



PEDOMAN UNTUK PENERAPAN STATUTORIA

BAGIAN 6. STATUTORIA

VOLUME C
PETUNJUK PENGUJIAN KEMIRINGAN
EDISI 2015

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA



PEDOMAN UNTUK PENERAPAN STATUTORIA
BAGIAN 6. STATUTORIA

VOLUME C
PETUNJUK PENGUJIAN KEMIRINGAN
EDISI 2015

Biro Klasifikasi Indonesia

Jl. Yos Sudarso No. 38-40, Tanjung Priok

Jakarta 14320

www.bki.co.id

rules@bki.co.id

Copyright © 2015

Reproduction in whole or in part by any means, is subject to the permission in writing by Biro Klasifikasi Indonesia Head Office

Petunjuk ini berlaku mulai 10 Oktober 2015

Kata Pengantar

Petunjuk BKI untuk Pengujian Kemiringan adalah petunjuk untuk pelaksanaan pengujian kemiringan kapal yang akan dikelaskan BKI atau kapal kelas BKI. Petunjuk BKI untuk Pengujian Kemiringan Edisi 2014 adalah amandemen dari Petunjuk Pengujian Kemiringan dan Periode Olang Kapal Edisi 2003. Pada edisi sebelumnya (edisi 2003), petunjuk tersebut hanya dibuat dalam satu bahasa (Bahasa Indonesia). Berbeda dengan edisi sebelumnya, pada edisi kali ini petunjuk tersebut disajikan dalam dua bahasa (Inggris dan Indonesia).

Dalam edisi ini, sehubungan dengan pengujian periode olang sudah tidak lagi direkomendasikan IMO dalam penetapan parameter kapal kosong maka petunjuk untuk pengujian periode olang ditiadakan.

Petunjuk ini hanya terdiri dari 1 (satu) bab saja yaitu:

Bab 1 Petunjuk Pengujian Kemiringan Kapal

Harus dipahami bahwa apabila pengujian kemiringan kapal dilaksanakan dalam rangka memenuhi persyaratan statutoria maka semua persyaratan tambahan yang diminta oleh administrasi negara bendera kapal tersebut juga harus dipenuhi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Daftar Isi

	Hal.
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	v
Catatan Perubahan.....	vii
Bab 1 Petunjuk Pengujian Kemiringan Kapal.....	1 / 7
A. Pendahuluan	1 / 7
B. Persiapan Umum Pengujian.....	1 / 7
1. Informasi yang harus dikirim	1 / 7
2. Kondisi pengujian kemiringan.....	1 / 7
3. Isi tangki.....	2 / 7
4. Pengaturan penambatan dan kondisi lingkungan.....	2 / 7
5. Beban uji.....	3 / 7
6. Bandul dan peralatannya.....	3 / 7
7. Trim dan stabilitas.....	4 / 7
C. Pengujian kemiringan dan pencatatan data.....	4 / 7
1. Penanggung jawab.....	4 / 7
2. Keakuratan data.....	4 / 7
3. Pengukuran sarat air dan massa jenis air	5 / 7
4. Pemidahan beban pengujian.....	5 / 7
5. Data penting lainnya.....	6 / 7
D. Penundaan Pengujian	6 / 7
E. Pelaporan dan Analisa Data Kapal Kosong	6 / 7

Halaman ini sengaja dikosongkan

Catatan Perubahan

Halaman ini memuat perubahan-perubahan pada Petunjuk untuk Pengujian Kemiringan Edisi 2015 dalam bab-bab berikut .

