

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN GADING BAJA TERHADAP
KEBUTUHAN MATERIAL KONSTRUKSI LAMBUNG
KAPAL KAYU**

Disusun dan diajukan oleh:

BASO AMIRULLAH

D3116021



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN GADING BAJA TERHADAP
KEBUTUHAN MATERIAL KONSTRUKSI LAMBUNG
KAPAL KAYU**

Disusun dan diajukan oleh

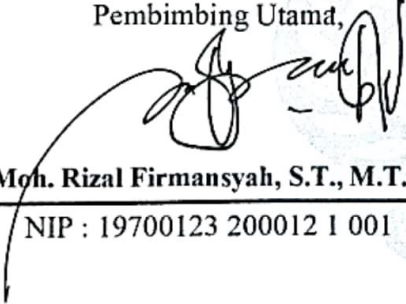
BASO AMIRULLAH

D311 16 021


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal 15 Maret 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

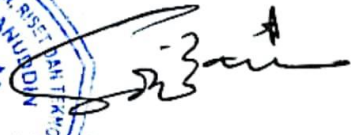

Pembimbing Utama,


Moh. Rizal Firmansyah, S.T., M.T., M.Eng
NIP : 19700123 200012 1 001

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Syamsul Asri, M.T
NIP : 19650318 199103 1 003

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Eng. Suandar Baso, S.T., M.T
NIP : 19730206 200012 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Baso Amirullah
NIM : D31116021
Program Studi : Teknik Perkapalan
Jenjang S1 : Strata Satu (S1)

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Pengaruh Penggunaan Gading Baja Terhadap Kebutuhan Material Konstruksi Lambung Kapal Kayu

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 13 Maret 2023

Yang Menyatakan



Baso Amirullah

ABSTRAK

BASO AMIRULLAH, *Pengaruh Penggunaan Gading Baja Terhadap Kebutuhan Material Konstruksi Lambung Kapal Kayu* (dibimbing oleh Moh. Rizal Firmansyah, ST., MT, M.Eng. dan Dr. Ir. Syamsul Asri, MT.)

Indonesia dapat dikatakan pusat industri kapal kayu dunia dengan ratusan galangan kapal kayu yang tersebar. Industri kapal kayu ini berkembang pesat yang bisa dilihat dari banyaknya pemesan kapal kayu baik dalam maupun luar negeri. Apalagi dengan adanya kebijakan peningkatan pariwisata laut di Indonesia menyebabkan kapal kayu tipe pariwisata (pinisi) semakin banyak peminat. Meningkatnya pemesanan kapal kayu membuat konsumsi penggunaan kayu meningkat, utama adalah pada komponen gading yang mengharuskan bentukan kayu yang eksklusif sehingga kayu muda yang dianggap sesuai dengan bentuk yang diinginkan juga ditebang. Dengan adanya penelitian tentang inovasi gading baja pada kapal kayu, bisa menjadi solusi untuk mengurangi konsumsi kayu pada pembangunan kapal kayu apa lagi untuk komponen gading. Awal dari sinilah penelitian ini muncul untuk bisa melihat dampak dari reduksi jika menerapkan inovasi gading baja ini. Dalam penelitian ini digunakan teknik *simple random sampling* untuk mengumpulkan objek sampel penelitian (kapal). Selanjutnya komponen konstruksi sampel akan diukur kemudian dihitung volume kayu terpasangnya, kemudian menghitung presentase kebutuhan kayu untuk komponen gading dengan seluruh komponen konstruksi lambung lalu menghitung jumlah reduksi kayu suplai jika tidak menggunakan kayu untuk komponen gading. setelah proses perhitungan diperoleh hasil untuk masing masing sampel 7,491 m³, 18,578 m³, 51,072 m³, 98,562 m³ dan 202,905 m³ untuk total kebutuhan kayu seluruh komponen konstruksi lambung kapal kayu dengan persentase kebutuhan gading dengan seluruh komponen adalah 13,248%, 22,286%, 29,651%, 30,593% dan 27,649% untuk masing hasil dari sampel 1, sampel 2, sampel 3, sampel 4, sampel 5. Adapun untuk reduksi kayu suplai jika menerapkan inovasi gading baja pada kapal sampel tersebut adalah 1,115 m³, 4,841 m³, 17,705m³, 35,225m³, 65,592 m³. Tentunya inovasi ini memiliki dampak yang relative besar untuk mengurangi konsumsi kayu pada industry kapal kayu Indonesia.

