



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS PENGARUH POSISI CADIK TERHADAP STABILITAS  
PERAHU SANDEQ**

**SKRIPSI**

**RAHMAT AHMAD**  
**04057038**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
DEPOK  
JULI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS PENGARUH POSISI CADIK TERHADAP  
STABILITAS PERAHU SANDEQ**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**RAHMAT AHMAD**  
**04057038**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
DEPOK  
JULI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : RAHMAT AHMAD

NPM : 0405087038

Tanda Tangan : 

Tanggal : 12 Juli 2011





## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : RAHMAT AHMAD

NPM : 0405087038

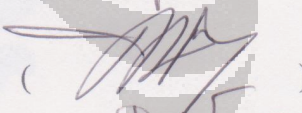
Program Studi : TEKNIK PERKAPALAN

Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH POSISI CADIK TERHADAP  
STABILITAS PERAHU SANDEQ


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Sunaryo (  )


: Ir. Marcus A. Talahatu, MT (  )

Tim Penguji : Dr. Ir. Sunaryo (  )

: Prof. Dr. Ir. Yanuar, M.Sc, M.Eng (  )

: Ir. Mukti Wibowo (  )

: Ir. Hadi Tresno Wibowo (  )

: Ir. Marcus A. Talahatu, MT (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 12 Juli 2011



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala Puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kekuatan-Nya kepada penulis hingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul:

### **“ANALISIS PENGARUH POSISI CADIK TERHADAP STABILITAS PERAHU SANDEQ”**

Tugas skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis pada jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Indonesia untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik.

Dalam kondisi yang hampir kehilangan semangat juang serta motivasi untuk menyelesaikan Tugas Skripsi ini, dorongan dari berbagai pihaklah yang akhirnya membuat penulis berhasil menyelesaikan Skripsi ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan baik. Serta saudara-saudara penulis, Wawan, Kiki, Yayat, Fifi dan Nayif, yang senantiasa memberikan semangat dan doanya.
2. Bapak Ir.Sunaryo dan Bapak Marcus A Talahatu selaku dosen pembimbing yang dengan sabar mau membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak-bapak Dosen Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Indonesia
4. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Indonesia yang bersama-sama sedang menyelesaikan tugas skripsi masing-masing.
5. Rekan-rekan alumni Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Indonesia, yang telah membantu memberikan kritik dan saran kepada penulis.
6. Rekan-rekan Komunitas Japan Indonesia, forum japanesia.org yang banyak membantu memberikan doa dan spirit.

7. Rekan-rekan sesama band Shirushi, para musisi Obam, Reno, Elfan, Ace, Jedo, serta kawan-kawan HaChi band, yang selalu mengingatkan dan mendorong penulis agar segera menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu, yang secara langsung maupun tak langsung telah mendorong penulis untuk segera menyelesaikan tugas skripsi ini.

Penulis sadar, bahwa hasil penulisan skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan

Depok, 12 Juli 2011

Rahmat Ahmad  
Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAHMAT AHMAD  
NPM : 0405087038  
Program Studi : TEKNIK PERKAPALAN  
Departemen : TEKNIK MESIN  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ANALISIS PENGARUH POSISI CADIK TERHADAP STABILITAS PERAHU SANDEQ”**

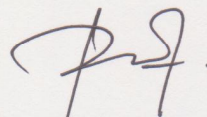
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 12 Juli 2011

Yang menyatakan,



Rahmat Ahmad



## ABSTRAK

Nama : Rahmat Ahmad  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul : Analisis Pengaruh Posisi Cadik terhadap Stabilitas Perahu Sandeq

Sandeq merupakan perahu layar tradisional khas suku Mandar. Sekilas, sandeq terkesan rapuh, dengan panjang lambungnya 7-11 meter dengan lebar 60-80 sentimeter tetapi di balik itu ternyata tersimpan keunggulan karena kelincahannya dalam bermanuver dan kecepatannya. Di kiri-kanannya dipasang cadik dari bambu sebagai penyeimbang. Sandeq mengandalkan dorongan angin yang ditangkap layar berbentuk segitiga. Layar itu mampu mendorong sandeq hingga kecepatan 20 knot. Melalui penulisan skripsi ini, diharapkan dapat dicermati keunggulan dari perahu sandeq, baik dari segi stabilitas, maupun tahanan dengan mencermati posisi cadik pada kedua sisi perahu Sandeq.

Kata kunci : perahu layar sandeq, tahanan, stabilitas

## ABSTRACT

Nama : Rahmat Ahmad  
Program Studi : Naval Architecture  
Judul : Analysis on the Effect of Outrigger Position to the Stability of Sandeq Boat

Sandeq a traditional sailboat Mandar tribe. At first glance, Sandeq impressed fragile, with a hull length of 7-11 meters with 60-80 centimeters wide, but behind it was stored in a maneuver advantage because of agility and speed. On the left-right of the bamboo outrigger mounted as a counterweight. Sandeq rely on impulse wind caught a triangular sail. The sail was able to push Sandeq up to a speed of 20 knots. Through the writing of this, is expected to be observed from the boat Sandeq excellence, both in terms of stability, as well as resistance.

Keyword : traditional sailboat Mandar, stability, resistance

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
<b>BAB I Pendahuluan</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan .....	2
1.4 Batasan masalah .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Sejarah dan Perkembangan Perahu Sandeq ( Sandeq Lopi) .....	4
2.2 Bentuk Umum Perahu Sandeq .....	7
2.3 Konstruksi Perahu Sandeq .....	7
2.4 Cara Pembuatan Tradisional dan Modern Perahu Sandeq .....	18
2.5 Teori Perhitungan Rancangan Perahu Sandeq .....	25
<b>BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
3.1 Data Ukuran Umum Perahu Sandeq dari hasil Survey Lapangan .....	30
3.2 Perhitungan Ulang koefisien – koefisien bentuk dan Perbandingan Ukuran Utama .....	30



3.3 Perhitungan Hydrostatik dan Stabilitas .....	34
3.4 Perhitungan Hambatan .....	40

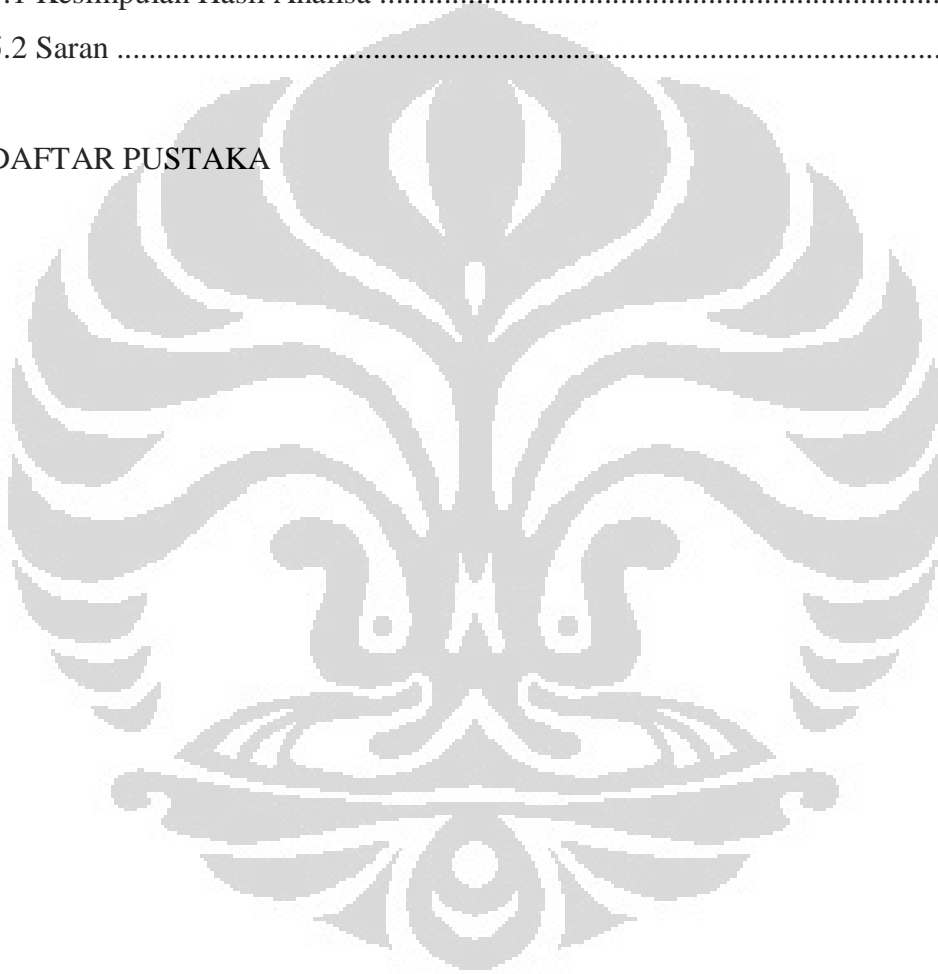
#### BAB IV ANALISA HASIL PERHITUNGAN

4.1 Kelebihan dan Kekurangan Perahu Sandeq .....	42
--	----

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan Hasil Analisa .....	43
5.2 Saran .....	44

#### DAFTAR PUSTAKA



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Di era 1930-1980, Majene dikenal sebagai kampungnya pelaut ulung berperahu sandeq. Sandeq adalah perahu layar tradisional khas Mandar. Sekilas, sandeq terkesan rapuh, tetapi di balik itu ternyata tersimpan kelincahan. Panjang lambungnya 7-11 meter dengan lebar 60-80 sentimeter. Di kiri-kanannya dipasang cadik dari bambu sebagai penyeimbang. Sandeq mengandalkan dorongan angin yang ditangkap layar berbentuk segitiga. Layar itu mampu mendorong sandeq hingga kecepatan 20 knot. Kecepatan maksimum melebihi laju perahu motor seperti katinting, kappal, dan bodi-bodi. "Kalau diibaratkan orang, sandeq berlari dan perahu lainnya berjalan," ujar Muhammad Ridwan Alimuddin, peneliti sandeq berdarah Mandar.

Horst H Liebner, peneliti sandeq asal Jerman, menilai, tidak ada perahu tradisional yang sekuat dan secepat sandeq yang menjadi perahu tradisional tercepat di Austronesia. Meski kelihatan rapuh, sandeq tangguh mengarungi laut lepas Selat Makassar antara Sulawesi dan Kalimantan.

Sandeq juga sanggup bertahan menghadapi angin dan gelombang saat mengejar kawanan ikan tuna. Para 'insinyur' sandeq tampaknya sangat cermat merancang perahu yang tangguh untuk memburu kawanan ikan. Sebab, Teluk Mandar memang langsung berhadapan dengan laut dalam tanpa penghalang, dengan angin kencang dan gelombang besar. Sandeq harus bisa melaju cepat mengejar kawanan tuna yang sedang bermigrasi. Saat musim ikan terbang bertelur, nelayan menggunakan sandeq untuk memasang perangkap telur dari rangkaian daun kelapa dan rumput laut.

Oleh karena itu, sangat menarik untuk kita telusuri kemampuan perahu Sandeq ini. Untuk mengenal lebih jauh perahu sandeq ditinjau dari segi budaya bahari serta segi teknis lambung, agar nantinya dapat diketahui karakteristik perahu Sandeq. Diharapkan nantinya tulisan ini dapat menjadikan perahu Sandeq sebagai sumber filosofi rancangan pengembangan kapal modern di Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Mengenal karakteristik hidrostatis lambung perahu sandeq. Sehingga kedepan dapat dimanfaatkan untuk perancangan kapal modern.

## 1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengenal lebih jauh perahu sandeq ditinjau dari segi budaya bahari serta segi teknis lambung, agar nantinya dapat diketahui karakteristik perahu Sandeq. Perahu sandeq ini sudah sangat terkenal di penjuru dunia sebagai salah satu perahu layar tercepat di dunia. Namun demikian, di nusantara sendiri perahu sandeq kurang begitu dikenal generasi muda saat ini. Diharapkan nantinya tulisan ini dapat menjadikan perahu Sandeq sebagai sumber filosofi rancangan pengembangan kapal modern di Indonesia.