Perubahan-perubahan tersebut efektif berlaku sejak 10 Oktober 2015

Paragraf	Judul/ Subyek	Status/ Catatan
Semua Bab	Nil	- Perubahan penomoran sub-bab (1, 2, 3....menjadi A, B, C) - Dua bahasa (Inggris & Indonesia)
Bab 1		
7	Pengujian Kemiringan untuk MODU	- Dihapus - Sudah ada di Bagian 6, Volume 3 Pedoman Stabilitas Kapal Utuh Bab 7, E
8	Pengujian stabilitas untuk tongkang-geladak	- Dihapus - Sudah ada di Bagian 6, Volume 3 Pedoman Stabilitas Kapal Utuh Bab 7, F
Bab 2 Pengujian Peroide Olang		
Semua	Semua	- Dihapus - Mendapatkan parameter kapal kosong dengan cara pengujian periode oleng sudah tidak lagi direkomendasikan oleh IMO.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Bab 1

Petunjuk Pengujian Kemiringan Kapal

A. Pendahuluan

1. Tujuan dari petunjuk ini adalah untuk mendapatkan secara akurat berat dan titik berat kapal kosong. Petunjuk ini merupakan suatu rekomendasi.

2. Petunjuk lain yang setara dengan yang tercantum dalam petunjuk ini dapat diterima. Penerimaan terhadap petunjuk tersebut tergantung pada BKI, dan jika pengujian kemiringan tersebut dilaksanakan dalam rangka memenuhi persyaratan statutoria, maka petunjuk tersebut juga harus memperoleh persetujuan dari pemerintah. Suveryor BKI yang bertugas menghadiri pengujian kemiringan bertanggung jawab untuk melakukan verifikasi bahwa pengujian dilakukan sesuai dengan petunjuk yang diterima dan semua pengukuran serta data pengujian telah diambil dan dicatat dengan benar.

B. Persiapan umum Pengujian

1. Informasi yang harus dikirim

Informasi yang berisi tanggal dan lokasi pengujian, personil yang bertanggung jawab, stabilitas, beban pengujian, urutan pemindahan beban dan lain-lain, harus disampaikan ke BKI sebelum pengujian dilaksanakan. Informasi berikut juga harus tersedia pada saat pelaksanaan pengujian kemiringan :

- Gambar Rencana Umum
- Rencana Kapasitas Tangki
- Kurva Hidrostatik
- Lokasi tanda sarat (draft mark)

2. Kondisi Pengujian Kemiringan

2.1. Kapal harus sedapat mungkin mendekati penyelesaian akhir. Alat-alat yang digunakan oleh pihak galangan kapal diusahakan sesedikit mungkin. Sebelum pelaksanaan pengujian kemiringan, daftar semua barang yang akan dinaikan ke kapal, diturunkan atau dipindahkan lokasinya harus disiapkan. Berat dan lokasi barang-barang tersebut harus dicatat dengan akurat. Umumnya, jumlah total barang yang belum terpasang dikapal tidak boleh melebihi 2% dan beban tambahan selain air ballas, tidak melebihi 4% dari berat kapal kosong. Untuk kapal kecil, prosentase tersebut boleh lebih besar.

2.2. Semua barang harus dijaga agar tetap pada posisinya. Barang yang dapat berayun atau mudah bergeser harus terikat di tempatnya. Apabila terdapat kemungkinan lebih dari satu penyimpanan, maka posisi penyimpanan barang selama pelaksanaan pengujian berlangsung harus dicatat.

2.3. Kapal harus dibersihkan dari sisa muatan, alat kerja, puing-puing, perancah dan salju. Tidak diperbolehkan adanya es yang terbentuk pada permukaan dalam dan luar, termasuk lambung kapal bawah air.

2.4. Semua air got dan cairan di ruang terbuka harus dibersihkan. Jika pengeringan masing-masing tangki tidak memungkinkan, maka jumlah cairan yang diizinkan harus mendapat persetujuan dari BKI.