Kata Kunci: Kapal Kayu, Gading Baja

ABSTRACT

BASO AMIRULLAH, *The Effect of Using Frame Steel on the Need for Hull Wooden Boat Construction Materials* (dibimbing oleh Moh. Rizal Firmansyah, ST., MT, M.Eng. dan Dr. Ir. Syamsul Asri, MT.)

Indonesia can be said to be the center of the world's wooden ship industry with hundreds of wooden shipyards scattered. This wooden ship industry is growing rapidly which can be seen from the large number of wooden ship bookers both at home and abroad. Moreover, with the policy of increasing marine tourism in Indonesia, there are more and more tourism-type wooden ships (pinisi). The increasing ordering of wooden vessels has made the consumption of wood use increase, mainly in the ivory component which requires an exclusive wooden formation so that young wood that is considered to fit the desired shape is also cut down. With the research on the innovation of steel ivory on wooden ships, it can be a solution to reduce wood consumption in the construction of wooden ships what else for ivory components. This is where this research emerged to be able to see the impact of reduction if applying this frame steel innovation. In this research, a simple random sampling technique was used to collect research sample objects (ships). Furthermore, the sample construction components will be measured and then calculated the volume of wood installed, then calculate the percentage of wood needs for frame components with all hull construction components and then calculate the amount of supply wood reduction if you do not use wood for frame components. After the calculation process, the results were obtained for each sample of 7,491 m³, 18,578 m³, 51,072 m³, 98,562 m³ and 202,905 m³ for the total integrity of the wood of all components of the wooden hull construction with the percentage of frame needs with all components is 13.248%, 22.286%, 29.651%, 30.593% and 27.649% for each result of sample 1, sample 2, sample 3, sample 4, Sample 5. As for the reduction of supply wood if you apply frame steel innovation to the sample ship, it is 1,115 m³, 4,841 m³, 17,705m³, 35,225m³, 65,592 m³. Of course, this innovation has a relatively large impact on reducing wood consumption in the Indonesian wooden ship industry.

Keyword: *Wooden Boat, Frame Steel*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Gading Baja Terhadap Kebutuhan Material Konstruksi Lambung Kapal Kayu“. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW kepada keluarga dan para pengikutnya yang senantiasa istiqamah pada ajarannya hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Jafar dan Maeja atas kasih sayang yang selalu memberi dukungan baik dalam bentuk *lahiriyah* maupun *batiniyah*.
2. Bapak Moh. Rizal Fimansyah, ST., MT., M.Eng. dan Bapak Dr. Ir. Syamsul Asri, MT. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang tidak lelah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini walaupun saya selalu mengecewakan mereka dalam hal disiplin dalam perbaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Ganding Sitepu, Dipl.-Ing. dan Farianto Fachruddin, ST., MT. selaku tim penguji yang telah memberikan banyak saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT selaku Ketua Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas ilmu dan wawasan yang diberikan selama masa studi penulis khususnya Labo Rancang Bangun Kapal (ex Produksi Kapal).
6. Seluruh staf pegawai Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu selama ini.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Perkapalan angkatan 2016 utamanya teman senaungan meja batu 2016.
8. Teman-teman KKN TEMATIK SUMBER DAYA AIR Angkatan 102 terutama teman-teman dari Posko Bontomanai.
9. Bapak Daeng Ngampa dan Team serta Galangan Haji Ulli Boat yang telah memberikan izin untuk meneliti di wilayah kerjanya.
10. Kanda Baginda Sitto Siregar, ST. serta kanda-kanda Riara Boat Co Team yang selalu memberikan kesempatan magang dan belajar ilmu tentang dunia kerja di kapal kayu selama kurang lebih 4 bulan.
11. Segenap Keluarga besar Labo Produksi Departemen Teknik Perkapalan.
12. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penyelesaian tugas akhir ini.