## 1.4 Batasan masalah

Batasan Masalah skripsi ini adalah mencakup perhitungan karakteristik lambung perahu Sandeq serta kemungkinan pengembangannya ke depan terhadap desain kapal modern.

## 1.5 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menggunakan beberapa sumber referensi berupa literatur, tulisan, blog serta survey ke lapangan untuk mendapatkan ukuran utama Perahu Sandeq ini.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun dalam penulisan skripsi ini, penulis membaginya dalam beberapa bab dan sub bab, antara lain sebagai berikut :

**BAB I** Pendahuluan



Pada bab ini akan berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penulisan, Batasan Masalah, Metodologi Penulisan, serta Sistematika Penulisan

## BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan kita ketahui tentang Sejarah dan Perkembangan Perahu Sandeq ( Sandeq Lopi), Bentuk Umum Perahu Sandeq, Konstruksi Perahu Sandeq, Cara Pembuatan Tradisional dan Modern Perahu Sandeq, Teori Perhitungan Rancangan Perahu Sandeq

## BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ketiga akan divas tentang Data Ukuran Umum Perahu Sandeq dari hasil Survey Lapangan serta Perhitungan Ulang koefisien – koefisien bentuk dan Perbandingan Ukuran Utama. Dimana nantinya akan dilanjutkan dengan Perhitungan Rencana Garis, Perhitungan Hydrostatik dan Stabilitas serta Perhitungan Hambatan

## BAB IV ANALISA HASIL PERHITUNGAN

Analisa Kelebihan dan Kekurangan Perahu Sandeq akan dibahas pada bab ini.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi Kesimpulan Hasil Analisa dan saran terhadap hasil perhitungan pada bab sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar sumber pustaka, baik dari media cetak maupun dari internet yang digunakan dalam penulisan skripsi ini..

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Sejarah dan Perkembangan Perahu Sandeq ( Sandeq Lopi)

Suku Mandar adalah satu-satunya suku bahari di Nusantara yang secara geografis berhadapan langsung dengan laut dalam. Lautan dalam merupakan halaman rumah-rumah mereka. Begitu mereka bangun dari tidur, mereka akan disapa oleh gemuruh air laut dan dibelai oleh angin laut. Kondisi alam mengajarkan kepada masyarakat Mandar bagaimana beradaptasi untuk mempertahankan hidup (meminjam bahasa Durkheim, *struggle for survival*), dan membangun kebudayaannya.

Melaut bagi suku Mandar merupakan penyatuan diri dengan laut. Laut menjadi tempat mereka untuk memenuhi kebutuhan hidup dan membangun identitasnya. Mencari penghidupan di laut (sebagai nelayan) bukanlah pekerjaan sembarangan bagi orang Mandar. Mereka tahu betul bagaimana beradaptasi dengan perubahan-perubahan yang terjadi di laut. Oleh karenanya, benar apa yang dikatakan Chistian Pelras dalam bukunya yang berjudul "Manusia Bugis" (2006), bahwa orang-orang Mandar merupakan pelaut ulung. Mereka tidak akan bisa hilang dan tersesat di lautan.

Interaksi masyarakat Mandar dengan lautan menghasilkan pola pengetahuan yang berhubungan dengan laut, yaitu: berlayar (*paissangang asumombalang*), kelautan (*paissangang aposasiang*), keperahuan (*paissangang paalopiang*), dan kegaiban (*paissangang*). Pengejawantahan dari pengetahuan tersebut di antaranya adalah: *rumpon* atau *roppong* dan *Perahu Sandeq*. *Rumpon* merupakan teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan yang diciptakan oleh para pelaut Mandar. Perangkat ini terbuat dari rangkaian daun kelapa dan rumput laut. Sedangkan *Perahu Sandeq* merupakan perahu layar bercadik yang khas Mandar, ramah lingkungan, dan tercepat di kawasan Austronesia.

Perahu khas Mandar ini terbuat dari kayu, sehingga sekilas terkesan rapuh. Namun jika membaca sejarahnya, akan diketahui bahwa perahu yang terkesan rapuh itu mampu dengan lincah mengarungi lautan luas. Panjang lambungnya 7-11 meter dengan lebar 60-80 sentimeter, dan di kiri-kanannya dipasang cadik dari bambu sebagai penyeimbang. Untuk berlayar, perahu tradisional ini mengandalkan dorongan angin yang ditangkap dengan layar berbentuk segitiga. Layar itu mampu mendorong *Sandeq* hingga berkecepatan 20 knot. Kecepatan maksimum melebihi laju perahu motor seperti *katinting*, kapal, dan *bodi-bodi*.

*Sandeq* juga sanggup bertahan menghadapi angin dan gelombang saat mengejar kawanan ikan tuna. Para pembuat *Sandeq* dengan cermat merancang perahu yang tangguh untuk memburu kawanan ikan, khususnya untuk mengejar kawanan ikan tuna yang sedang bermigrasi. Oleh karenanya, perahu yang dibuat harus bisa melaju cepat. Perahu ini juga digunakan para nelayan untuk memasang perangkap (*rumpon*) pada musim ikan terbang bertelur (*motangnga*).

Menurut Horst H Liebner, peneliti *Sandeq* asal Jerman, tidak ada perahu tradisional yang sekuat dan secepat *Sandeq*. Perahu tradisional ini merupakan yang tercepat di Austronesia. Meski kelihatan rapuh, *Sandeq* mampu mengarungi laut lepas Selat Makassar antara Sulawesi dan Kalimantan. Para nelayan Mandar juga biasa berburu rempah-rempah hingga ke Ternate dan Tidore untuk dibawa ke bandar Makassar .

Sayang, perkembangan zaman nampaknya kurang berpihak kepada kelestarian *Perahu Sandeq*. Pada tahun 1990-an, masyarakat Mandar mulai tergoda untuk menggunakan perahu yang menggunakan teknologi modern, baik karena alasan efektivitas pencarian ikan maupun kemudahan dalam mengoperasikannya (masagung.multiply.com). Akhirnya, sedikit demi sedikit perahu tradisional ini mulai ditinggalkan. Melihat kondisi tersebut, pada tahun 1995 Horst H Liebner mengadakan perlombaan *Perahu Sandeq* dengan tujuan untuk melestarikan dan meneruskan warisan budaya bahari masyarakat Mandar yang terancam punah. *Sandeq Race* ini juga berfungsi untuk mengajari dan melatih para nelayan muda

Mandar membaca arus, membaca angin, serta ritual yang ada di dalamnya (masagung.multiply.com). Selain itu, perlombaan ini merupakan ajang pendemonstrasian kemampuan para *Pasandeq* (awak *Sandeq*) untuk berpindah-pindah dari satu *cadik* ke *cadik* lainnya untuk menyeimbangkan perahu (*mattimbang*) baik ketika melaju lurus maupun saat akan berbelok (Kompas, 2007).

Bila dirunut ke belakang, sebenarnya adu cepat *Perahu Sandeq* telah ada sejak dulu, yaitu ketika para nelayan harus libur melaut karena kendala cuaca. Sambil menunggu cuaca kembali kondusif untuk melaut, mereka mengisi waktu luangnya dengan mengadakan lomba pacu *Sandeq*. Selain untuk menguji kemampuan *Passandeq* dalam mengemudikan *Sandeq*, kegiatan ini juga sebagai sarana hiburan untuk menghilangkan kejenuhan dan mengembalikan semangat setelah sekian lama mengarungi lautan.

Perlombaan adu cepat *Sandeq* merupakan manifestasi dari pandangan betapa pentingnya *Perahu Sandeq* bagi masyarakat Mandar, baik untuk melakukan aktivitas sosial maupun ekonomi. Dalam bidang ekonomi, misalnya, *Perahu Sandeq* digunakan untuk mengangkut barang dagangan ke setiap pasar di desa pesisir antara Majene dan Mamuju. Kecepatan menghantar barang dagangan sampai ke daerah tujuan merupakan faktor yang cukup menentukan untuk menjaring para pembeli. Oleh karenanya, para pemilik barang biasanya akan menyewa para *Pasandeq* yang mampu melajukan *Sandeqnya* dengan cepat. Dalam konteks inilah, adu cepat antar *Sandeq* menemukan momentumnya.

Dari penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa *Sandeq* merupakan warisan nenek moyang masyarakat Mandar yang tak ternilai yang dihasilkan dari proses pembacaan terhadap alam yang dilakukan secara arif dan bijaksana. Melalui *Sandeq* dapat dilihat sebuah potret karakteristik orang Mandar yang mencerminkan keseimbangan, kesederhanaan, keindahan, kecepatan, ketepatan, dan ketangguhan. Oleh karenanya, jika kita masih ingin dengan kepala tegak

mengatakan "nenek moyangku seorang pelaut", maka upaya pelestarian *Perahu Sandeq* mutlak dilakukan.

## 2.2 Jenis Bentuk Umum Perahu Sandeq

Berdasarkan ukuran dan peruntukan, setidaknya ada tiga (3) jenis sandeq, yaitu *sandeq paroppong* atau *sandeq potangnga*, *sandeq papasilumba*, dan *sandeq pangolin*.

*Sandeq parroppong* digunakan untuk menangkap ikan di rumpon dan juga bisa untuk berburu telur ikan terbang, *sandeq papasilumba* merupakan sandeq yang dikhususkan untuk perlombaan, sedangkan *sandeq pangola* hanya dilayarkan oleh satu orang dan tidak bisa memuat banyak barang dan tidak didesain untuk berlama-lama di laut.

Ukuran perahu sandeq pertama rata-rata 7-10 meter dengan lebar dan tinggi lambung sekitar 1 meter dan 10 meter tinggi tiang layar. Sandeq kedua, panjang di atas 10 meter, tinggi dan lebar lambung di bawah 90 cm, dan 15 meter tinggi tiang layar. Sedangkan sandeq ketiga, rata-rata panjang 6 meter, tinggi dan lebar lambung di bawah 1 meter, dan tinggi tiang layar 7 meter.

Dari ketiga sandeq di atas, sandeq yang sebenarnya adalah sandeq *paroppong*. Sebab sandeq inilah yang menjadi media pewarisan ilmu pengetahuan kebaharian Mandar secara menyeluruh, khususnya dalam bidang navigasi laut.

## 2.3 Konstruksi Perahu Sandeq

### 2.3.1 Lambung

Lambung sandeq terdiri dari beberapa susunan papan, yang susunannya diperkuat oleh beberapa rangka dan seluruh bagian atas ditutup untuk mencegah masuknya air ke dalam lambung perahu. Secara rinci, lambung atau tubuh perahu sandeq terdiri dari:

Belang adalah bagian bawah atau bagian utama lambung perahu, terbuat dari sebatang kayu yang utuh, biasanya palipi. Bagian dalam dikeruk dengan cangkul

kecil dan pahat untuk mendapatkan rongga atau ruangan bawah perahu. Bagian bawah batang pohon menjadi haluan sandeq (karena pengaruh jenis layer sandeq yang menekan haluan perahu sehingga palattonya harus panjang). Belang merupakan bagian pertama yang paling dikerjakan dalam pembuatan perahu sandeq.

Biasa juga diistilahkan *balakang*, untuk meninggikan lambung, perahu ditambahkan beberapa lembar papan, yaitu papan tobo, papan yang menyusun dinding-dinding perahu yang terdapat di bagian bawah. Istilah yang digunakan ketika menyusun papan-papan ini adalah “mattobo”;papan lamma (pallamma), papan yang menyusun dinding perahu yang terdapat di bagian tengah. Biasa juga disebut pallamma yang secara harafiah berarti “pelemah”; di atas pallamma terdapat papan tariq, papan penyusun dinding perahu yang terdapat di bagian paling atas. Jika lebar pallamma sudah mencukupi tinggi lambung yang diinginkan, appan tariq tidak ditambah lagi.