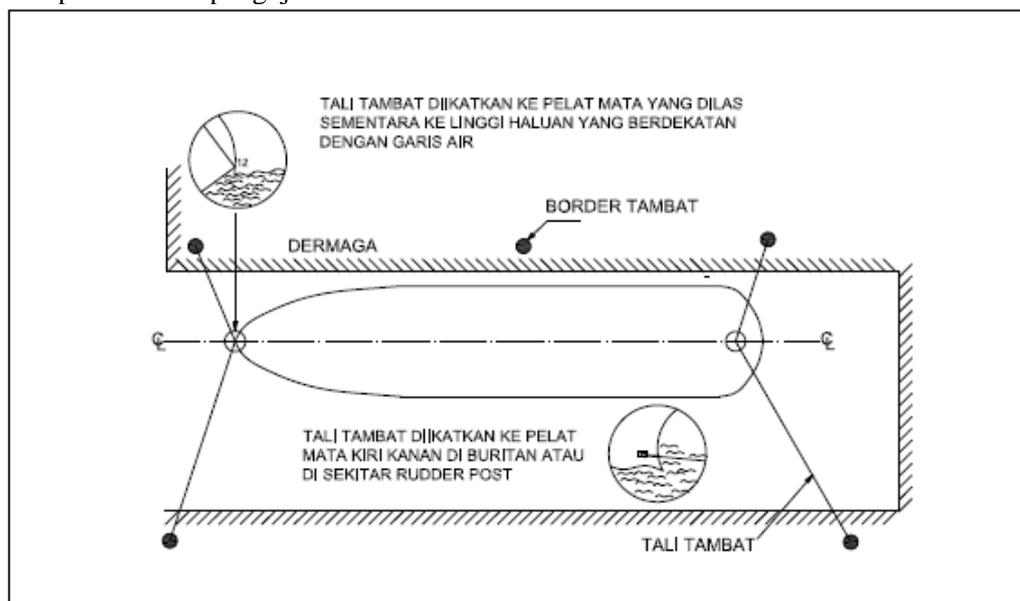
- 2.5. Semua tangki servis dan pipa-pipa permesinan harus terisi sesuai kondisi kerjanya.
- 2.6. Secara umum, hanya personil yang bertugas dalam pengujian kemiringan yang boleh berada di kapal.
- 2.7. Semua ruangan harus aman untuk diperiksa.

3 Isi Tangki

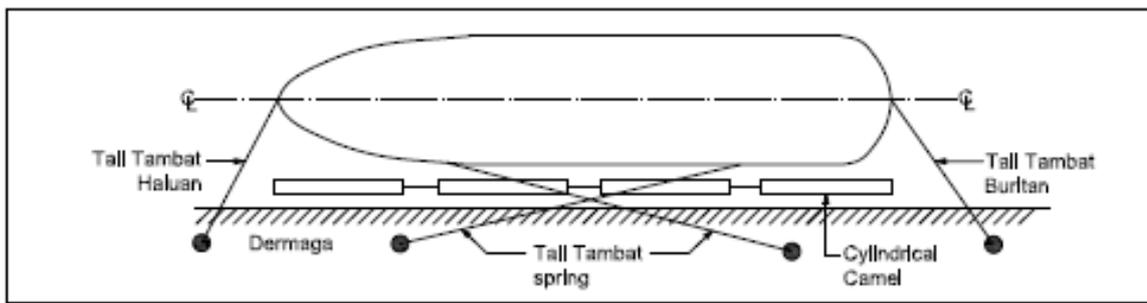
- 3.1. Diusahakan agar semua tangki berada dalam kondisi penuh atau kosong. Jumlah tangki yang berisi cairan diusahakan sesedikit mungkin.
- 3.2. Pengukuran Volume (sounding) dan masa jenis cairan dalam tangki harus dilakukan. Bentuk tangki yang tidak terisi penuh harus diketahui untuk menentukan pengaruh permukaan bebas cairan.
- 3.3. Langkah-langkah yang memadai harus diambil untuk mencegah adanya kantong udara di tangki yang terisi penuh. Semua sambungan antar tangki harus ditutup dan tangki yang kosong harus dalam kondisi kering.