Mudah-mudahan Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan karunianya kepada semua pihak yang telah memberikan segala bantuannya. Hasil penelitian ini tentu saja masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan penulis, sehingga mungkin terdapat banyak kekurangan.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi karya yang memberi dampak positif. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. *Amin Ya Rabbal Alamin*

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Gowa, 15 Maret 2023
Penyusun,

Baso Amirullah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kapal kayu.....	6
2.2 Jenis Kayu Dalam Pembangunan Kapal Kayu.....	7
2.3 Gading Baja Sebagai Pengganti Gading Kayu.....	9
2.4 Tingkat Pemanfaatan Material Kayu pada Pembuatan Gading.....	10
2.5 Perhitungan Bidang Lengkung.....	10
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Lokasi Penelitian	11
3.2 Pengumpulan Data	11
3.3 Analisis Data	11
3.3.1 Perhitungan Material Kayu Terpasang untuk Komponen Lambung Kapal.....	12
3.3.2 Perhitungan Persentase Antara Penggunaan Material Kayu Untuk Komponen Gading Dengan Komponen Lambung Kapal Kayu dan Model Kebutuhan Kayu.	12
3.3.3 Perhitungan Kayu yang Bisa Direduksi dengan Penggunaan Gading Baja pada Kapal Kayu.	13

3.4 Alur Penelitian.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Tinjauan Umum.....	15
4.1.1 Gambaran Umum Galangan Kapal Rakyat Sulawesi Selatan	15
4.1.2 Proses Pengukuran Sampel.....	15
4.2 Perhitungan Material Kayu Komponen Kapal Kayu Setiap Sampel	16
4.2.1 Komponen Gading	16
4.3 Rangkuman Kebutuhan Kayu Seluruh Komponen Lambung Kapal Kayu Terhadap Ukuran Panjang <i>Deck</i>	24
4.4. Pemodelan Kurva Kebutuhan Kayu Setiap Komponen	28
4.5. Pemodelan Kebutuhan Kayu Untuk Konstruksi Lambung Kapal Kayu	32
4.6. Persentase Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Gading Dengan Seluruh Komponen Lambung	35
4.7 Reduksi Kayu Akibat Pengaruh Penggunaan Gading Baja.....	36
BAB 5 PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41
Lampiran 1. Perhitungan Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Gading Setiap Sampel	42
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Balok Geladak Setiap Sampel	53
Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Papan Deck Setiap Sampel	63
Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Papan Body Setiap Sampel	69
Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Balok Penguat Setiap Sampel.	80
Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Galar Setiap Sampel	85
Lampiran 7. Garis Gading Sampel 3, Sampel 4 dan Sampel 5.	88
Lampiran 8. Sketsa Sampel Kapal	90
Lampiran 9. Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh Dimensi Komponen Konstruksi Kapal Kayu Ukuran 30 GT ...	6
Tabel 2. 2 Data kayu kelas I, II dan III yang masih diproduksi di Indonesia	7
Tabel 2. 3 Persyaratan berat jenis kayu untuk kapal kayu	8
Tabel 2. 4 Jenis kayu yang digunakan di Galangan Rakyat Bulukumba beserta fungsinya	8
Tabel 4. 1 Ukuran Utama Kapal Sampel dan Karakteristik	15
Tabel 4. 2 Rangkuman Volume Kebutuhan Gading Setiap Sampel	18
Tabel 4. 3 Rangkuman Volume Keutuhan Balok Geladak Setiap Sampel	19
Tabel 4. 4 Rangkuman Volume Kebutuhan Kayu Papan Deck Semua Sampel ...	20
Tabel 4. 5 Rangkuman Volume Kebutuhan Kayu Papan Body Semua Sampel ...	21
Tabel 4. 6 Rangkuman Volume Keutuhan Kayu Balok Penguat Semua Sampel .	22
Tabel 4. 7 Rangkuman Volume Kebutuhan Kayu Untuk Galar Semua Sampel ..	23
Tabel 4. 8 Rangkuman hasil perhitungan volume komponen semua sampel	24
Tabel 4. 9 Rangkuman Kebutuhan Kayu Bahan Balok Terhadap Panjang Deck .	25
Tabel 4. 10 Rangkuman Kebutuhan Kayu Bahan Papan Terhadap Panjang Deck	26
Tabel 4. 11 Rangkuman Kebutuhan Kayu Bahan Balok dan Papan Terhadap Panjang Deck	27
Tabel 4. 12 Model Kurva Kebutuhan Kayu Komponen Gading	28
Tabel 4. 13 Model Kurva Kebutuhan Material Komponen Balok Geladak	29
Tabel 4. 14 Model Kurva Kebutuhan Kayu Komponen Papan Deck	29
Tabel 4. 15 Model Kurva Kebutuhan Kayu Komponen Papan Body	30
Tabel 4. 16 Model Kurva Kebutuhan Kayu Komponen Balok Penguat	31
Tabel 4. 17 Model Kurva Kebutuhan Kayu Komponen Galar	31
Tabel 4. 18 Persentase perbandingan komponen gading dan dan total kebutuhan lambung kapal	32
Tabel 4. 19 Rangkuman Hasil Volume Kebutuhan Kayu Semua Komponen Setiap Sampel Sampel	33
Tabel 4. 20 Persentase perbandingan komponen gading dan total komponen lambung	35
Tabel 4. 21 Volume kayu suplai untuk komponen gading setiap sampel	37
Tabel 6. 1 Perhitungan Volume Kebutuhan Gading Kapal Sampel 1	42
Tabel 6. 2 Perhitungan Volume Kebutuhan Gading Kapal Sampel 2	43
Tabel 6. 3 Perhitungan Volume Kebutuhan Gading Kapal Sampel 3	45
Tabel 6. 4 Perhitungan Volume Kebutuhan Gading Kapal Sampel 4	47
Tabel 6. 5 Perhitungan Volume Kebutuhan Gading Kapal Sampel 5	49
Tabel 6. 6 Perhitungan Volume Kebutuhan Balok Geladak Kapal Sampel 1	53
Tabel 6. 7 Perhitungan Volume Kebutuhan Balok Geladak Kapal Sampel 2	54
Tabel 6. 8 Perhitungan Volume Kebutuhan Balok Geladak Kapal Sampel 3	55
Tabel 6. 9 Perhitungan Volume Kebutuhan Balok Geladak Kapal Sampel 4	57
Tabel 6. 10 Perhitungan Volume Kebutuhan Balok Geladak Kapal Sampel 5	59
Tabel 6. 11 Perhitungan Luasan Kebutuhan Papan Deck Kapal Sampel 1	63
Tabel 6. 12 Perhitungan Luasan Kebutuhan Papan Deck Kapal Sampel 2	64
Tabel 6. 13 Perhitungan Luasan Kebutuhan Papan Deck Kapal Sampel 3	65

