

PENGEMBANGAN KONSTRUKSI KAPAL PADA KAPAL PINISI DENGAN MENGGUNAKAN LAMBUNG LAMINASI

Cici Faradilah dan Nurul Hijrah Bahar

Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Email: cicidilah67@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi pelayaran terus berlanjut dengan ditemukannya metode konstruksi baru untuk mencapai hasil yang cepat dan hemat biaya. Perkembangan teknologi pelayaran mulai menunjukkan arah yang lebih baik dan pelayaran sebagai alat transportasi telah menjadi bisnis yang sangat menjanjikan bagi industri pelayaran di Indonesia. Berbeda dengan pembangunan kapal sipil yang proses hukumnya masih tradisional dan memerlukan waktu yang lama, terutama untuk kapal swasta. Sangat penting untuk memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi kapal. Faktor-faktor yang berkaitan dengan kinerja dan produktivitas kapal tentunya harus diperhitungkan, terutama ketika menghitung muatan kapal. Karena bertambahnya beban akan mengurangi beban maksimal yang dapat diangkut kapal dan otomatis mempengaruhi kestabilan kapal, dll. Dengan kondisi tersebut maka perlu dilakukan perhitungan terhadap kinerja baja kapal yang akan digunakan nantinya agar pengumpulannya sesuai dengan harapan pemilik kapal. Perkembangan cara kerja dinilai negatif karena adanya perbedaan kondisi saat ini, khususnya di sektor manufaktur, terutama pada kualitas teknologi dan sumber daya manusia. Oleh karena itu, salah satu metode yang digunakan adalah metode teknologi laminasi, yaitu menggabungkan satu atau lebih jenis bahan menjadi satu.

Kata Kunci : Kapal, Konstruksi, Laminasi

Abstract

The development of shipping technology continues with the discovery of new construction methods to achieve fast and cost-effective results. The development of shipping technology is starting to show a better direction and shipping as a means of transportation has become a very promising business for the shipping industry in Indonesia. This is different from the construction of civil ships, where the legal process is still traditional and takes a long time, especially for private ships. It is very important to pay attention to the factors that influence the condition of the ship. Factors related to ship performance and productivity must of course be taken into account, especially when calculating ship cargo. Because increasing the load will reduce the maximum load that the ship can carry and automatically affect the stability of the ship, etc. Under these conditions, it is necessary to calculate the performance of the ship's steel that will be used later so that the collection is in accordance with the ship owner's expectations. The development of working methods is considered negative due to differences in current conditions, especially in the manufacturing sector, especially in the quality of technology and human resources. Therefore, one of the methods used is the lamination technology method, which combines one or more types of materials into one

Keywords: Ship, Construction, Lamination

PENDAHULUAN

Kapal merupakan salah satu alat transportasi untuk mengangkut berbagai jenis barang melalui laut dengan aman, cepat dan ekonomis dari suatu negara ke negara lain. Dimana Indonesia terdiri dari ribuan pulau, kehadiran kapal diperkirakan dapat memenuhi kebutuhan pelayaran antar pulau, baik berupa produk maupun kebutuhan lainnya. Perkembangan teknologi pelayaran terus berlanjut dengan ditemukannya metode konstruksi baru. Berbeda dengan industri pelayaran yang proses pengirimannya masih tradisional dan memerlukan waktu yang lama. Saat ini jenis perahu terpopuler yang masih tersedia di industri perahu tanah air adalah perahu pinisi. Selama seluruh proses pembuatan perahu Pinisi, kayu digunakan sebagai bahan utama. Untuk digunakan sebagai bahan konstruksi, hanya jenis kayu tertentu yang diterima dan disetujui oleh Badan Klasifikasi Indonesia (BKI) dapat digunakan. Meskipun kayu masih dapat digunakan sebagai bahan utama untuk pembuatan perahu, itu bukanlah pilihan yang buruk mengingat keamanan dan efisiensi kayu. Tindakan ini tidak hanya direncanakan saat ini, tetapi juga di masa mendatang, karena kebutuhan sumber daya kayu dari segi kualitas dan ukuran mungkin akan meningkat. Itu tidak mudah, dan itu tidak mahal. Oleh karena itu, untuk memungkinkan industri perahu untuk menggunakan bahan tersebut, hal-hal lain harus dipikirkan dan diteliti. Ini penting untuk menjaga pentingnya perahu nelayan.. [3]