Di dinding perahu bagian atas terdapat *oroang baratang*, yaitu lubang di sisi perahu (di bawah lapar) yang berfungsi sebagai tempat masuknya baratang. Sisi atas lubang yang berbentuk segiempat tersebut lebih kecil daripada sisi bawah. Oroang baratang untuk baratang buiq di bagian dalam berhimpitan langsung dengan lubang yang ada di gambus, demikian dengan baratang di atas palka (diikat) dan adapun sandeq callawai hanya baratang olo yang diikat di atas palka.

Susunan belang dengan papan-papan di atasnya dirangkai oleh tajo, balok melengkung yang dipasang pada bagian dalam dinding perahu, dari atas ke bawah berfungsi sebagai kerangka atau tulang perahu. Tajo berfungsi agar belang, tobo, lamma dan tari terpadu kuat dan menyatu. Dipasang dengan menggunakan paku kayu atau logam kuningan, khususnya di bagian haluan dan buritan. Jumlah tajo haruslah ganjil di tiap sisi (jumlahnya genap jika disatukan dengan sisi depannya).

Tajo terbuat dari kayu jati atau bagang. Kayu yang berukuran besar dan letaknya sama dengan tajo serta menempel di dinding perahu disebut gambus, yaitu gading



tebal sebagai penahan baratang yang berbentuk Y. Rangka bagian atas adalah kalandara (tulang dada) balok-balok pasak yang melintang di kedua sisi perahu bagian atas yang berfungsi sebagai tumpuan lapar perahu, terbuat dari kayu jati.

Di dasar belang dari haluan ke buritan terdapat: bumbungan atau tubal, yaitu tumpuan tiang agung, yang terbuat dari balok kayu, tengahnya berlubang yang berfungsi sebagai peahen pallajarang, dipasang melintang dan menempel di dinding dalam perahu bagian kiri dan kanan pada dasar lunas, di tengah balok terdapat lingkaran yang diameternya sedikit lebih besar dari diameter pallajarang yang berfungsi untuk menahan ujung tiang. Letaknya sepertiga dari panjang keseluruhan badan perahu diukur dari haluan (paccong); dan posiq atau pusar (pusat) perahu, yang secara mistik merupakan bagian paling penting di perahu. Posisinya berada satu jengkal atau satu siku dari tengah perahu ke arah haluan.

Tepat di atas tubal terdapat kappu-kappu atau pallu-pallu, yaitu pemegang (lubang tempat masuknya) pallajarang yang terletak di geladak (lapar). Karena menerima beban yang besar, untuk membuat pallu-pallu harus digunakan kayu yang utuh (besar). Untuk sandeq yang berukuran besar, bagian sisi pallu-pallu juga menjadi lapar sandeq, khususnya di sekeliling bagian tersebut. Biasanya digunakan karet ban dalam mobil (ban bekas) untuk menutupi bagian pallu-pallu yang terbuka ketika pallajarang sudah terpasang. Ini untuk menghindari masuknya air laut atau air hujan ke dalam ruang perahu.

Berikutnya adalah lapar, yang berfungsi sebagai lantai sekaligus sebagai penutup lambung perahu. Lantai terdiri dari lantai uruang yaitu lantai yang terdapat di bagian haluan perahu, tepatnya di atas baratang uluang atau pintu petaq depan, dan lapar palamin, yaitu lantai perahu yang terdapat di buritan, merupakan tempat duduk ketika mengguling. Di lapar terdapat petaq, atau pintu masuk ke dalam ruang dalam perahu.

Petaq yang terdapat di sandeq umumnya berjumlah tiga atau empat: dihaluan, lambung, dan buritan dekat sanggar kemudi. Pintu petaq dapat dibuka-tutup

dengan mudah, dengan desain pintu yang memungkinkan air laut tidak masuk kedalam ruang palka (tidak berengsel dengan penahan di tiap sisi yang berfungsi menahan pintu agar tidak bergeser dan air tidak masuk ke dalam ruang dalam); berbentuk persegi empat.

Di palka perahu terdapat beberapa bagian, yaitu

- palamin atau palka perahu bagian buritan
- pallawe, papan/batang kayu yang digunakan untuk menutupi samping kanan-kiri lapar uluang dan palamin yang terletak di bawah garis geladak utama yang berperan sebagai terali
- pallawe petaq, kayu yang dipasang di semua sisi lubang pintu masuk palka (petaq)
- sinding baraq, penutup kamar/palka perahu yang terdiri atas sinding baraq di olo (penutup kamar depan) dan sinding baraq bui (penutup kamar belakang). Masing-masing terletak di sisi lapar uluang dan lapar palamin.

Di atas palka perahu yang digunakan untuk menangkap ikan terdapat lemba-lambarang atau balok yang melintang di atas palka untuk mengikat pallewa-lewa. Pallewa-lewa adalah geladak samping terbuat dari beberapa bilahan bambu. Saat perahu digunakan untuk lomba, bagian ini tidak dipasang. Di ujung pallewa-lewa, bagian haluan dan buritan terdapat pambuang lepa-lepa, yaitu lengan yang terdapat di samping perahu yang berfungsi sebagai tempat menyimpan lepa-lepa jika tidak digunakan atau sedang dalam perjalanan. Panjang pambuang lepa-lepa sekitar 60 cm.

Palka sandeq diistilahkan roang. Di dalam roang terdapat:

- galangang, yaitu rantai dalam palka perahu yang dipasang diatas lepe yang terbuat dari rangkaian bilah-bilah bambu. Dibuat terpisahpisah agar mudah dilepas dengan panjang sekitar 40 cm dan lebarnya disesuaikan dengan lebar belang, dan
- lepe atau lolos atau pulangan, yaitu kayu panjang yang di pasang di atas tojoq.

Khusus ujung perahu (haluan dan buritan) tersusun dari bawah ke atas, paqlea atau sangawing, Paqlea terbuat dari cabang kayu besar yang berbentuk V. Paqlea akan membentuk sudut depan dan belakang perahu yang di pasang di atas belang pada kedua ujungnya. Paqlea diistilahkan juga sangawing karena bagian ini bentuknya miring dan begitu pula pemasangannya, pali-palingsalah satu bagian haluan perahu yang terdapat di bawah paqjonga-jonga atau di atas sangawing pertama.

Sisi bawah pali-paling sejajar dengan lapar (lantai palka perahu), palleppeng atau paqjonga-jonga, bilah kayu yang juga berbentuk V, dan paccong, yang berfungsi sebagai "puncak" ujung haluan dan buritan perahu. Paccong terbuat dari kayu nangka atau jenis lain, berbentuk limas segitiga, bagian tengah paccong yang mengarah ke atas ukurannya lebih kecil daripada bagian atas atau dengan kata lain memiliki lekukan khas di bagian tengah. Paccong merupakan sedikit bagian dari perahu sandeq yang membedakan dengan jenis perahu lain. Ukuran paccong olo, atau paccong palamin (haluan) lebih tinggi daripada paccong buriq (buritan).

Bagian buritan sandeq terdapat sanggilang. Sanggilang adaah dua papan tebal bersusun, balok atas berbentuk V lebar yang disebut sanggilang moane (laki-laki) untuk yang terdapat di bagian atas, sedangkan bagian bawah lebih panjang dan bentuknya lurus di sebut sanggilang baine (perempuan), keduanya berfungsi sebagai tempat bersandar atau tempat mengikat kemudi.

Di bagian ini terdapat bagian terakhir yang dikerjakan di antara semua badan perahu yaitu pembuatan lubang tempat leher kemudi dipasang yang diistilahkan *ettaq sanggilang atau kottaq*. Untuk memperkuat rangkaian kedua sanggilang tersebut ke lambung perahu digunakan pattolor sanggilang, yaitu pasak kayu yang menghubungkan antara sanggilang moane dengan sanggilang baine. Biasanya terbuat dari aju sappuq (kayu besi).

Di bagian bawah sanggilang moane bagian belakang atau antara sanggilang dengan paccong terdapat *passailang baya-baya*, sebagai tempat mengikat baya-

baya. Sedangkan di bagian depan sanggilang moane tepat di depan kottaq terdapat *sangila*, yaitu pasak kayu kecil sebagai pemegang dengngeq atau tali pengikat leher kemudi, biasa juga disebut oroang paqdengngeq quling, pembuang lepa-lepa yaitu kayu lengan yang terdapat di ujung sanggilang moane yang berfungsi meletakkan lepa-lepa ketika berada di atas perahu, istilah lainnya adalah lemballembarang.

Sebagai tempat penahan peloang di bagian atas sandeq terdapat pannarai atau tandangan atau paqtiamng-timang, yaitu tiang atau balok melintang yang berada di belakang pallajarang di atas buritan perahu. Karena letaknya yang tinggi, tandangan juga dijadikan sebagai tempat pengamatan nelayan untuk memperluas daerah pandangan di lautan.

Bagian-bagian lain adalah pasarangang, keseluruhan potongan untuk hubungan antara sangawing dengan papan-papan penyusun lambung perahu. Terbagi atas dua, yaitu lubang lidah yang diistilahkan pui (vagina) dan lidah yang diistilahkan pallasoang (penis), passaqdiang merupakan bagian lunas di haluan dan buritan, pilisna belang merupakan bagian runcing di haluan dan buritan belang, dan sepatu atau kayuyang ditambahkan di bagian bawah lunas perahu sandeq ketika dasar lambung tersebut mulai aus, kayu yang digunakan adalah kayu besi. Lamesa, adalah sudut yang dibentuk labung (sisi) perahu.

### 2.3.2 Cadik dan Katir

Baratang (cadik) adalah dua batang kayu balok panjang dengan ukuran 8:9 dengan panjang perahu. Letaknya ada di depan tepat di bawah paccong depan dan yang satu terletak di tengah badan perahu. Baratang dipasang menembus badan perahu persis di bawah papan tariq (menemus papan lamma dan tariq).

Sebagian jenis sandeq lain, misalnya jenis badecceng, baratang haluan tidak menembus ruang perahu tetapi diikat di atas geladak haluan tepat di belakang paccong. Posisi ujung baratang haluan lebih tinggi dibandingkan baratang buritan.

Ada dua baratang, baratang olo (baratang yang berada di haluan perahu) dan baratang buiq (baratang yang berada di tengah/buritan perahu).

Tekko-tekko adalah kayu penopang yang terdapat di baratang bagian kanan, yang berfungsi sebagai tempat sapparaya (jangkar), tege-tege tambera atau kayu-kayu kecil yang terdapat di atas baratang, sebagai lubang tempat ikatan tambera (letteq tambera) terhadap baratang, pallapis baratang, pelapis di baratang berfungsi untuk mencegah rusaknya baratang karena selalau bergesekan dengan lunas lepa-lepa, biasanya terbuat dari plastik atau bilah-bilah bambu.

Tadiq adalah "pemegang" palatto yang terbuat dari akar aju ranniq (Lamtrorogung, Mimosa pudica) berbentuk huruf L terbalik, diikatkan pada keempat ujung baratang. Di bawah ujung tadiq diikatkan palatto. Tadiq yang terletak di buritan diameternya sedikit lebih besar daripada tadiq yang di haluan. Ini disebabkan tadiq bagian belakang lebih besar/ banyak menerima beban atau hempasan dari permukaan laut.

Selain itu, ukuran "sisa" palatto di belakang tadiq buritan juga lebih panjang daripada panjang palatto di depan tadiq haluan. Tetapi sebaliknya pada tadiq, di bagian haluan, tadiqnya lebih panjang agar posisi palatto membuka. Posisi tadiq antara haluan dan buritan saling berhadapan atau berada di bagian "luar" baratang. Untuk menentukan posisi kayu tadiq apakah berada di haluan, di buritan, di kana atau di kiri didasarkan pada kenampakan batan tadiq tersebut. Yaitu, posisi baratang yang menempel di batang tadiq harus di bagian yang sedikit melengkung ke dalam, (tasi) banniang adalah tali yang mengikat tadiq dan baratang yang terletak di ujung baratang, (tasi) tuluq ulu tali yang mengikat antara tadiq dengan baratang yang terletak di ujung tadiq, (tasi) passaqgang adalah tali yang mengikat antara tadiq dan baratang, yang pada tadiq terletak di bagian yang membengkok, dan pada baratang terletak sebelum tasi banniang, (tasi) tujuq palatto tali yang mengikat (ikatan) antara tadiq dengan palatto.