Tabel 6. 14 Perhitungan Luasan Kebutuhan Papan Deck Kapal Sampel 4	66
Tabel 6. 15 Perhitungan Luasan Kebutuhan Papan Deck Kapal Sampel 5	67
Tabel 6. 16 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Papan Body Sisi Sampel 1..	69
Tabel 6. 17 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Papan Transom Sampel 1	70
Tabel 6. 18 Perhitungan luas papan body bagian sisi sampel 2.....	70
Tabel 6. 19 Perhitungan luas papan transom sampel 2	71
Tabel 6. 20 Perhitungan luas papan body sisi sampel 3.....	72
Tabel 6. 21 Perhitungan luas papan transom sampel 3	73
Tabel 6. 22 Perhitungan luas papan body sisi sampel 4.....	73
Tabel 6. 23 Perhitungan luas papan transom sampel 4	74
Tabel 6. 24 Perhitungan luas papan body bagian balok mati sampel 4	75
Tabel 6. 25 Perhitungan luas papan body bagian sisi sampel 5	76
Tabel 6. 26 Perhitungan luas papan body bagian transom sampel 5	77
Tabel 6. 27 Perhitungan luas papan body bagian balok mati 5.....	78
Tabel 6. 28 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Untuk Galar Sampel 1	85
Tabel 6. 29 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Untuk Galar Sampel 2	85
Tabel 6. 30 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Untuk Galar Sampel 3	85
Tabel 6. 31 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Untuk Galar Sampel 4	86
Tabel 6. 32 Perhitungan Volume Kebutuhan Kayu Untuk Galar Sampel 5	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Konstruksi Midship Kapal kayu</i>	6
Gambar 2. 2 Gading baja pada kapal kayu	10
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	14
Gambar 4. 3 Kurva Volume Keutuhan Kayu Untuk Komponen Gading Setiap Sampel.....	18
Gambar 4. 4 Kurva Volume Keutuhan Kayu Untuk Komponen Balok Geladak Setiap Sampel.....	19
Gambar 4. 5 Kurva Volume Keutuhan Kayu Untuk Komponen Papan Deck Setiap Sampel.....	20
Gambar 4. 6 Kurva Volume Keutuhan Kayu Untuk Komponen Papan Body Setiap Sampel.....	21
Gambar 4. 7 Kurva Volume Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Papan Body Setiap Sampel.....	23
Gambar 4. 8 Kurva Volume Kebutuhan Kayu Untuk Komponen Galar Setiap Sampel.....	24
Gambar 4. 9 Kurva kebutuhan total kayu untuk lambung kapal kayu Terhadap Panjang Deck Kapal	25
Gambar 4. 12 Kurva Kebutuhan Material Kayu Komponen Gading	28
Gambar 4. 13 Kurva Kebutuhan Material Kayu Komponen Balok Geladak	29
Gambar 4. 14 Kurva Kebutuhan Material Kayu Komponen Papan Deck	30
Gambar 4. 15 Kurva Kebutuhan Material Kayu Komponen Papan Body.....	30
Gambar 4. 16 Kurva Kebutuhan Material Kayu Komponen Balok Penguat.....	31
Gambar 4. 17 Kurva Kebutuhan Material Kayu Komponen Galar	32
Gambar 4. 10 Kurva Kebutuhan Kayu Komponen Lambung Kapal Berdasarkan Luas Permukaan Ukuran Utama Kapal.....	33
Gambar 4. 11 Kurva Kebutuhan Kayu Setiap Komponen Konstruksi Pada Kapal	34
Gambar 4. 18 Kurva Persentase Perbandingan Komponen Gading Dan Total Komponen Lambung.....	36
Gambar 4. 19 Kurva Volume Kayu Suplai Untuk Komponen Gading.....	37
Gambar 6. 1 Garis Gading Sampel Kapal 3	88
Gambar 6. 2 Garis Gading Sampel Kapal 4	88
Gambar 6. 3 Garis Gading Sampel Kapal 5	89

