit las sambungan butt

Tebal sampel uji t	Rentang kualifikasi	
	Tebal material induk	Tebal deposit las untuk masing-masing proses s
3 < t ≤ 12	1,5 t s/d 2 t	Max. 2 s
12 < t ≤ 20	5 s/d 2 t	Max. 2 s
20 < t ≤ 40	5 s/d 2 t	max. 2 s jika s < 20 max. 2 t jika s ≥ 20
40 < t ≤ 100	5 s/d 200	max. 2 s jika s < 20 max. 200 jika s ≥ 20
100 < t ≤ 150	5 s/d 200	max. 2 s jika s < 20 max. 300 jika s ≥ 20

2.2.3.2 Sambungan las butt dan las fillet mengkualifikasi semua ukuran las fillet dan semua tebal material.

3. Inspeksi las

3.1 Secara umum persyaratan terkait dengan inspeksi las mengikuti ketentuan yang diatur di [Rules for Welding \(Pt.1, Vol. VI\), Section 12, I](#). Namun untuk ruang lingkup pengujian tidak merusak (NDT) yang harus diterapkan pada sambungan las dihitung mengikuti formula berikut:

$$A = \frac{L (B + H)}{46,5}$$

dimana :

A = jumlah minimum posisi uji NDT

L = panjang kapal antara garis tegak lurus. Lpp (m)

B = lebar kapal (m)

H = tinggi kapal diukur pada L/2 (m)

Pengurangan jumlah posisi uji dapat dipertimbangkan untuk sambungan las yang dibuat dengan mesin las otomatis dimana hasil pemeriksaan menunjukkan konsistensi kualitas las yang memuaskan.

3.2 Jumlah posisi uji yang dihitung sesuai dengan [3.1](#) harus didistribusikan sedemikian rupa dimana 2/3 dari jumlah posisi uji ditempatkan di sambungan las dengan grade kualitas 1 dan sisa 1/3 nya ditempatkan di sambungan dengan grade kualitas 2 (untuk pembagian grade kualitas las lihat [Rules for Welding \(Pt.1, Vol. VI\), Tabel 12.10](#)).

Lampiran A Daftar Singkatan, Istilah dan Definisi

A.	Singkatan	A-1
B.	Istilah	A-1
C.	Definisi.....	A-2

A. Singkatan

QSCS	Quality System Certification Scheme
NCVS	Non- Convention Vessel Standart

B. Istilah

Safety factor	= faktor keamanan
Seakeeping	= olah gerak kapal pada sumbu vertikal meliputi <i>rolling, pitching, heaving</i> .
Permeabilitas	= besarnya persentase ruang muat yang dapat terisi fluida.
Bed plate	= pelat dudukan mesin
Rotary dog doorway	= jenis pintu engsel
Hinged	= engsel
Streamline	= bentuk yang mengikuti pola kurva secara halus
Twin screw	= baling-baling ganda
Shackle	= segel
Manifold	= katup
Towing hook	= alat penarik kapal
Emergency release	= sistem pelepasan darurat tali penarik kapal
Towing lead	= pengarah tali
Gland packing	= seal penyekat air
Suction bilge well	= sumur bilga
Freeing ports	= lubang pembebasan air pada geladak kapal
Flooding	= banjir
Deckhouse	= rumah geladak
Forecastle	= geladak akil

Breakwater	= pemecah ombak
Access to bow	= akses ke haluan kapal
Grating	= kisi kisi/penutup
Life lane	= garis pembatas lintasan
Windlass	= penggerak jangkar
Gangway	= akses jalan permanen setinggi rumah geladak ke haluan kapal
Walkway	= akses jalan di geladak utama ke haluan kapal
Ventilator	= ventilasi
Non-watertight	= tidak kedap air

C. Definisi

Area Muatan

Area Muatan adalah bagian dari kapal yang berisi tangki muat, tangki slop dan ruang pompa muatan/balas, cofferdams, tangki balas dan ruang kosong yang berdekatan dengan tangki muat dan juga area geladak sepanjang seluruh panjang dan lebar bagian dari kapal dari ruang-ruang yang tersebut di atas.

Area Struktur Kritis

Area struktur kritis adalah lokasi yang telah diidentifikasi dari perhitungan yang memerlukan monitoring dari sejarah pengoperasian kapal atau dari kapal yang sejenis atau sister ship jika ada, yang sensitif terhadap retak, tekuk atau korosi yang akan merusak keandalan struktur kapal

Area yang Dicurigai

Lokasi yang menunjukkan korosi substansial dan/atau dipertimbangkan oleh Surveyor menjadi rentan terhadap kerusakan.