4. Pengaturan Penambatan dan Kondisi Lingkungan

- 4.1. Tali tambat harus bebas dari tegangan pada arah melintang kapal selama pembacaan akibat adanya perpindahan masing-masing beban. Tidak boleh ada momen dari luar yang bekerja pada kapal (dari tali tambat, dermaga dan lain-lain). Sedapat mungkin kapal harus berada di perairan yang tenang, daerah yang terlindung dan bebas dari pengaruh gaya luar.
- 4.2. Kedalaman perairan dibawah lambung kapal harus mencukupi untuk menjamin bahwa lambung kapal benar-benar tidak menyentuh dasar perairan. Sebelum pengujian, kedalaman perairan harus diukur pada beberapa lokasi untuk memastikan bahwa persyaratan ini terpenuhi, dengan mempertimbangkan perubahan pasang surut jika ada.
- 4.3. Idealnya tata susunan penambatan meliputi tali haluan dan buritan pada kedua sisi kapal yang diikat sedekat mungkin dengan garis tengah kapal (centre-line), lihat Gambar 1.1. Tali tambat memanjang harus sepanjang mungkin. Umumnya, kapal hanya ditambat dengan tali tambat di haluan dan di buritan pada salah satu sisi kapal dan dilengkapi dengan tali tambat silang (spring lines), lihat Gambar 1.2. Apabila satu tali di haluan atau buritan saja yang akan dipakai, Suveryor harus yakin bahwa gerak bebas kapal tidak mempengaruhi pelaksanaan pengujian tersebut.



Gambar 1.1



Gambar 1.2

- 4.4. Kapal boleh ditambatkan dengan cara lain yang disetujui oleh BKI.
- 4.5. Apabila terjadi arus pasang surut, maka pengujian agar dilakukan pada saat perbedaan pasang surut yang kecil.
- 4.6. Tangga akomodasi harus diikat pada tempatnya dan tangga dari darat harus dilepas selama pengujian. Kabel, selang dll, yang harus tetap terhubung diusahakan agar dalam keadaan kendur.
- 4.7. Pengujian tidak boleh dilakukan pada kondisi angin, ombak dan arus yang buruk, karena akan menyebabkan hasil pengujian yang tidak akurat.

5 Beban Uji

- 5.1. Untuk pengujian kemiringan, sebaiknya digunakan beban uji berupa benda padat.
- 5.2. Penggunaan perpindahan air balas untuk memiringkan kapal hanya boleh digunakan apabila tidak memungkinkan memiringkan kapal dengan beban uji yang padat. Apabila digunakan dengan cara perpindahan air balas, prosedur rincinya, termasuk prosedur perhitungannya harus dikirimkan ke BKI untuk disetujui sebelum dilakukan pengujian.
- 5.3. Total beban uji harus cukup untuk memiringkan kapal paling sedikit 1 derajat dan paling besar 4 derajat pada setiap sisi kapal dihitung dari posisi awal. Akan tetapi, bila tidak memungkinkan untuk mencapai kemiringan sebesar 1 derajat dengan menggunakan beban padat atau air balas, maka sudut kemiringan yang lebih kecil dapat diterima dengan catatan persyaratan simpangan bandul atau selisih tinggi cairan tabung U sebagaimana ditentukan dalam 6.1 terpenuhi.
- 5.4. Setiap beban uji harus beban yang menyatu, tahan air dan dibentuk sedemikian rupa sehingga titik beratnya dapat ditentukan dengan tepat. Dianjurkan agar beban uji jumlahnya tidak kurang dari empat buah (atau kelompok beban), masing-masing diperkirakan memiliki berat yang sama dan beban uji (kelompok beban uji) berada pada posisi yang simetris dan sejajar dengan garis tengah kapal, berada di tempat yang mudah dipindahkan dan mudah pengukuran lengannya.
- 5.5. Setiap beban uji harus diberi tanda dengan diberi nomor identifikasi. Beban uji harus ditimbang dengan disaksikan oleh Suveryor BKI menggunakan peralatan yang telah dikalibrasi.