Palatto (katir) adalah sebatang bambu, jenis bambu lurus yang mempunyai diameter besar, disebut pattung (bambu petung). Untuk mengikat palatto pada tadiq digunakan tali yang disebut tasi. Dulu possaiq menggunakan kulit uwe (rotan) sebagai pengikat. Fungsi utama palatto adalah untuk menjaga keseimbangan perahu. Adapun fungsi lain adalah sebagai tempat berdiri para awak perahu ketika melakuakn "timbang".

Di ujung depan palatto terdapat paulu palatto, sepotong kayu yang dimasukkan (disumbatkan) ke dalm ujung depan bambu palatto. Bagian depannya menipis dan meruncing sehingga mudah membelah permukaan laut (hidrodinamis). Menggunakan kayu nangka atau jati. Bagian belakang palatto juga disumbat dengan kayu, namun bentuknya berbeda dengan depan. Jika paulu palatto menonjol ke depan dan runcing, maka sumbat belakan palatto tertanam penuh ke dalam palatto sehingga tidak tampak dari samping.

Adapun bagian tambahan adalah pallapis palatto, bambu yang terdapat di antara ujung tadiq bagian bawah dengan palatto, berfungsi sebagai pelapis antar keduanya, agar palatto tidak cepat rusak dan ikatan yang ada keras tapi elastis, dana pallapis tadiq, karet yang terdapat di ujung tadiq bagian atas yang berfungsi melapisi hubungan anantara tadiq dengan baratang.

### 2.3.3. Kemudi dan layar

Kemudi juga terdiri dari beberapa bagian. Bagian paling besar adalah daun guling, bagian kemudi yang berbentuk papan dan merupakan bagian utama kendali.

Di bagian atas daun guling terdapat Langole, leher kemudi yang biasanya dibalut dengan lilitan tali untuk mempermudah gesekannya dengan dinding kottaq di sanggilang dan tidak cepat aus, gisirang atau pegangan sewaktu mengemudi, tali yang digunakan menahan bagian atas kemudi di sanggilang moane digunakan tali berbentuk cincin yang diistilahkan sabir guling, jika diganti dengan kayu disebut



pakkilas, dengengeang atau gulung paqbase adalah tali yang digunakan untuk mengikat guling pada kedua sanggilang (moane dan baine).

Layar sandeq terdiri dari tiga bagian utama :

- Sobal (layar)

Sobal atau Sombal yang berarti layar terbuat dari plastik, dulu terbuat dari karoro sejenis daun kering yang mempunyai serat panjang yang disebut pappas. Bahan yang digunakan panjangnya sekitar 80 meter (tergantung ukuran layar) dengan lebar sekitar 1,5 meter).

Plastik tersebut kemudian dipotong-potong untuk selajutnya dijahit sesuaiukuran layar yang diinginkan. Sobal bagian depan diberi cincin yang terbuat dari tali dan melingkar pada pallajarang. Pada ujung atas pallajarang dipasang roda tempat meluncur tali layar yang disebut *bubukang*. Berfungsi menarik layar untuk dikembangkan atau mengulur layar ketika digulung. Di tiap sisi sobal diberi tali penguat, dibungkus oleh pinggiran layar untuk kemudian dijahit. Setelah itu diberi lagi seutas tali sebesar telunjuk yang juga dijahit pada gulungan tali yang pertama sehingga menjadi dua utas tali, satu dibungkus oleh tepi layar dan satu lagi dijahit menempel pada sisi tali yang terbungkus.

Tali yang tidak terbungkus disebut pangnganga. Seluruh sisi layar diberi tali yang juga dibungkus dengan tepi layar, berfungsi agar pinggiran layar menjadi kuat. Kain layar pada bagian tengah disambung dengan jahitan dan dibuat gembung atau kendor, maksudnya agar dapat menampung angin lebih banyak dengan cara menegangkan. Pada bagian bawah tepi sobal, disambung dengan peloang dengan cara mengikat pada cincin cantolan yang dipasang sisi sobal bagian bawah.

Layar terdiri dari beberapa bagian, yaitu : kanuku (sudut layar bagian atas yang dilapisi gulas-gulas sobal, tali aris dalam), paliliang (jahitan kedua pada lipatan layar untuk menahan tali aris dalam), pandapuang (jahitan di uraq), Paripping (jahitan pertama untuk menghubungkan tali aris layar luar dengan layar), dan Uraq (bagian persambungan kain layar).

Tali temali yang ada di perahu sandeq semuanya berhubungan dengan layar, baik untuk memperkuat posisi tiang layar maupun untuk menaik-turunkan layar. Tali-temali terdiri dari : Tambera, tali pemegang pallajarang yang terbuat dari rotan yang berjumlah enam tambera, empat terdapat di baratang haluan (masing-masing dua untuk kanan dan kiri) dan terikat di bagian tengah baratang, dan dua di baratang buritan yang terikat di ujung baratang, ujung atas tambera melilit pallajarang, adapun ujung bawah dipasangi pangga-panggaloq yang diistilahkan letteq tambera.

Baya-baya atau tali daman adalah tali yang terletak di peloangbersama dengan pekkaq yang berfungsi sebagai tali pengontrol bukaan layar, ujung tali dipegang oleh pengemudi perahu atau diikatkan ke sanggilang, bubukang (tali pembuka layar), mantel (tali penahan peloang), panganga sobal (tali aris luar), panusur pallajarang (tali pengikat layar pada peloang), pattoeq pakka ( tali pemegang ujung peloang pada tiang), dan pekkaq (tali yang digunakan untuk menarik/mengulur/menahan layar). Pekkaq ada dua utas, keduanya diikatkan pada sisi bawah peloang.

Bagian dari tali-temali yang tidang dalam bentuk tali adalah pangga-panggaloq atau pijajing (ujung bawah tambera yang berfungsi sebagai tempat tali yang mengikat tambera pada baratang). Bagian ini terbuat dari kayu yang sisinya dikelilingi oleh tali (rotan) tambera. Untuk memperkuat lilitan tambera terhadap kayu tersebut digunakan tasi (monofilament) dan tukal sebagai katrol (biasanya terbuat dari kayu yang dilubangi) yang menghubungkan baya-baya dengan pekka.

- Pallajarang (tiang layar)

Pallajarang (tiang layar) terbuat dari bambu yang kuat dan lurus. Di beberapa bagian pallajarang (dari bawah ke atas) terdapat *pambaqle pallajarang* (kayu atau bambu yang diikatkan di sekeliling tiang layar agar lebih kuat), pattahang bubukang (tempat mengikat bubukang), pallapis tambera atau tege-tege (kayu yang digunakan untuk menahan tambera agar tidak turun dari tempatnya), paqmanuq-manuq atau takkalaq (kayu yang dimasukkan kedalam ujung tiang atas

pallajarang), tambahan ini diperlukan sebab bambu yang dilubangi cepat patah, fungsinya sebagai tempat mengikat bendera, takkalaq terbuat dari kayu jati.

Ada bulu ijuk yang ditempatkan di ujung pallajarang yang berfungsi sebagai penangkal hantu laut, caliccing aju pallajarang (sepotong kayu berlubang yang terdapat di pammanuq-manuq yang fungsinya untuk mengarahkan bubutan bawah/kedua agar bagian atas layar tidak terbuka jauh dari tiang), dan caliccing pallajarang (cincin dari kawat besar untuk mengarahkan bubutan yang terdapat di pammanuq-manuq).

- Peloang (bom layar)

Peloang (bom layar) adalah bambu yang dilekatkan pada sisi bawah layar, fungsinya sebagai penggulung dan pemberat layar. Pelloang dihubungkan dengan sisi bawah sobal dengan menggunakan tali yang dicantolkan pada cincin-cincin kecil sepanjang sisi sobal bagian bawah tersebut. Di ujung pelloang terdapat pakka pelloang, yaitu cabang kayu berbentuk huruf Y yang memegang pelloang pada pallajarang. Ujung bawah pakka dimasukkan kedalam bambu pelloang untuk kemudian diikat dengan kuat, pallabong pelloang (batang kayu yang terdapat di ujung pelloang, yang dimasukkan ke dalam bambu), gulang paqila (tali yang digunakan untuk mengikat gulungan layar pada pelloang).

Ukuran tiang, layar, dan bom layar disesuaikan dengan penggunaan perahunya. Tiang sebuah sandeq pangoli lebih tinggi dan layarnya lebih lebar daripada tiang dan layar. Semakin besar layarnya, semakin laju dan lincah perahu itu, semakin kecil layarnya, semakin kurang bahaya terbaliknya bila kena angin kencang di atas lautan.

Selain itu, bentuk layar yang akan menjadi penentu utama kelajuan sebuah perahu diukur dan diperhitungkan dengan matang. Elayar Mandar percaya, bahwa sehelai layar harus dijahit dengan "isi" (kelonggaran kain layar yang berkembang seperti "perut" jika terisi angin) sebelah tiang yang cukup banyak, agar angin yang

lewat pada layar itu dapat ditangkap di dalamnya dan akan berputar dekat tiang untuk mendorong perahunya ke depan.

Secara dasar isi layar ditentukan dengan tarik tengahnya pangnganga sobal (tali aris luar) bagian tiang dan bom layar keluar dari garis lurus nya dan berikutnya membundarkan garis bersudut yang dihasilkan itu. Bagian belakang layar di ujung peloang harus lurus agar angin dapat lewat dengan baik kalau perahu mau belok.

Setelah tamberang-tamberang disiapkan dan diikat kepada tiang, panjangnya masing-masing utas tambera ditentukan dengan tarik rotan tambera itu sejajar dengan tiang ke ujung tiang bawah dan melipatkan ujung rotan yang akan diikat kepada mata tambera itu satu ruas ke atas dari ujung bawah tiang. Ketika tiang didirikan, kedua tambera buritan diikat duluan dengan sekeras mungkin, tamberang-tamberang haluan diikat berikutnya. Maksudnya agar tiang dapat miring ke belakang (menurut pelaut Majene miringnya tiang itu akan menambah kelajuan perahu bila ia melawan angin).

#### 2.4 Cara Pembuatan Tradisional dan Modern Perahu Sandeq

Dalam pembuatan *Perahu Sandeq*, penentuan waktu untuk memulai pembuatan perahu (penyediaan bahan) sangat vital. Artinya, untuk memulai pembuatan perahu ini harus dipilih waktu baik dan menghindari waktu buruk. Untuk menentukan waktu baik, biasanya dilakukan dengan menggunakan rumusan-rumusan kuno (*potika*). Waktu yang dianggap baik untuk memotong pohon adalah pada bulan purnama, atau hari ke-15 menurut kalender Hijriah. Adapun waktu untuk melakukan pemotongan kayu adalah ketika matahari menanjak naik (pagi hari), dan ketika angin sedang berhembus. Dua tanda alam itu dijadikan sebagai “ussul”, sebuah pengharapan agar perahu yang dibuat “rezekinya naik, lajunya kencang”

##### 2.4.1 Alat dan Bahan

Bahan utama untuk membuat *Perahu Sandeq* adalah pohon *Kanduruang Mamea* yang telah cukup tua, karena selain kuat pohon ini juga mempunyai diameter yang cukup lebar. Selain itu, penggunaan kayu Jati (*Tectona grandis* Lf.) dan Sappuq (kayu Besi) sering dipakai juga. Kayu Jati dipakai untuk membuat bahan tajo, kalandara, gambus, paqmanu-manuq, baratang. Sedangkan kayu Besi yang sangat kuat dan tahan terhadap segala macam perusak dipakai sebagai lunas perahu, pasak, dan pattolor sanggilang.