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dapat dikatakan menjadi salah satu pusat industri pembangunan kapal kayu di dunia dengan ratusan jumlah galangan kapal kayu yang tersebar di berbagai daerah. Kapal kayu yang dibangun pun sangat bervariasi jika dilihat dari segi fungsinya misalnya kapal penangkap ikan, kapal barang antar pulau, kapal penumpang kecil hingga kapal pesiar mewah yang bahkan mendapatkan pesanan dari konsumen luar negeri.

Pesanan pembuatan kapal kayu baik itu berasal dari dalam maupun luar negeri menjadikan industri ini menjadi berkembang. Disatu sisi, berkembangnya pembangunan kapal kayu berdampak baik bagi industri pembangun kapal kayu tanah air namun disisi lain peningkatan jumlah pesanan pembangunan kapal kayu ini juga berakibat pada penggunaan kayu sebagai material utama dalam jumlah yang cukup besar. Dengan sendirinya, peningkatan penggunaan kayu akan berdampak langsung pada pemotongan sejumlah besar pohon di hutan untuk keperluan ini. Hal ini ditambah lagi dengan *eksklusifnya* bentuk kayu yang dibutuhkan untuk konstruksi kapal kayu seperti misalnya untuk gading kapal, menjadikan tidak semua pohon mempunyai bentuk yang sesuai dengan bentuk badan kapal yang diinginkan. Akibatnya adalah, banyak pohon ditebang hanya untuk mencari bentuk kayu yang sesuai dengan kebutuhan pembangunan kapal kayu.

Saat ini, banyak pengrajin kapal kayu yang cukup mengeluh dengan terbatasnya jumlah kayu dengan bentuk yang sesuai dengan bentuk konstruksi badan kapal. Hal ini dikarenakan bentuk kayu utuh untuk konstruksi gading kapal sangat mendukung kekuatan kapal ketika berlayar. Keterbatasan ini bahkan menjadikan harga kayu dengan bentuk yang sesuai dengan bentuk badan kapal menjadi mahal. Sebagai akibatnya, semakin banyak pohon yang ditebang untuk memenuhi permintaan bentuk khusus kayu ini dan tentu saja hal ini berdampak langsung terhadap kelestarian hutan di Indonesia. Masalah ini tidak luput dari perhatian sebagian peneliti.

Salah satu diantaranya adalah Bochary dan Larengi (2012) yang mengembangkan sebuah ide untuk mulai mencari material alternatif sebagai

pengganti material kayu pada sebagian dari konstruksi kapal kayu. Penelitiannya fokus pada penggunaan gading baja sebagai pengganti gading kayu pada konstruksi kapal kayu (Bochary et.al, 2019).