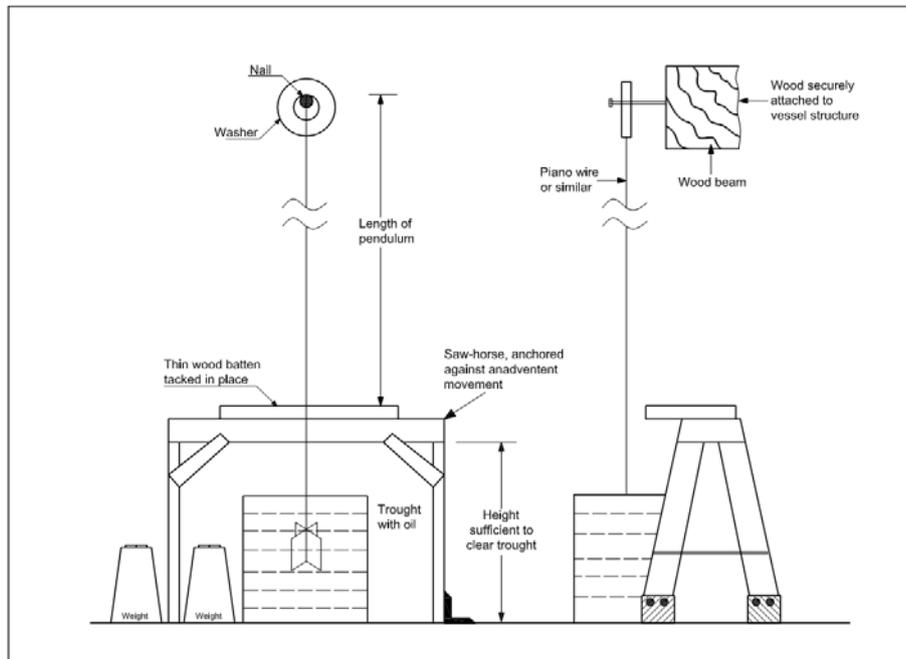
6 Bandul dan Peralatannya

- 6.1. Dianjurkan untuk menggunakan 3 buah alat ukur untuk menentukan kemiringan kapal setelah masing-masing beban dipindahkan ke sisi yang lain, namun sedikitnya 2 buah peralatan yang digunakan, dimana salah satu dari peralatan tersebut menggunakan bandul atau tabung berbentuk U. Panjang dan pengaturan bandul/tabung U harus sedemikian rupa untuk menjamin ketepatan pembacaan simpangan.

Simpangan minimum ke salah satu sisi kapal dari posisi semula setelah perpindahan seluruh beban uji harus mencapai 15 cm.

6.2. Penggunaan stabilograf juga dapat diterima dengan catatan kalibrasi dari alat tersebut telah diverifikasi dan disetujui oleh Suveryor sebelum pengujian dilaksanakan. Urutan pola kemiringan kapal harus dilampirkan pada laporan pengujian.

6.3. Rencana bandul dan peralatannya seperti tampak pada Gambar 1.3



Gambar 1.3. Bandul

7. Tim dan stabilitas

7.1. Kapal harus pada posisi tegak sebelum dimiringkan. Posisi awal kemiringan kapal yang diijinkan tidak lebih dari 0,5 derajat.

7.2. Trim yang berlebihan harus dihindari untuk bentuk-bentuk badan kapal tertentu pada daerah yang akan mengakibatkan perubahan bentuk bidang garis air pada saat kapal miring. Kondisi tersebut harus dipertimbangkan dalam menentukan sarat dan trim yang sesuai untuk pengujian.

7.3. Personil yang melaksanakan pengujian harus yakin bahwa kapal memiliki stabilitas yang memadai, stabilitas positif dan tegangan yang timbul masih dapat diterima selama pengujian berlangsung. Perkiraan Tinggi Metasentra (GM0) paling sedikit adalah 0,20 m.