Adapun peralatan yang digunakan untuk membuat *Perahu Sandeq* terbagai menjadi dua, yaitu peralatan saat pencarian bahan dan saat pembuatan perahu:

Pada saat pencarian bahan. Peralatan yang dibutuhkan dalam pencarian bahan *Sandeq* di antaranya adalah: kampak besar, cangkul kayu, dan parang. Seiring perkembangan zaman, peralatan untuk menyiapkan bahan juga semakin modern, yaitu menggunakan passenso (mesin pemotong kayu).

Pada saat pembuatan perahu. Dalam proses pembuatannya, peralatan yang dibutuhkan di antaranya adalah: ketam kayu, gergaji, bor, dan lain-lain.

Dengan memperhatikan kedua proporsi alat di atas, dapat diketahui bahwa pembuatan perahu ini dikerjakan oleh dua ahli, yaitu ahli kayu yang bekerja di tengah hutan, dan ahli perahu (*panrita lopi*) yang bekerja di pesisir.

#### 2.4.2 Tahapan Pembuatan

Secara garis besar, pembuatan *Perahu Sandeq* terdiri dari empat tahap, yaitu: tahap mempersiapkan alat, pemotongan kayu, pembuatan calon perahu (*balakang*), dan pembuatan perahu

##### 2.4.2.1 Tahap Persiapan

Persiapan paling awal yang harus dilakukan untuk membuat *Perahu Sandeq* di antaranya adalah:

Mencari pohon *Kanduruang Mamea* yang cocok untuk membuat *Perahu Sandeq*.

Menentukan waktu pemotongan pohon. Pemotongan kayu biasanya dilakukan pada pagi hari bulan purnama (tanggal 15 menurut kalender Hijriah), yaitu ketika matahari beranjak naik.

Mempersiapkan peralatan, baik untuk memotong pohon (kampak besar, cangkul kayu, dan parang) maupun untuk membuat perahu (ketam kayu, gergaji, dan bor).

Mencari atau mengubungi tenaga ahli.

#### 2.4.2.2 Tahap Pemotongan Kayu

Setelah semua persiapan selesai, maka dilanjutkan dengan pemotongan pohon. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut:

Sehari sebelum waktu pemotongan kayu dilakukan, orang yang hendak membuat *Perahu Sandeq*, ahli kayu, dan ahli membuat *Perahu Sandeq* "mengunjungi" pohon yang hendak dipotong. Tujuannya untuk membersihkan lokasi di sekitar kayu yang hendak dipotong dari hal-hal gaib yang dapat mengganggu tahapan pembuatan *Perahu Sandeq*. Adakalanya saat "mengunjungi" pohon yang hendak dipotong ini, mereka membawa makanan yang tidak saja untuk dimakan sendiri tetapi juga untuk diberikan kepada si penunggu pohon.

Setelah ritual pembersihan selesai, mereka pulang dan akan kembali keesokan harinya.

Keesokan harinya, orang-orang yang hendak membuat *Perahu Sandeq* ini kembali mendatangi tempat sang pohon berada dengan membawa peralatan-peralatan seperti: kampak besar, cangkul kayu, parang, dan juga *passenso* (mesin pemotong kayu).

Setelah sampai di tempat pohon yang hendak dipotong, mereka memperhatikan dengan cermat kondisi alam, seperti hembusan angin dan sinar matahari yang sedang naik. Hal ini terkait dengan pengharapan masyarakat Mandar bahwa matahari naik terkait dengan "rezekinya naik", dan hembusan angin, terkait dengan "lajunya kencang". Oleh karenanya, jika matahari sedang naik (pagi hari) dan bersinar cerah, serta hembusan angin cukup keras, maka rencana pemotongan pohon dapat dilanjutkan.

Kemudian peralatan-peralatan untuk memotong pohon diletakkan tepat di bawah pohon.

Setelah itu, orang yang ahli *Perahu Sandeq* berdiri menghadap ke pohon, dengan mengambil arah selatan, dan membaca doa.

Sambil membaca doa-doa, tangan sang ahli perahu memegang pohon itu.



Gambar. 2.1 Pohon 'Kanduruang Mamea' sebelum dipotong dielus dan dibelai terlebih dahulu.

Setelah itu, sang ahli tersebut mendongakkan kepalanya ke atas, melihat semua bagian pohon. Kemudian dia membelai-belai (mengusap-usap) kulit pohon itu. Tujuannya adalah untuk membujuk si pohon agar bersedia untuk ditebang.

Selesai membaca doa dan berkomunikasi dengan penghuni hutan, sang ahli kemudian melakukan penebangan simbolis. Dia mengampak pohon itu tiga kali dan mengambil sedikit serpihan potongan kulit pohon.

Kemudian sebagian serpihan yang diambil dilemparkan ke arah yang dikehendaki sebagai arah tumbangnya pohon. Sisa serpihan itu kemudian disimpan.

Setelah itu, tukang *senso* dipersilahkan untuk melanjutkan pemotongan kayu hingga kayu tersebut jatuh (rebah). Cara jatuh kayu juga diperhatikan, karena hal tersebut dapat menjadi penanda apakah calon perahu yang akan dibuat akan menjadi perahu yang dapat melaju cepat dan membawa keberuntungan ataukah tidak. Jika pohon itu "melompat", maka kelak kapal yang dibuat dapat melaju dengan cepat dan membawa keberuntungan kepada pemiliknya.





Gambar. 2.2 Pohon sedang dipotong (direbahkan) menggunakan passenso

Setelah pohon tumbang, orang yang ahli mengambil serpihan dan bilah kecil kayu “yang seharusnya ikut terpotong” tetapi masih menempel pada sisa kayu.



Gambar.2.3 Sang ahli kayu sedang mengambil serpihan dan bilah kayu yang seharusnya ikut terpotong. Bilah kayu tersebut kemudian digunakan untuk membelai pohon yang sudah rebah.

Selanjutnya, serpihan dan bilah kayu dibawa ke tempat pohon yang tergeletak. Bilah dan serpihan kayu tersebut digunakan untuk “membelai” batang pohon dari bagian yang dipotong hingga pucuk. Di dekat ujung pucuk pohon, serpihan itu kemudian dilemparkan.

Selain “membelai” pohon, serpihan kayu biasanya dikunyah-kunyah sehingga si pengunyah kelihatan seperti orang yang sedang makan.

Setelah kayu roboh, maka rangkaian proses pembuatan *Perahu Sandeq* dapat dilanjutkan pada tahap pembuatan *balakang* (calon perahu).

#### 2.4.2.3 Tahap Pembuatan Calon Perahu (Balakang)

Tahap pembuatan *balakang*, meliputi proses pengukuran kayu dan pengerukan kayu. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut:

Setelah pohon rebah, tahap selanjutnya adalah menentukan panjang kayu yang akan dijadikan perahu. Panjang perahu biasanya berkisar antara 7-12 depa. Bagian pohon yang dijadikan bagian haluan perahu adalah bagian bawah pohon. Bagian ini kuat dan daya apungnya bagus.



Gambar.2.4. Pembuatan balakang

Kemudian bagian atas batang pohon (sisi pohon yang menghadap ke atas) diiris (dibuang) dengan menggunakan *passenso*. Namun sebelum mengenal *passenso*, untuk mengiris bagian atas biasanya menggunakan kampak besar.

Setelah itu, batang pohon dikeruk. Pengerukan menggunakan kampak, parang, dan cangkul kayu. Namun sebelum dikeruk, terlebih dahulu dibuat batas-batas yang akan dikeruk di atas sisi pohon yang telah dibuat datar.

Setelah selesai dikeruk maka akan dijumpai sebuah calon perahu (*balakang*) yang lebih mirip lesung panjang.

Kemudian *balakang* tersebut dibawa keluar dari hutan. Sebelum dibawa keluar, sang ahli kayu memohon ijin kepada kayu yang ditinggalkan. Permintaan ijin ini ditandai dengan menyentuhkan serpihan potongan kayu ke “kayu yang akan pergi” dan “kayu yang akan ditinggalkan”.

Kemudian *balakang* dibawa menuju perkampungan, yaitu ke rumah orang yang hendak membuat perahu.



Gambar.2.5. Balakang yang sudah jadi, dibawa ke pantai.

#### 2.4.2.4 Tahap Pembuatan Perahu

Tahapan ini merupakan proses terakhir dari rangkaian pembuatan *Perahu Sandeq*. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut.

Setelah *balakang* betul-betul kering, selanjutnya dibawa ke rumah tukang perahu (biasanya dibawa dengan menggunakan perahu), dan diletakkan di *battilang* (tempat pembuatan perahu) yang umumnya berada di pesisir.

Setelah berada di *battilang*, maka proses selanjutnya adalah pemasangan *Pallayarang* (tiang layar utama) dan *tambora* (tali penahan *pallayarang*).

Dilanjutkan dengan pemasangan *sobal* (layar) dan *guling* (kemudi).

Kemudian pemasangan *palatto* (*cadik*), *baratang* dan *tadiq*.

Selesaiannya pemasangan *palatto*, *baratang* dan *tadiq*, maka *Perahu Sandeq* yang kokoh sudah siap untuk berlayar mengarungi samudra. Namun sebelum digunakan untuk melaut, terlebih dahulu diadakan upacara.

#### 2.4.3 Doa dan Mantera

Pembuatan *Perahu Sandeq* tidak saja memerlukan kemampuan tehnik, tetapi juga kemampuan mistis. Hal-hal mistis yang dapat dilihat pada proses pembuatan *Perahu Sandeq* dapat dilihat pada doa-doa dan ungkapan-ungkapan yang digunakan. Adapun doa-doa dan ungkapan yang digunakan antara lain:

- Doa untuk membersihkan lokasi di sekitar pohon yang hendak ditebang.
- Doa untuk melembekkan pohon.
- Doa mohon ijin kepada hutan untuk mengambil pohon.
- Doa mohon kesediaan si pohon untuk ditebang.
- Ucapan mohon ijin untuk membawa pohon yang telah berbentuk *balakang* ke luar hutan.

### 2.5 Teori- teori untuk Perhitungan Rancangan Perahu Sandeq

#### 2.5.1 Rencana Garis

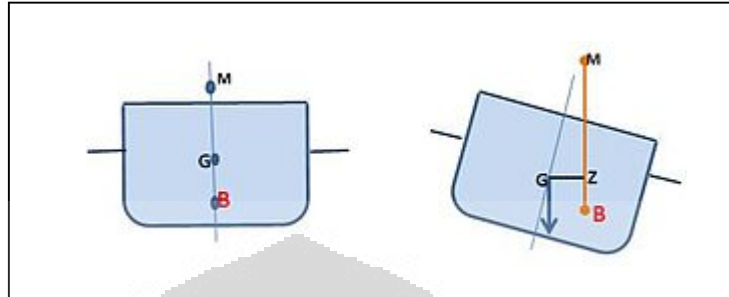
Bentuk lambung perahu pada umumnya digambarkan dengan garis-garis menurut tiga bidang referensi, yaitu Body Plan, Sheer Plan, dan Half Breadth Plan. Ketiganya disebut Rencana Garis (Lines Plan).

Rencana garis ini adalah bersifat sementara, sehingga dalam proses desain selanjutnya sangat dimungkinkan adanya perubahan-perubahan. Perubahan-perubahan tersebut mungkin dilakukan untuk memenuhi kebutuhan aspek-aspek desain yang lain seperti stabilitas dan trim, kekuatan, hambatan dan propulsi, ekonomis, dan juga dari aspek keindahan.

#### 2.5.2 Hydrostatik dan Stabilitas

Sebuah benda dikatakan dalam keseimbangan bila resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol. Dan resultan momennya juga sama dengan nol.

Untuk benda yang mengapung di air tenang, gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah gaya berat dari benda itu sendiri dan gaya apung atau *bouyancy*.