Pemilihan gading kayu sebagai obyek penelitian ini didasarkan pada beberapa alasan diantaranya adalah karena bagian konstruksi kapal kayu inilah yang paling susah untuk dicari bentuk kayu utuhnya yang sesuai dengan kelengkungan bentuk badan kapal kayu. Dari hasil penelitiannya, didapatkan bentuk gading baja yang paling sesuai untuk digunakan sebagai pengganti gading kayu pada konstruksi kapal kayu (Bochary et.al, 2019). Lebih jauh, Bochary et.al (2020) melakukan analisis perbandingan terhadap total biaya yang dibutuhkan untuk membangun kapal kayu yang sama dengan konstruksi gading kayu dan gading baja. Hasilnya menunjukkan bahwa secara total, biaya pembangunan kapal kayu dengan menggunakan konstruksi gading baja adalah 3% lebih mahal jika dibandingkan dengan biaya pembangunan kapal kayu dengan menggunakan konstruksi gading kayu. Perbedaan ini tidak terlalu besar dan hal ini membuka peluang untuk penerapan konstruksi gading baja pada pembangunan kapal kayu di Indonesia. Terlebih jika melihat manfaat besar yang bisa didapatkan dengan penggunaan gading baja pada konstruksi kapal kayu ini. Diantaranya dan yang mungkin paling penting adalah penggunaan gading baja akan mendukung keberlanjutan pembangunan kapal kayu di Indonesia karena sulitnya mendapatkan material kayu untuk konstruksi gading ini.

Maka dari itu penelitian ini dianggap perlu dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh pembangunan kapal kayu dengan penerapan gading baja terhadap penggunaan jumlah kayu, selain itu penelitian ini bertujuan sebagai bahan pertimbangan pembuatan kebijakan untuk mengkomersialisasikan inovasi gading baja pada kapal kayu guna bisa meminimalisir penebangan hutan dan membuat pembangunan kapal kayu bisa terus berlanjut sebagai warisan leluhur.

1.2 Rumusan Masalah

Dari masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapa total kebutuhan kayu untuk pembangunan konstruksi lambung satu unit kapal kayu dalam beberapa ukuran pokok kapal?
2. Berapa besar persentase volume gading terhadap total kebutuhan bahan kayu?
3. Berapa besar kayu yang dapat direduksi dengan penggunaan gading baja pada berbagai ukuran pokok kapal.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan jumlah dana dan waktu yang sedikit, maka dibuat beberapa batasan diantaranya:

1. Kapal sampel yang digunakan adalah 5 kapal yang dibangun di Sulawesi Selatan dengan panjang lunas 5 meter – 30 meter.
2. Perhitungan kebutuhan kayu berdasarkan material terpasang dari lunas sampai geladak utama.
3. Komponen yang dihitung hanya material lambung yang meliputi gading, balok geladak, papan deck, papan body, galar, lunas, linggi haluan, linggi buritan dan balok mati.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Menentukan kebutuhan kayu untuk pembangunan lambung kapal kayu.
2. Menentukan model kebutuhan kayu dan persentase kebutuhan kayu antara gading dan total kayu untuk lambung kapal kayu.
3. Menentukan kayu suplai yang dapat direduksi dengan penggunaan gading baja pada kapal kayu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui besarnya jumlah penggunaan kayu pada pembangunan kapal kayu dalam berbagai ukuran kapal.
2. Mengetahui perbandingan rasio kebutuhan kayu antara komponen gading dengan seluruh kayu yang terpasang pada lambung kapal kayu.

3. Mengetahui total jumlah pemakaian kayu dalam pembangunan lambung kapal kayu
4. Mengetahui besar jumlah kayu yang bisa direduksi dalam pembangunan kapal kayu jika menerapkan inovasi gading baja pada kapal kayu.
5. Menjadi rujukan dalam pertimbangan untuk mengkomersialisasikan inovasi gading baja pada kapal kayu dan sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

sistematika penulisan yang diterapkan dalam penulisan penelitian (tugas akhir) ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan yang mendasari dilakukannya penelitian berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN GADING BAJA TERHADAP KEBUTUHAN MATERIAL KONSTRUKSI LAMBUNG KAPAL KAYU Selain itu, juga berisi mengenai rumusan masalah yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini, batasan masalah yang meliputi batasan kegiatan dalam penelitian (tugas akhir) ini, tujuan dan manfaat dari penelitian ini serta sistematika penulisan penelitian (tugas akhir).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menyajikan literature-literature yang berhubungan dengan permasalahan, sebagai acuan dalam membahas penelitian ini seperti kapal pinisi, kapal kayu, jenis kayu dalam pembangunan kapal kayu dan gading baja.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dikemukakan tahapan metodologi dalam menyelesaikan masalah secara berurutan dimulai dari tahap identifikasi awal, tahapan pengumpulan data, hingga pengolahan data untuk analisis lebih lanjut untuk memperoleh kesimpulan guna menjawab perumusan masalah yang sudah ditentukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini adalah hasil analisa serta pembahasan penelitian meliputi jumlah kebutuhan kayu dalam pembangunan kapal kayu, rasio penggunaan kayu untuk komponen gading terhadap kebutuhan kayu keseluruhan serta jumlah kayu yang dapat direduksi jika menerapkan material gading baja pada pembangunan kapal kayu.