C. Pengujian Kemiringan dan Pencatatan data.

1. Penanggung Jawab

1.1 Personil yang kompeten bertanggung jawab terhadap persiapan dan pelaksanaan pengujian kemiringan.

2. Keakuratan data

2.1 Pengambilan data pengujian kemiringan harus seakurat mungkin dan harus sesuai persetujuan Surveyor BKI yang ditugaskan.

3. Pengukuran Sarat Air dan Massa Jenis Air

3.1. Sarat air/lambung timbul harus diukur menjelang dan setelah pengujian untuk memastikan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan terhadap kondisi kapal selama pengujian.

3.2. Sarat air/lambung timbul harus diukur pada tanda sarat haluan, buritan dan tengah kapal pada kedua sisi. Apabila lambung timbul tidak diukur dari tepi atas garis geledak pada sisi kapal dari geledak lambung timbul atau pada gading yang sama lokasinya dengan tanda sarat, maka lokasi dan data vertikalnya harus dinyatakan.

3.3. Perahu yang memadai dengan lambung timbul yang kecil harus tersedia untuk pengukuran sarat air.

3.4. Untuk mengontrol ketepatan pengukuran sarat air, dianjurkan untuk menggambar 2 garis air berdasarkan pembacaan sarat air dan dengan yang diukur berdasarkan lambung timbul. Bila pengukuran tepat, maka kedua garis air akan berhimpit. Dalam hal kedua garis air tidak berhimpit, maka pengukuran tambahan harus dilakukan.

3.5. Sejumlah contoh air yang cukup harus diambil pada lokasi dan kedalaman yang sesuai untuk memperoleh hasil pemeriksaan massa jenis air yang tepat.

4. Pemindahan Beban pengujian

4.1. Dua urutan pemindahan beban uji yang direkomendasikan dapat dilihat sesuai Tabel 1.1

Tabel 1.1. Tabel Pemindahan Beban Pengujian Kemiringan

Urutan pemindahan beban	Jumlah beban atau kelompok beban			
	Empat		Enam	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
No. 0	2,4	1,3	2,4,6	1,3,5
No. 1	4	1,2,3	4,6	1,2,3,5
No. 2		1,2,3,4		1,2,3,4,5,6
No. 3	1	2,3,4	6	1,2,3,4,5
No. 4	1,3	2,4	2,4,6	1,3,5
No. 5	1,2,3		1,2,3,4,6	5
No. 6	1,2,3,4	4	1,2,3,4,5,6	
No. 7	2,3,4	1	1,2,4,6	3,5
No. 8	2,4	1,3	2,4,6	1,3,5

Kiri dan Kanan menunjukkan posisi sebelah kiri dan sebelah kanan kapal.
Nomor yang diberi garis dibawahnya menyatakan posisi beban atau kelompok beban yang terakhir dipindahkan.

4.2. Posisi beban uji harus diberi tanda diatas geladak untuk menjamin bahwa pemindahan dilakukan dengan konsisten. Jarak pergeseran beban melintang harus sejauh mungkin dan perubahan yang cukup besar pada posisi beban secara memanjang dan vertikal ketika beban digeser dari kiri ke kanan atau sebaliknya harus dihindari.

4.3. Panjang bandul harus diukur dari titik pusat ayunan sampai dengan papan untuk pembacaan simpangan.

4.4. Pembacaan simpangan bandul atau tabung U pada papan pencatat dapat dilakukan dengan salah satu cara berikut ini :

a. Pada akhir posisi stabil dari bandul atau kolom cairan setelah berhentinya gerakan kapal akibat pergeseran beban uji.

b. dengan cara menentukan harga rata-rata dari sisa simpangan (osilasi).