Gambar.2.6. Kondisi Keseimbangan Stabil

Gaya apung itu sendiri merupakan resultan dari gaya-gaya hidrostatis yang bekerja pada permukaan benda di bawah air. Gaya-gaya hidrostatis ini dapat diurai menjadi dua komponen, yaitu komponen horizontal dan komponen vertikal. Pada keadaan seimbang, gaya-gaya horizontal akan saling meniadakan, dan komponen vertikal akan membentuk resultan gaya yang sama besar, berlawanan arah, dan garis kerjanya berimpit dengan gaya berat benda tersebut.

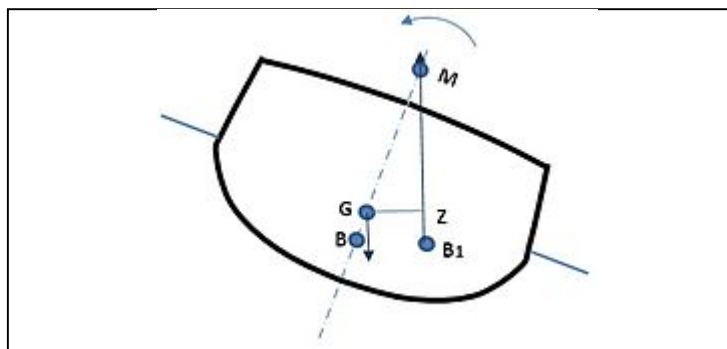
Gaya-gaya ini pulalah yang bekerja pada sebuah kapal atau perahu yang terapung di air tenang, dan yang mempengaruhi keseimbangan kapal atau perahu tersebut. Selanjutnya ada tiga kondisi keseimbangan yang perlu diperhatikan, yaitu keseimbangan stabil, keseimbangan tidak stabil, dan keseimbangan netral.

Pada sebuah kapal atau perahu dalam keadaan miring, letak titik berat  $G$  dan titik gaya apung  $B$  mendasari terbentuknya titik metasentra (metacenter)  $M$ , yaitu perpotongan antara garis kerja gaya tekan dengan sumbu vertikal kapal atau perahu. Posisi titik  $M$  terhadap titik  $G$  inilah yang menentukan keseimbangan kapal atau perahu.

#### 1. Keseimbangan Stabil

Keseimbangan stabil terjadi bila kapal atau perahu dalam keadaan miring karena mengalami gangguan dari luar maupun dari dalam kapal atau perahu sendiri, akan kembali ke posisi tegak setelah gangguan tersebut dihilangkan. Ada kondisi ini titik metasentra ( $M$ ) berada di atas titik berat  $G$ .



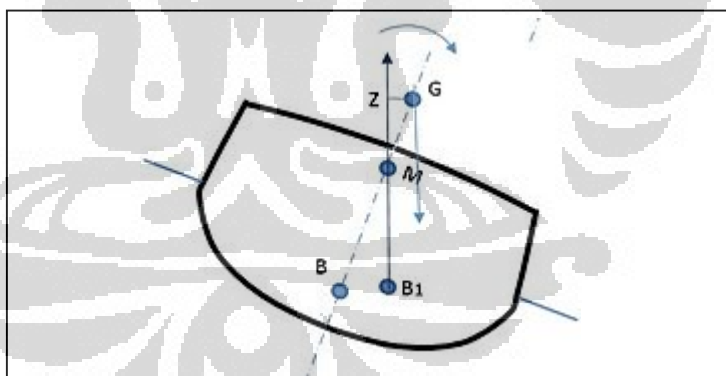


Gambar.2.7. Kondisi Keseimbangan Stabil

Momen pengembali yang dimaksud adalah  $W \times GZ$ . Momen inilah yang membuat kapal memiliki kecenderungan untuk kembali ke posisi semula setelah gangguan dihilangkan.

## 2. Keseimbangan Tidak Stabil

Kapal dikatakan tidak stabil jika setelah mengalami gangguan, kapal tersebut terus miring dan kemungkinan dapat terbalik. Pada kapal atau perahu seperti ini, titik G berada di atas titik M (gambar)



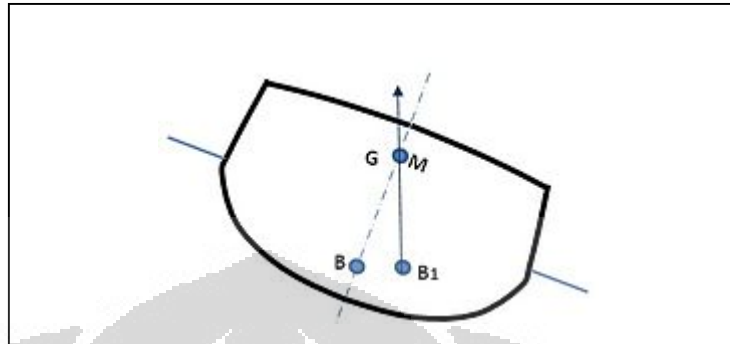
Gambar.2.8. Kondisi Keseimbangan Tidak stabil

Akibatnya momen yang terjadi tidak mengembalikan kapal ke posisi tegak, tetapi justru membuat kapal semakin miring.

## 3. Keseimbangan Netral

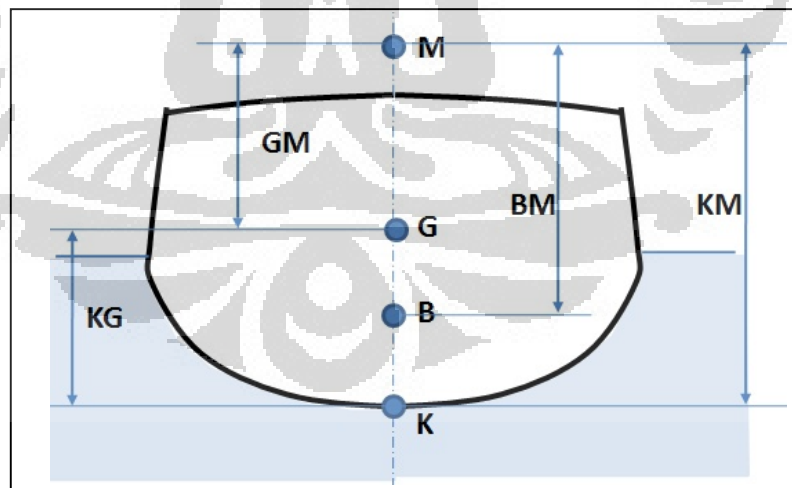
Kapal atau perahu dikatakan berada dalam keadaan keseimbangan netral bila posisi kapal atau perahu tidak berubah setelah gangguan

yang menyebabkan kemiringan tersebut dihilangkan. Kasus seperti ini sebenarnya jarang terjadi. Pada keseimbangan netral, titik M dan titik G brimpit, sehingga tidak terbentuk momen pengembali.



Gambar.2.9. Kondisi Keseimbangan Netral

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan stabilitas kapal atau perahu adalah kecenderungan kapal atau perahu untuk kembali ke posisi semula setelah megalami kemiringan akibat gangguan yang dialami kapal atau perahu tersebut. Gangguan yang dialami oleh kapal mungkin berasal dari angin, arus, maupun pengaruh pergeseran muatan di dalam kapal atau perahu.



Gambar.2.10. Properti Stabilitas

Pada kapal atau perahu yang berada dalam keseimbangan stabil, titik M harus berada di atas titik G. Jarak titik M terhadap G ini disebut titik metasentra, GM.

Jika GM kecil, maka kapal atau perahu akan membuat gerakan rolling yang perlahan. Akan tetapi kapal atau perahu seperti ini tidak memiliki cadangan stabilitas yang besar. Sebaliknya, jika kapal atau perahu yang sangat stabil, atau memiliki nilai GM yang besar, maka kapal atau perahu akan menjadi kaku, dimana gerakan-gerakan akan terasa kurang nyaman bagi penumpang.

Stabilitas kapal atau perahu dapat dibagi menjadi stabilitas statis dan stabilitas dinamis. Stabilitas statis berlaku untuk kapal atau perahu yang diam dan mengalami kemiringan sampai sudut tertentu. Stabilitas statis ditentukan oleh besarnya momen pengembali. Sedangkan stabilitas dinamis ditunjukkan oleh besarnya kerja atau penambahan energi potensial yang ditimbulkan oleh gerakan kapal atau perahu naik dan turun pada momen pengembali selama proses terjadinya kemiringan pada sudut tertentu.

### 2.5.3 Tahanan atau Hambatan

Pada dasarnya tahanan kapal atau perahu itu adalah gaya lawan yang disebabkan adanya gaya dorong dari baling-baling atau layar. Oleh sebab itu perhitungan tahanan kapal atau perahu cukup penting, karena dengan perhitungan tahanan kapal atau perahu ini akan dapat diperkirakan seberapa besar daya yang dibutuhkan kapal atau perahu dengan kecepatan yang diinginkan,

Menurut asalnya tahanan kapal dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

- a. Tahanan yang berasal dari bawah permukaan cairan, yaitu:
  1. Tahanan Gesek
  2. Tahanan Tekanan
  3. Tahanan Gelombang
- b. Tahanan yang berasal dari atas permukaan cairan, yaitu tahanan udara



## **BAB III**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### 3.1 Data Ukuran Umum Perahu Sandeq dari hasil Survey Lapangan

Bentuk lambung pada umumnya digambarkan dengan garis-garis menurut tiga bidang referensi, yaitu Body Plan, Sheer Plan, dan Half Breadth Plan. Ketiganya disebut rencana garis (Lines Plan).

#### 3.2 Dimensi Utama dan Koefisien Bentuk

Rencana garis ini adalah bersifat sementara, sehingga dalam proses disain selanjutnya dimungkinkan adanya perubahan-perubahan. Perubahan-perubahan tersebut mungkin dilakukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan aspek-aspek desain yang lain seperti stabilitas dan trim, kekuatan, hambatan dan propulsi, ekonomi dan juga keindahan.

Perahu yang dijadikan ukuran adalah perahu sandeq jenis balap, yang peruntukannya untuk lomba. Penulis menjadikan perahu Sandeq jenis ini sebagai pembanding sebab saat ini jenis ini lebih mudah ditemukan dibandingkan jenis penangkap ikan yang sudah sangat susah di temukan.

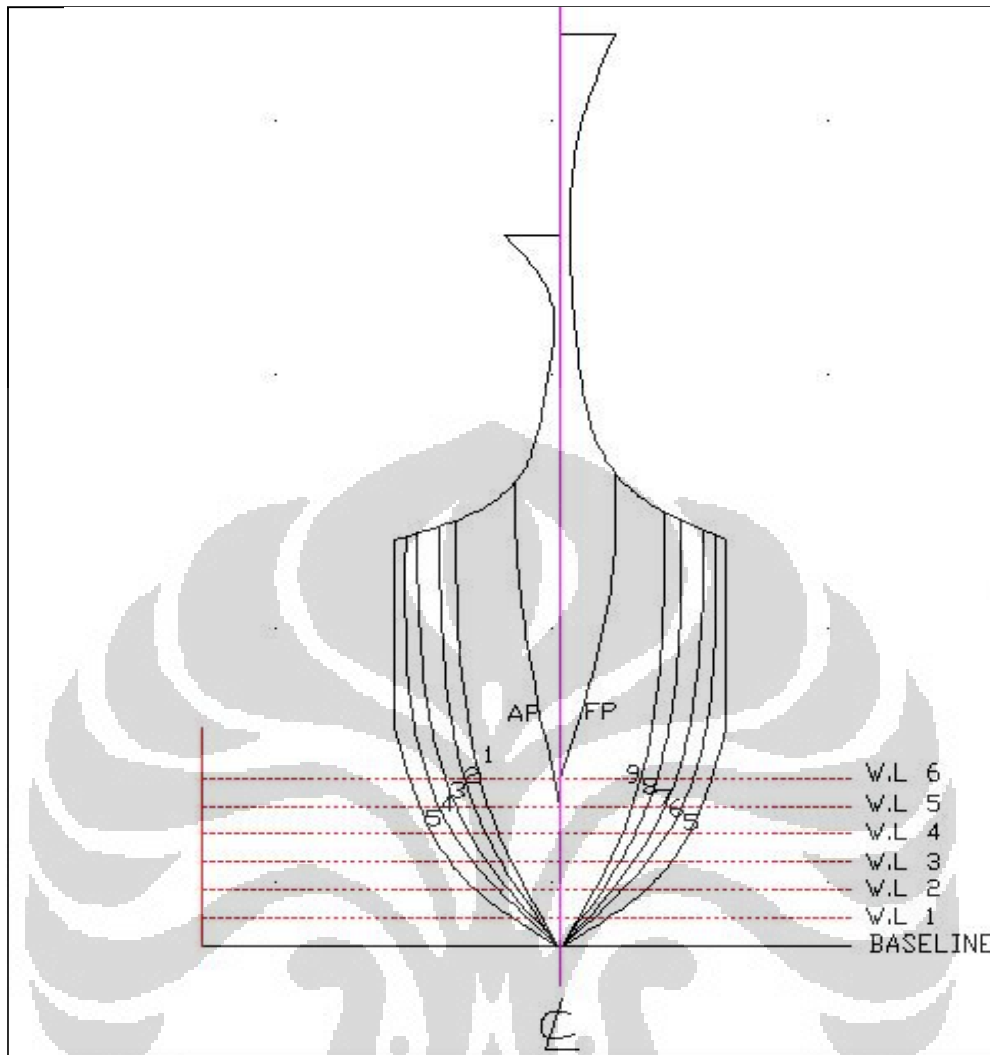


Gambar.3.1. Sandeq Balanipa Indah

Berikut ini ada data profil perahu :