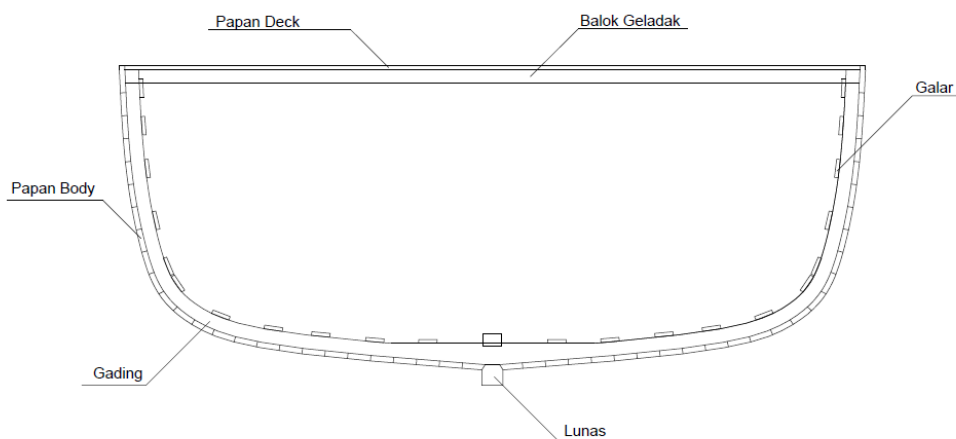
BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tahap akhir dari penulisan penelitian (tugas akhir) ini seperti kesimpulan tentang hasil analisa dan saran yang dapat dijadikan pertimbangan dalam penyempurnaan hasil analisa yang telah dilakukan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapal kayu

Kapal kayu merupakan salah satu jenis kapal yang ada di Indonesia dengan seluruh material komponennya terbuat dari bahan dasar kayu. Kapal kayu sendiri terdiri dari berbagai komponen yaitu lunas, balok poros, balok geladak, papan sekat, galar, papan sisi, gading, bangunan atas, pilar dan papan kulit (Dewa et al, 2010).



Gambar 2. 1 Konstruksi Midship Kapal kayu

Untuk ukuran material kayu yang digunakan tergantung pada besar kecilnya kapal kayu yang akan dibangun serta jenis komponennya pada konstruksi kapal kayu seperti.

Tabel 2. 1 Contoh Dimensi Komponen Konstruksi Kapal Kayu Ukuran 30 GT

No.	Nama Komponen	Dimensi Komponen Konstruksi (cm)		
		P	L	T
1.	Keel/Lunas	1.200	15	15
2.	Gading	-	10	10
3.	Balok Segitiga	-	20	20
4.	Kulit sisi	400	25	4
5.	Galar	1.660	14	5
6.	Balok geladak	300	10	6

7.	Balok geladak melintang	300	10	6
8.	Kulit deck	400	25	4

Sumber: Bochary et al (2019)

Ukuran berubah-ubah sesuai dengan ukuran kapal. Ukuran konstruksi kapal bisa dihitung berdasarkan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia tentang kapal kayu 1996.

2.2 Jenis Kayu Dalam Pembangunan Kapal Kayu

Komponen utama dalam pembangunan kapal kayu terdiri dari berbagai jenis kayu sesuai dengan komponen material (Dewa et al., 2010). Untuk kelas yang digunakan dalam kebutuhan konstruksi adalah kelas I, 2 dan 3 (Tabel 2). Ini dikarenakan kelas kayu tersebut memiliki keawetan dan kekuatan yang tinggi sehingga cocok untuk kebutuhan konstruksi. Ini juga tercantum dalam *rules* Biro Klasifikasi Indonesia 1996 tentang kapal kayu bahwa untuk jenis kayu yang diperbolehkan dalam pembuatan kapal kayu adalah kayu dengan minimal kelas III baik dari segi keawetan maupun kekuatan.