Bagian Melintang

Bagian melintang mencakup semua bagian membujur seperti pelat, konstruksi memanjang dan girder pada geladak, sisi, alas, alas dalam, dan pelat sisi hopper, sekat memanjang dan pelat alas pada tangki samping atas. Untuk kapal konstruksi melintang, bagian melintang termasuk frame yang berdekatan dan ujung sambungan arah bagian melintang.

Daerah Pelayaran Kawasan Indonesia¹

Daerah pelayaran yang meliputi daerah yang dibatasi oleh garis-garis yang ditarik dari titik Lintang 10 00' 00" Utara di Pantai Barat Malaysia, sepanjang pantai Malaysia, Singapura, Thailand, Kamboja, dan Vietnam Selatan di Tanjung Tiwan dan garis-garis yang ditarik antara Tanjung Tiwan dengan Tanjung Baturampon di Philipina, sepanjang pantai selatan Philipina sampai Tanjung San Augustin ke titik Lintang 00 0 00' 00" Timur ditarik ke selatan hingga ketitik 09 0 0 00' 00" dan bujur 140 0 11' 00" Selatan dan Bujur 121 10' 00" Selatan dan bujur 141 0 00' 00" Timur, ke titik Lintang 10 0 30' 00" Selatan dan Bujur 105 0 00' 00" Timur, ke titik

¹ Sesuai PP No.51 tahun 2002

Lintang 09 0 0 00'00'' sampai dengan titik Lintang 10 00'00''Timur ke titik Lintang 02 0 00'00''Utara dan Bujur 094 0 0 00'00''Utara di Pantai Barat Malaysia atau Near Coastal voyage.

Kapal Curah

Kapal Curah adalah kapal yang dibangun umumnya dengan geladak tunggal, alas ganda, tangki topside dan tangki hopper side pada ruang muat, dan ditujukan terutama untuk membawa muatan kering dalam curah. Muatan kombinasi juga termasuk. Kapal pengangkut bijih dan muatan kombinasi tidak tercakup oleh

Kepala Pipa Udara

Kepala pipa udara ditempatkan di atas geladak cuaca adalah perpanjangan ke atas geladak freeboard atau geladak bangunan atas..

Kapal Ro-Ro

Kapal yang dilengkapi dengan rampa muat yang memungkinkan kendaraan beroda untuk dapat masuk dan keluar di kapal.

Kapal Tangki Kimia

Kapal Tangki Kimia adalah kapal yang dibangun atau diadaptasi dan digunakan untuk pengangkutan dalam curah dari setiap produk cair yang tercantum dalam Bab 17 Kode Internasional Untuk Konstruksi Dan Peralatan Kapal Mengangkut Kimia Berbahaya Dalam Curah, Kode IBC

Kapal Tangki Minyak

Kapal Tangki Minyak adalah kapal yang dibangun terutama untuk membawa minyak dalam jumlah besar dan termasuk tipe kapal seperti muatan kombinasi (Bijih / Kapal Minyak dll)

Korosi Alur

Korosi alur adalah kerugian material lokal yang berdekatan dengan sambungan pengelasan, penegar perbatasan dan penegar

Korosi Substansi

Korosi Substansi adalah tingkat korosi pada penilaian pola korosi menunjukkan lebih dari 75% dari margin yang diijinkan tapi masih dalam batas yang dapat diterima. Untuk kapal dibangun berdasarkan IACS Common Structure Rules, korosi substansi adalah sejauh mana penilaian dan pola korosi menunjukkan ketebalan yang diukur antara tren +0.5mm dan tren

Lambung Ganda Kapal Tangki Minyak

Kapal yang dibangun terutama untuk pengangkutan minyak dalam jumlah besar yang memiliki tangki muatan dilindungi oleh dua lambung kapal yang menerus seluruh panjang dari area muat, yang terdiri dari sisi ganda dan ruang alas ganda untuk pengangkutan air balas atau ruang kosong.

Tangki Balas

Tangki Balas adalah tangki yang hanya digunakan semata-mata untuk balas air laut atau, jika dimungkinkan, ruang yang digunakan baik untuk muatan ataupun sebagai balas (balas air laut) akan diperlakukan sebagai tangki balas ketika korosi besar ditemukan di ruang tersebut. Tangki sisi ganda dipertimbangkan sebagai tangki terpisah meskipun jika tangki tersebut berhubungan baik dengan tangki sisi atas ataupun tangki hopper side.