4.5. Apabila menggunakan peralatan yang lain, sudut kemiringan dicatat mengikuti petunjuk dari peralatan tersebut.

4.6. Pemeriksaan setiap alat ukur harus dilakukan selama pengujian berlangsung. Pada umumnya penggambaran titik-titik yang merupakan fungsi dari sudut kemiringan dengan momen akibat perpindahan beban akan berada pada garis lurus yang melewati sumbu perpotongan absis dan ordinat (0,0). Apabila terjadi penyimpangan titik, baik titik yang tepat pada perpindahan beban maupun titik pada garis lurus, maka simpangan dan momen harus diperiksa dan dikoreksi sebelum perpindahan beban uji berikutnya. Gambar 1.4 sampai 1.7 mengilustrasikan contoh-contoh hasil pembacaan simpangan bandul / Tabung U dimana momen luar telah bekerja pada kapal dan menyebabkan kemiringan sehingga pembacaan tidak akurat serta tindakan koreksi yang harus diambil.

4.7. Personil pelaksana diinstruksikan tetap ditempat tugasnya ketika sedang dilakukan pembacaan data kemiringan kapal, dan dilakukan pemeriksaan terhadap semua tali tambat dll, harus berada dalam keadaan kendor setelah beban dipindahkan sampai seluruh pembacaan data kemiringan kapal selesai dilaksanakan.

5. Data Penting Lainnya

5.1. jika pengujian kemiringan kapal dilakukan dengan cara perpindahan air, berat dan titik berat cairan yang dipindahkan harus dapat dihitung dengan tepat, terkait dengan kemiringan dan trim kapal.

5.2. Kondisi cuaca antara lain kecepatan dan arah angin terhadap kapal, kondisi perairan, temperatur udara dan air selama pengujian kemiringan dilakukan harus dicatat

D. Penundaan Pengujian

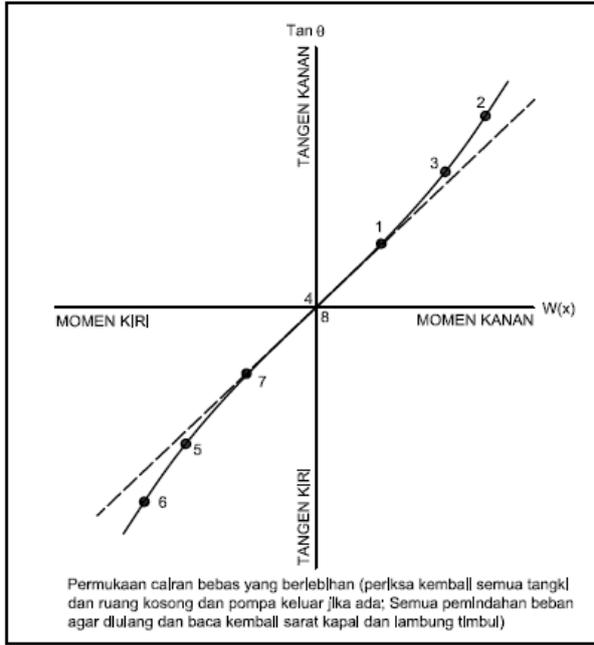
Jika selama pelaksanaan pengujian ketentuan sebagaimana tersebut diatas tidak terpenuhi, maka Suveryor yang hadir harus memberitahu penanggung jawab pengujian bahwa hasil pengujian tidak dapat diterima.

E. Pelaporan dan Analisa Data Kapal Kosong

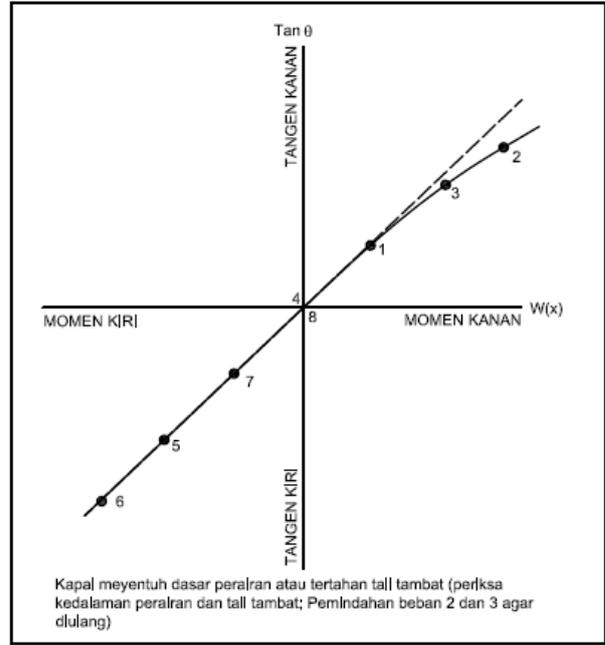
1. Galangan pembangun/pemilik harus menyatukan data yang diperoleh selama pengujian ke dalam pelaporan yang menyeluruh, yang dapat berupa gabungan dengan analisa data kapal kosong. Hasil pembacaan yang tidak digunakan pada analisa akhir harus tetap tercantum dalam pelaporan.