Tabel 2. 2 Data kayu kelas I, II dan III yang masih diproduksi di Indonesia

No	Nama Kayu	Asal Kayu	Kelas
1.	Laban	Jawa Tengah	I
2.	Bitti	Sulawesi Selatan	II-III
3.	Jati	Jawa Tengah	II
4.	Besi	Sulawesi Selatan	I
5.	Ulin	Kalimantan Timur	I
6.	Kandole	Sulawesi Tenggara	I-II
7.	Eboni	Sulawesi Tengah	II
8.	Resak	Kalimantan Barat	I

9. Empas Jawa Tengah II

Sumber : muslich et al. (2015)

Selain dari kualitas kelas kayu, persyaratan khusus yang di perlukan dalam pembangunan kapal kayu adalah berat jenis kayu yang digunakan karena ini akan berdampak pada berat kapal kosong nantinya. Adapun persyaratan berat jenis untuk kapal kayu seperti pada Tabel 2. 3.

Tabel 2. 3 Persyaratan berat jenis kayu untuk kapal kayu

No	Komponen Konstruksi	Berat Jenis Minimum (kg/m ³)
1.	Lunas	700
2.	Gading	45
3.	Kulit, balok geladak, galar balok, lutut balok, penumpu geladak, dudukan mesin, kayu mati	560
4.	Geladak, galar bilga	450

Sumber: SNI 2006 dan Biro Klasifikasi Indonesia 1996

Pada galangan kapal kayu yang berada di Kabupaten Bulukumba hanya digunakan empat jenis kayu saja yaitu tertera pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Jenis kayu yang digunakan di Galangan Rakyat Bulukumba beserta fungsinya

No.	Jenis Kayu	Kelas Kuat	Terpasang pada bagian konstruksi
1.	Kayu besi	I-I	Lunas, linggi, balok poros, balok geladak, papan sekat, galar dan papan lajur lunas, sisi, atas serta kulit

2.	Kayu bitti	II-III	Papan geladak dan gading
3.	Kayu jati	I-II	Papan geladak, lajur papan kulit, lunas, gading, sekat dan bangunan atas serta tiang layar
4.	Kayu kandole	Tidak ditemukan dibuku KI	Balok geladak, penegar sekat, pilar/tiang dan papan sekat
5.	Kayu pude/punaga	II-III	Gading

Sumber: Dewa dan Muhammad (2010).

2.3 Gading Baja Sebagai Pengganti Gading Kayu

Gading baja merupakan inovasi dari bapak Ir. Luqman Bochary, MT dan menjadi salah satu cara untuk mengurangi konsumsi penggunaan kayu dalam pembangunan kapal kayu. Bochary dan Larengi (2012) mengidentifikasi bentuk profil yang cocok diterapkan untuk pembangunan kapal kayu dan diperoleh untuk bentuk yang cocok adalah bentuk profil T. Kemudian penelitian ini berlanjut hingga menganalisis ukuran profil dengan tinjauan kapal kayu ukuran 30 GT. Dari hasil penelitian itu didapat bahwa gading baja cocok digunakan untuk pengganti gading kayu, tapi profil gading baja harus sedikit dimodifikasi untuk bisa menyambungkan antara gading dengan galar (Bochary et al, 2019). Tentunya inovasi ini bisa diterapkan dalam kapal kayu berbagai ukuran.



Gambar 2. 2 *Gading baja pada kapal kayu*

2.4 Tingkat Pemanfaatan Material Kayu pada Pembuatan Gading

Dalam pembuatan komponen gading kayu, material suplainya tidak digunakan 100%. Itu dikarenakan gading memiliki bentuk khusus sehingga kayu untuk konstruksi ini harus dibentuk sesuai yang dibutuhkan. Sehingga kayu suplai untuk gading tidak sepenuhnya terpakai. Rumanti et al. (2011), menyatakan tingkat pemanfaatan kayu untuk pembuatan Gading mencapai 85,53%. Efisiensi penggunaan kayu dengan prosentase ini dinilai masih efektif. Ini berarti bahwa ada sebesar 14,47% kayu yang terbuang dalam pembuatan gading.

2.5 Perhitungan Bidang Lengkung

Menghitung bidang lengkung memiliki banyak cara salah satunya adalah metode simpson. Metode simpson merupakan salah satu metode untuk menghitung luasan satu bidang yang melengkung. Pada buku ajar teknik konstruksi kapal baja jilid 1 (Djaya dkk, 2008) menjelaskan cara menggunakan metode simpson.