Panjang Area Muatan

Panjang Area Muatan adalah bagian dari kapal yang mencakup palka muat dan area sekitarnya termasuk tangki bahan bakar, cofferdams, tangki balas dan ruang kosong

Pelat Kulit Ganda Kapal Curah

Kapal yang dibangun umumnya dengan dek tunggal, alas ganda, tangki sisi atas dan tangki sisi hopper pada ruang muatan dan ditujukan terutama untuk membawa muatan kering dalam termasuk jenis seperti pembawa bijih dan muatan kombinasi di mana semua ruang muat dibatasi oleh pelat kulit sisi ganda (terlepas dari lebar tangki sayap). Kapal pengangkut bijih dan muatan kombinasi tidak tercakup oleh IACS Comon Structural Rules.

Peralatan Pendukung

Peralatan yang digunakan untuk menyalurkan beban eksternal atau beban internal dari pintu ke perangkat pengaman dan dari perangkat pengaman ke struktur kapal atau peralatan lain yang bukan perangkat seperti engsel, stopper atau peralatan tetap lainnya yang menyalurkan beban dari pintu ke struktur kapal.

Peralatan Pengunci

Peralatan Pengunci – perangkat yang mengunci perangkat keamanan dalam posisi tertutup.

Perangkat Keamanan

Perangkat yang digunakan untuk menjaga pintu tertutup sehingga mencegah berputar terhadap engselnya.

Perbaikan yang Cepat dan Menyeluruh

Perbaikan yang cepat dan menyeluruh adalah perbaikan permanen yang selesai pada waktu survey yang hasilnya memuaskan surveyor, sehingga tidak diperlukan adanya rekomendasi klasifikasi.

Pertimbangan Khusus

Pertimbangan khusus atau khusus dipertimbangkan (sehubungan dengan survey close-up dan pengukuran ketebalan) berarti pemeriksaan close-up dan pengukuran ketebalan harus diambil untuk memastikan kondisi rata-rata aktual dari struktur bawah lapisan.

Sistem Pencegahan Korosi

Sistem Pencegahan Korosi biasanya dipertimbangkan sebagai lapisan pelindung penuh keras. Lapisan Pelindung Keras biasanya digunakan menjadi lapisan epoxy atau setara. Sistem lapisan lainnya, yang tidak pelapis lunak atau semi-keras, dapat dipertimbangkan diterima sebagai alternatif asalkan diterapkan dan dipelihara sesuai dengan spesifikasi pabrik.

Survey Close Up

Survey Close-up adalah survey dimana detail komponen struktur berada dalam rentang inspeksi visual dekat dari surveyor, yaitu biasanya dapat di jangkau.

Kondisi pelapisan didefinisikan sebagai berikut:

BAGUS (GOOD)	kondisi dengan hanya sedikit tempat berkarat. (2%)
CUKUP (FAIR)	kondisi dengan gangguan lokal pada tepi penegar dan sambungan las dan/atau karat ringan melebihi 20% atau lebih dari daerah yang dipertimbangkan, tetapi kurang dari yang didefinisikan sebagai kondisi BURUK.

BURUK (*POOR*) kondisi dengan kerusakan umum pelapisan lebih dari 20% atau lebih dari daerah atau skala keras sebesar 10% atau lebih dari daerah yang dipertimbangkan

Survey Keseluruhan

Survey Keseluruhan adalah survey yang dimaksudkan untuk melaporkan kondisi keseluruhan struktur lambung dan menentukan perluasan tambahan Survey Close-up.

Ruang

Ruang adalah kompartemen terpisah termasuk palka, tangki, cofferdam dan ruang kosong yang membatasi palka muat, geladak dan lambung luar

Ruang/Tangki yang Mewakili

Ruang/tangki yang diharapkan dapat mencerminkan kondisi ruang/tangki lainnya dengan tipe dan fungsi yang sama dan dengan sistem pencegahan korosi yang sejenis. Ketika memilih ruang/tangki yang mewakili dipertimbangan fungsi dan sejarah perbaikan kapal dan diidentifikasi Area Struktur Kritis dan/atau Area yang dicurigai.

Tebal Pembaruan (*Renewal Thickness*)

Tebal Pembaruan (*tren*) adalah ketebalan minimum yang diizinkan, dalam mm, untuk bagian konstruksi yang mengalami pembaruan.

Tinggi gelombang signifikan (*Hs*)

Tinggi gelombang signifikan (*Hs*) adalah harga rata-rata dari sepertiga tinggi gelombang terbesar, yang dihitung dari jumlah sepertiga tinggi gelombang terbesar dibagi dengan sepertiga jumlah sampelnya.

This page intentionally left blank