Data kapal	Keterangan
Nama Kapal	Balanipa Indah
Pemilik Kapal	Ir. IDHAM HASIB, MSI (Kadis P.U Kab. Mamuju)
Panjang Kapal	1250 cm
Lebar	60 cm
Sarat	30 cm
Palayarang (tiang yg menjulang vertikal sebagai tempat layar) : 1700 cm	
Peloang ( tiang yang memanjang horizontal sebagai tempat layar ) : 1600 cm	
Palatto ( penyeimbang )	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebar ( jarak dari lambung kapal)</li> </ul>	1000 cm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang</li> </ul>	1400 cm
Ukuran layar :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikal</li> </ul>	1600 cm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal</li> </ul>	1400 cm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagonal</li> </ul>	1200 cm
Kapasitas	8 orang

Tabel. Data Profile Perahu Sandeq



Gambar.3.2. Body Plan Sandeq model

Kemudian dari gambar tersebut diperoleh luas penampang melintang perahu sebagai berikut :

No.Gd	Luasan	Fs	Hk <sub>1</sub>	Fm	Hk <sub>2</sub>
a	0.00	0.10	0.00	-5.104	0.00
0	0.0015	0.42	0.00	-5.00	0.00
0.5	0.05	1.10	0.06	-4.90	-0.27
1	0.1105	4	0.44	-4	-1.77
2	0.1335	2	0.27	-3	-0.80
3	0.162	4	0.65	-2	-1.30
4	0.191	2	0.38	-1	-0.38

5	0.24	4	0.94	0	0.00	
6	0.19	2	0.38	1	0.38	
7	0.16	4	0.65	2	1.30	
8	0.13	2	0.27	3	0.80	
9	0.11	4	0.44	4	1.77	
10	0.00	1	0.00	5	0.00	
			$\Sigma_1 =$	4.48	$\Sigma_2 =$	-0.27

$$\begin{aligned} \text{Displacement } (\Delta) &= 1/3 \times L_{bp}/10 \times \Sigma_1 \\ &= 1.79 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka,

$$C_b = \frac{\Delta}{L \times B \times T} \quad (3,1)$$

$$= \frac{1.79}{(12 \times 0.6 \times 0,33)}$$

$$= 0.75$$

$$C_m = \frac{A_m}{B \times T} \quad (3,2)$$

$$= \frac{0,24}{0,6 \times 0,33}$$

$$= 1.18$$

$$C_p = \frac{C_b}{C_m} \quad (3,2)$$

$$= \frac{0,75}{1,22}$$

$$= 0.6148$$

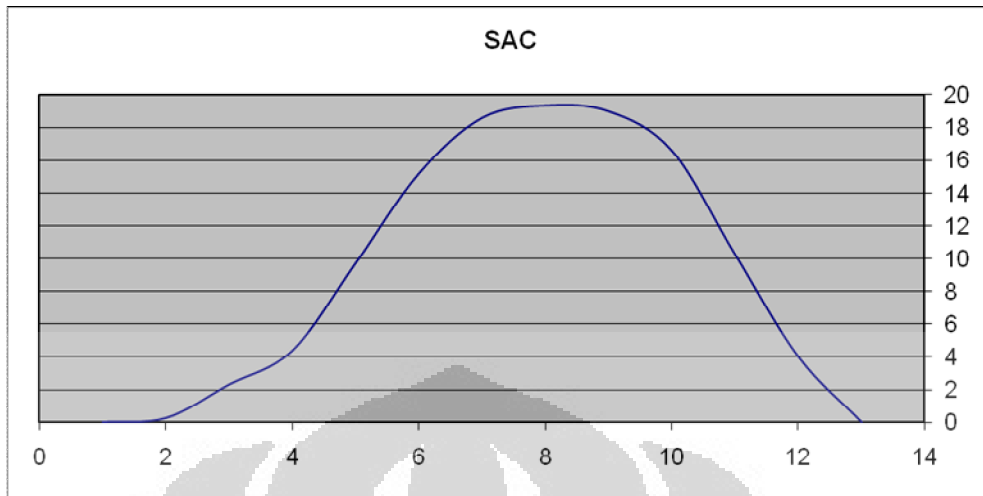
$$C_w = C_b^{0.05} - 0.025 \quad (3,3)$$

$$= 0.84$$

$$L_{wl} = 11 \text{ m}$$

$$F_b = H - T = 0.47$$

### 3.3 Perhitungan Hydrostatik dan Stabilitas



Gambar.3.3 SAC Diagram

#### 3.3.1 Stabilitas Awal

##### 3.3.1.1 Perhitungan Tinggi Metacentra ( MG)

$$MG = MF + FK - GK \quad (3,4)$$

Dimana MF = Radius metasentra

FK = Jarak pusat bouyancy dari keel

GK = Jarak titik berat dari keel

##### **MF (Radius Metacentra)**

menurut Pousdunine'

$$MF = \frac{(2C_w + 1)^3 B^2}{323.4 \cdot (0,78)} \quad (3,5)$$

$$MF = 0.02 \text{ m}$$

**FK ( Jarak pusat Bouyancy)**

$$FK = T \frac{C_w}{C_w + C_b} \quad (3.6)$$

$$FK = 0.17 \text{ m}$$

**GK (Jarak titik berat dari keel)**

$$GK = 0.55 * H \quad (3.7)$$

$$GK = 0.44 \text{ m}$$

Maka, MG diperoleh

$$MG = MF + FK - GK$$

$$MG = -0.25 \text{ m} \quad \text{Syarat nilai MG tidak boleh minus(-)}$$

$$\text{Periode Olang (trim)} = \frac{2\pi i}{\sqrt{g.MG}} \quad (3.8)$$

dimana  $i = c \times B$

$$c = 0.38 \sim 0.45$$

$$i = 0.228$$

$$R = \#NUM! \quad \text{detik}$$

Syarat periode olang 8~14 detik

Hasilnya diketahui pasti **kurang stabil**, oleh karena itu digunakan 2 buah cadik.

### 3.3.2 Stabilitas Lanjut

PROPERTIES				
No.	Properties		Ukuran	satuan
	<b>LAMBUNG</b>			
1	L	Panjang Perahu	12.00	meter
2	B	Lebar Perahu	0.60	meter
3	T1	Sarat Perahu	0.33	meter
4	H	Tinggi Perahu	0.80	meter
5	Cb	Koefisien Blok	0.75	
6	Cw	Koefisien waterline	0.84	
7	Cm	Koefisien Midship	1.18	
8	Cp	Koefisien Prismatic	0.64	
9	Freeboard	H-T	0.47	meter
10	Displacement	$L \times B \times T1 \times Cb \times 1.025$	1.833451667	ton
	<b>CADIK</b>			
11	L	Panjang Cadik	14	meter
12	B	Lebar Cadik	10	meter
13	Diameter Bambu		0.2	meter
14	Volume 1 Cadik	$\frac{\pi}{4} \times D^2 \times L \times 1.025$	0.45059	m <sup>3</sup>
			0.045059	ton
	<b>TIANG LAYAR</b>			
15	L Vertikal	Panjang Tiang	17	meter
16	L Horizontal	Lebar Tiang	16	meter
17	Diameter Tiang		0.2	meter
18	Volume Tiang Vertikal	$\frac{\pi}{4} \times D^2 \times L \times 1.025$	0.547145	m <sup>3</sup>
19	Volume Tiang	$\frac{\pi}{4} \times D^2 \times L \times 1.025$	0.51496	m <sup>3</sup>

	Vhorizontal			
			0.1062105	ton
	<b>LAYAR</b>			
20	L	Panjang layar	16	meter
21	B	Lebar Layar	14	meter
22	Luas Layar	$\Delta$ Layar Segitiga	<b>112</b>	m <sup>2</sup>
	<b>ORANG &amp; BAWAAN</b>			
23	Jumlah orang	8 Orang ( 75 kg/orang)	600	kg
24	Bawaan	10 % Berat	60	kg
		Total	0.66	ton
25	Lain - Lain	Tali temali (10% x Berat Layar)	0.01062105	ton
	<b>Berat Total</b>	TOTAL	2.655342217	ton
	T2	Berat total/ (LxBxCbx1.025)	0.477930751	meter
	$\Delta T = T2-T1$		0.15	meter

Tabel Properties Perahu Sandeq

### 3.3.3 Perhitungan Momen Balik Cadik

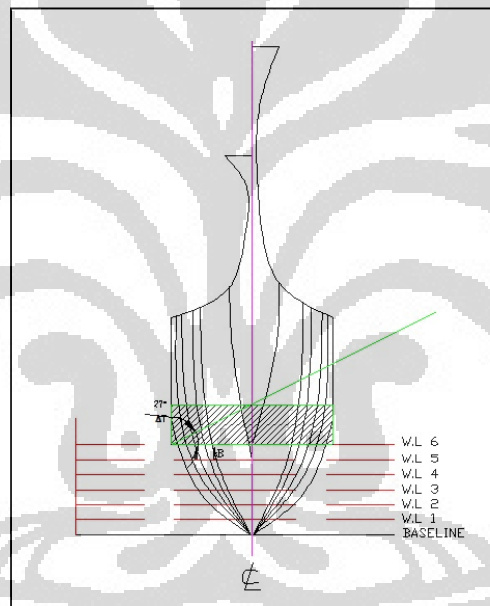
Akibat bentuk perahu Sandeq yang ramping, menjadi kendala tersendiri terhadap keseimbangannya. Oleh karena itu, dipergunakan cadik pada kedua sisi perahu yang didesain sedemikian rupa agar mampu menjaga keseimbangan perahu.