2. Suveryor BKI harus menjamin bahwa data yang diberikan dalam laporan sesuai dengan yang diperoleh selama pengujian dan harus menandatangani laporan tersebut.

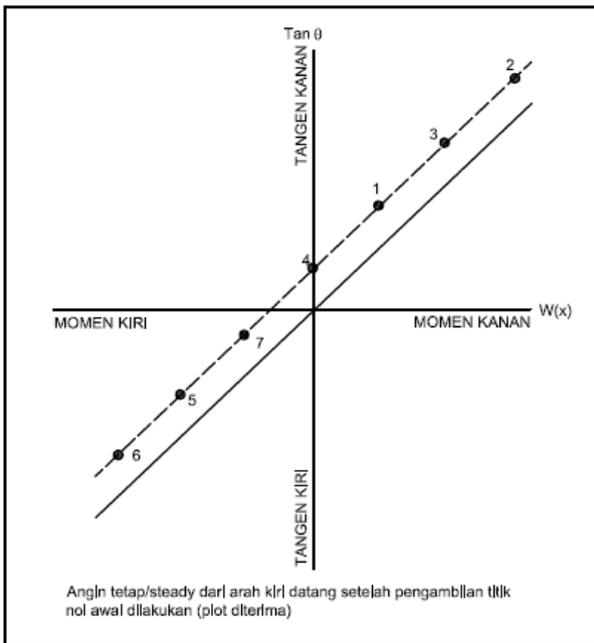
3. Pelaporan dan analisa Pengujian Kemiringan, yang digabung ataupun terpisah harus dikirimkan ke Kantor Pusat BKI untuk pemeriksaan atau penerimaan hasil sebagai dasar persetujuan informasi stabilitas kapal.



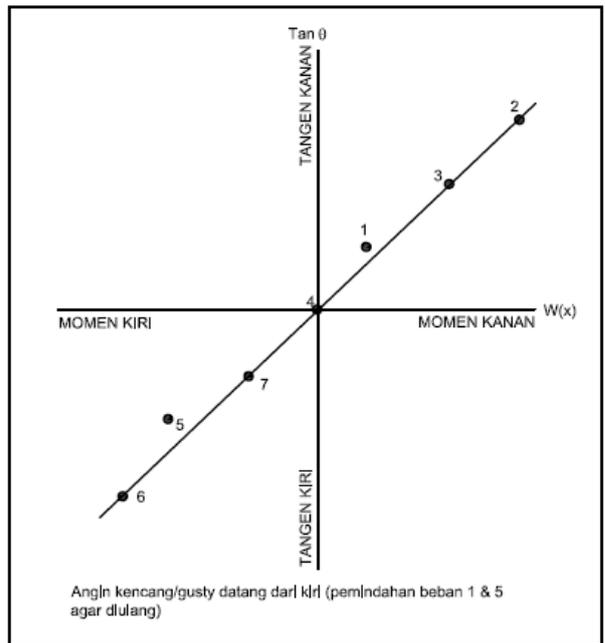
Gbr. 1.4



Gbr. 1.5



Gbr. 1.6



Gbr. 1.7

Halaman ini sengaja dikosongkan