3.3.3.1.1 Mencari sudut deck :

$$\begin{aligned} \Delta T &= 0.15 \text{ meter} \\ B &= 0.60 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{tg } \theta &= \frac{\Delta T}{0.5B} \\ \text{tg } \theta &= 0.493102502 \\ \theta &= 26.2613351^\circ \\ \cos \theta &= 0.896785224 \end{aligned}$$



Gambar 3.4 Sudut Deck

3.3.3.1.2 Menghitung Daya Angin dan Daya Angin Rata-Rata pada Layar

Untuk mengetahui daya angin yang bekerja pada layar digunakan persamaan:

$$P_a = C_d \times A \times V^2 \times 1.025 \quad (3,6)$$

Keterangan :  $P_a$  = Daya Angin ( $t/m^2$ )

$C_d$  = koefisien drag

$A$  = Luas Penampang Layar ( $m^2$ )

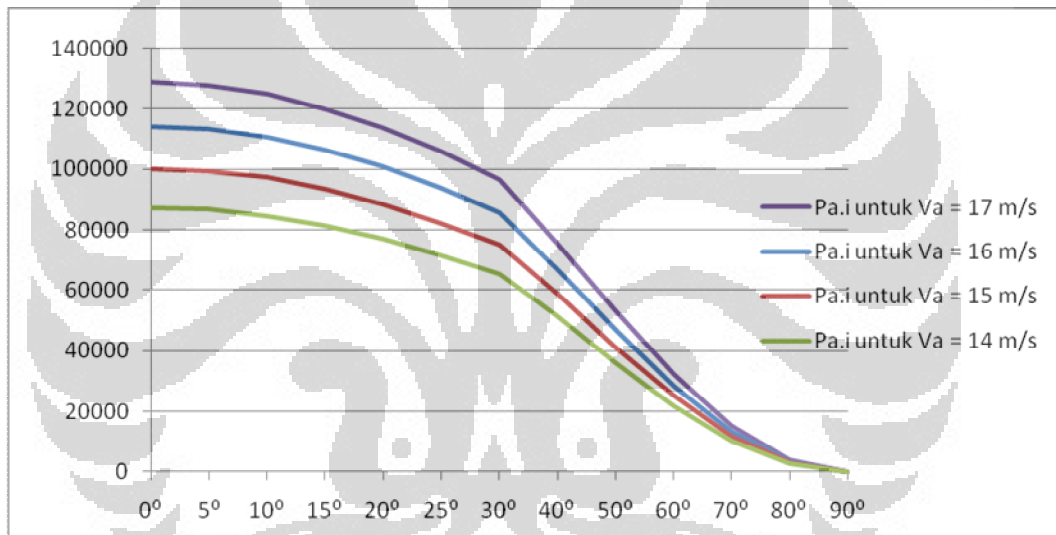
V = Kecepatan Angin (m/s)

Dari perhitungan daya angin tersebut kemudian dapat diperoleh daya angin rata-rata ( $\delta$ ), dengan persamaan :

$$\delta = \frac{Pa}{A} \quad (3,7)$$

Keterangan : Pa = Daya Angin ( $t/m^2$ )

A = Luas Penampang Layar ( $m^2$ )



Gambar 3.5 Varian Daya angin terhadap perahu Sandeq

Dari perhitungan daya angin terhadap layar, nantinya akan diperoleh daya momen cadik minimum agar kapal tetap seimbang.

Kondisi Kemiringan Kapal 0°		Kondisi Kemiringan Kapal 26.26°	
Resultan momen= Pa x i = Pb x e			
Pa ( $t/m^2$ )	19.906	Pa ( $t/m^2$ )	17.851
i (m)	6.467	i (m)	5.799
e (m)	10	e (m)	10
Pb ( $t/m^2$ )	12.872	Pb ( $t/m^2$ )	10.352

Tabel Perbandingan Daya Momen Balik Cadik

Melalui persamaan diperoleh daya momen balik cadik maksimum sebesar  $10.352 \text{ t/m}^2$ . Yang artinya perahu akan tetap stabil apabila daya momen cadik sebesar  $10.352 \text{ t/m}^2$ .

Berdasarkan hasil perhitungan daya momen cadik maksimum, nantinya akan dapat diperoleh properties cadik agar mampu memenuhi daya momen cadik sebesar  $10.352 \text{ t/m}^2$ .

Dengan menggunakan rumus :

$$A = \frac{\pi}{4} \times D^2 \quad (3.8)$$

$$V = A \times L \quad (3.9)$$

$$Pb = V \times \rho \quad (3.10)$$

$$Pb = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times L \times \rho \quad (3.11)$$

$$D^2 = \frac{Pb}{\frac{\pi}{4} \times L \times \rho}$$

Keterangan : A = Luas Penampang ( $\text{m}^2$ )

V = Volume bambu ( $\text{m}^3$ )

L = Panjang bambu (m)

Pb = Momen balik cadik ( $\text{t/m}^2$ )

D = Diameter bambu (m)

P = massa jenis udara ( $\text{t/m}^2$ )

Yang hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

L cadik	14	meter	16	meter	18	meter
D Diameter bambu	30.3154063	cm	28.35746598	cm	26.73568	cm

Tabel Panjang Cadik dan Diameter Bambu Cadik

Panjang cadik Sandeq berkisar antara 14-18 meter. Sehingga diameter bambu yang memenuhi kriteria adalah, bambu - bambu yang memiliki diameter antara 26 – 30 cm.

B cadik	10	meter	12	meter	14	Meter
	10352.57402	t/m2	8627.145013	t/m2	7394.696	t/m2
L cadik	Harga Diameter Bambu (D)					
L1 (14 meter)	35.44008005	Cm	32.35221881	Cm	29.95233	cm
L2 (16 meter)	33.15115933	Cm	30.26272962	Cm	28.01784	cm
L3 (18 meter)	31.25521275	Cm	28.53197511	Cm	26.41548	cm

Tabel Perbandingan Panjang (L), Lebar (B) dan Diameter Bambu (D)

### 3.4 Penghitungan Hambatan Lambung Perahu

$$S = L_{pp} (C_b \cdot B + 1,7 T) \rho$$

$$= 15.54944614$$

$$R_t = C_t \times \rho \times 0.5 \times S \times V_s^2$$

$$C_a = \text{Perahu} < 100\text{m}$$

$$C_a = C_t = 0.4$$

$$R_t = C_t \times \rho \times 0.5 \times S \times \left( \frac{P_{awal} \times C_d}{\Delta^2/3} \right)^{1/3}$$

$$C_d = \text{Koefisien Drag} = 0.4$$

$$V^3 = \frac{P_{awal} \times C_d}{\Delta^2/3}$$

$$V = \left( \frac{P_{awal} \times C_d}{\Delta^2/3} \right)^{1/3}$$

$$V = 16.94876047 \text{ m/s} \approx 17 \text{ m/s}$$

$$32.97424216 \text{ knot}$$

$$R_t = 3465.919182 \text{ N}$$

$$3.465919182 \text{ kN}$$

$$\text{EHP} = (R_t \times V) / 75$$

$$783.2404537 \text{ HP}$$

## BAB IV

### ANALISA HASIL PERHITUNGAN

#### 4. Analisa Kelebihan dan Kekurangan Perahu Sandeq

Ukuran sandeq yang rata-rata memiliki panjang antara 7 – 11 meter dan lebar 0,6 – 0,8 meter, menyebabkan sandeq terlihat ramping sehingga cenderung mampu melaju dengan manuver yang baik. Selain itu, kecepatan maksimum rata-rata sandeq berkisar antara 17 – 20 knot karena selain desain lambung yang ramping tetapi juga akibat kemampuan menangkap angin dengan layar yang panjang dan lebar. Dengan kedua cadik pada kedua sisi sandeq, membantu menjaga keseimbangan agar tetap stabil.

Oleh karena itu, dengan desain layar yang menentukan kondisi stabilitas dari perahu sandeq, maka harus dicermati desain cadik agar mampu memberikan momen pengembali yang seimbang agar mempunyai gaya angkat yang mengimbangi gaya dorong akibat angin yang bekerja pada layar.

Dimana, perahu dengan dimensi :

$L = 12$  meter

$B = 0,6$  meter

$T = 0,33$  meter

Serta ukuran layar,

$L_L = 14$  meter

$B_L = 10$  meter

Setidaknya memiliki panjang cadik ( $L$ ) sepanjang 12 – 14 meter dengan diameter ( $D$ ) bambu sekitar 28- 30 cm. Serta memiliki panjang lengan ( $B$ ) antara 10- 14 meter. Agar mampu menghasilkan momen pengembali sebesar  $10.372 \text{ t/m}^2$ .

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

##### 4.1 Bentuk lambung

Positif : Sandeq memiliki ciri khas di bentuk lambung utama, karena dirancang terlihat ramping. Hal ini dilakukan agar sandeq mampu melaju dengan mulus.

Negatif : Akibat desain lambung yang ramping menyebabkan stabilitas perahu menjadi berkurang sehingga membutuhkan cadik di kedua sisi perahu untuk membantu daya momen pengembali.

##### 4.2 Konstruksi

###### 4.2.1 Layar

Positif : Tiang layar yang tinggi dan layar yang lebar mampu menambah daya dorong angin.

Negatif : Kestabilan kapal menjadi berkurang, akibat konstruksi tiang layar, mengakibatkan perubahan jarak titik metacentra.

###### 4.2.2 Lambung

Positif : Lambung sandeq yang di desain ramping dan tajam seperti sebuah pedang, sangat berguna ketika melaju menembus ombak

Negatif : Lambung yang ramping menyebabkan daya muat berkurang

###### 4.2.3 Cadik

Positif : Lambung sandeq cenderung tidak stabil, oleh karena itu digunakan di kedua sisi berupa cadik agar membuat daya momen pengembali bertambah besar.

Negatif : Akibat kedua cadik di kedua sisi lambung Sandeq, kemampuan manuver perahu menjadi berkurang.

##### 4.3 Kemampuan Olah Gerak

Positif : Bentuk lambung yang ramping, serta besarnya tiang layar dan ukuran layar yang sangat lebar, mampu menangkap angin dalam kapasitas yang cukup besar sehingga memudahkan laju Sandeq bertambah besar.

Negatif : Cadik yang dipasang di kedua sisi perahu Sandeq mengurangi kemampuan olah gerak, terutama untuk mencapai gerakan manuver memutar dengan sudut yang cukup besar.

#### 4.4 Ruang muat

Positif : Fungsi utama Sandeq dahulu adalah untuk menjadi alat transportasi dan membantu nelayan mencari ikan. Sehingga dahulu desain Sandeq, dirancang agar mampu menampung ikan hasil tangkapan nelayan.

Negatif : Miris, perahu Sandeq mulai ditinggalkan nelayan, dan nelayan lebih memilih perahu kayu bermesin untuk membantu menangkap ikan karena dianggap lebih ekonomis baik dari segi biaya dan waktu. Perahu Sandeq yang tersisa kini cenderung untuk ajang lomba balap perahu sandeq, sehingga mengalami modifikasi fungsi.

#### 4.5 Nilai ekonomis dan Cara Pembuatan

Positif : Karena tenaga penggerak adalah angin, maka *cost* untuk bahan bakar tidak ada. Sebaliknya nelayan menjadi tergantung oleh angin.

Negatif : Harga Sandeq yang mahal berkisar 25-30 juta, dan memakan waktu yang cukup lama dibandingkan kapal ikan kayu lainnya.

#### 5.2 Saran

- Filosofi sandeq yang mampu melaju dengan cepat dan lincah diharapkan dapat menjadi pertimbangan pengembangan perahu maupun kapal modern Indonesia di masa depan.
- Sandeq sebagai salah satu warisan budaya nusantara harus senantiasa dilestarikan. Mengingat makin jarang terlihatnya sandeq menjalani fungsinya sebagai perahu nelayan untuk mencari ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

Alimuddin M, Ridwan, “*Apalah Arti sebuah Nama (Perahu)?*,” dalam [www.panyingkul.com](http://www.panyingkul.com), diakses tanggal 8 November 2010

Alimuddin M, Ridwan, (2009) “*Sandeq; Perahu Tercepat Nusantara*”, Ombak.

Harvald, SA (1983), “*Resistance and Propulsion of Ship*”, John Willey and Sons Inc.

Larsson, Lars & Eliasson, A, Rolf (2000), “*Principles of Yacht Design, second edition*”, International Marine, division of The McGraw-Hill Companies.

Pratowo, Anang (2006) “*Tugas Akhir: Analisa Penggunaan Cadik Dengan Tanpa Cadik Pada Kapal Ikan Caraka Baruna Ditinjau Dari Seakeeping, Tahanan dan Stabilitas*” Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