Saat merekatkan lambung, seringkali diperlukan perekat untuk memperkuat kapal. Namun pada laminasi kapal, perekat yang digunakan kurang memiliki takaran yang baik untuk menghasilkan lapisan yang kuat. Jika jumlah lem yang ditambahkan banyak pasti tidak akan menghemat dan sebaliknya, jika jumlah lem sedikit pasti tidak akan menghasilkan ketahanan yang diinginkan. Oleh karena itu, telah dilakukan perawatan dengan kayu meranti merah lapis lem. Namun saat ini, teknik pelapisan baru dengan biaya lebih rendah dari telah diadopsi oleh beberapa dunia industri. diperkenalkan, salah satunya ditemukan dalam dunia maritim, teknik pelapisan kapal kayu mulai digunakan untuk menggantikan teknik yang lebih tua. [2]

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksploratif, yang artinya penelitian eksperimen didasarkan pada penelitian sebelumnya. Saat ini, metode penelitian eksperimen digunakan, yang mencakup melakukan penelitian dan mengumpulkan data atau hasil untuk membuat kesimpulan.

1. Pendekatan Eksploratif:

Penelitian ini dapat menggunakan pendekatan eksploratif, yang berarti eksperimen didasarkan pada penelitian sebelumnya. Metode ini mencakup melakukan penelitian dan mengumpulkan data atau hasil untuk membuat kesimpulan.

2. Penggunaan Teknik Laminasi:

Penelitian dapat fokus pada penggunaan teknik laminasi dalam konstruksi kapal Pinisi. Hal ini melibatkan penggabungan beberapa jenis material menjadi satu untuk mencapai hasil yang lebih baik secara mekanik, ringan, dan ekonomis.

3. Analisis Teknis dan Ekonomis:

Penelitian dapat mencakup analisis teknis dan ekonomis terkait pembangunan kapal menggunakan teknologi laminasi. Hal ini dapat melibatkan perbandingan biaya, kekuatan, dan efisiensi konstruksi kapal dengan metode tradisional.

4. Studi Kasus:

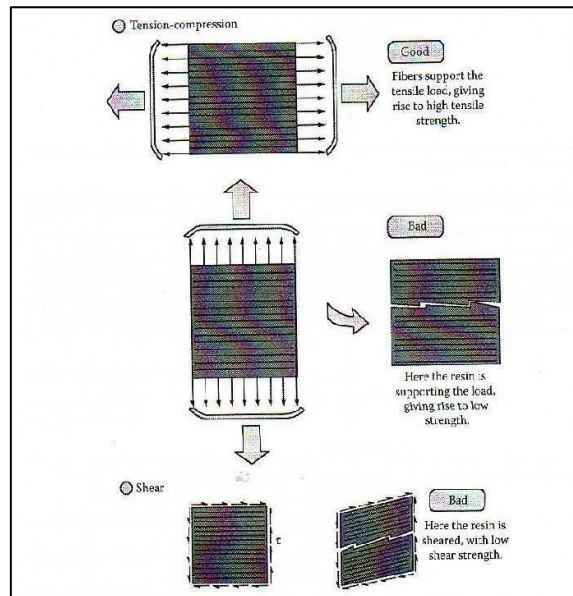
Penelitian dapat melibatkan studi kasus pembangunan kapal Pinisi dengan menggunakan lambung laminasi. Dalam studi kasus ini, dapat dilakukan pengamatan langsung terhadap proses konstruksi, performa kapal, dan evaluasi terhadap kelebihan dan kekurangan dari metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laminasi adalah lapisan bahan berserat yang dapat direkatkan untuk memiliki sifat yang diinginkan. Berbagai bahan dapat digunakan untuk melapisi laminasi hybrid. Setiap lapisan biasanya ortotropik (memiliki elemen dalam arah ortogonal) atau isotropik transversal (memiliki elemen isotropik pada bidang horizontal), dengan lapisan berikutnya mencerminkan lapisan anisotropik (memiliki titik berubah arah), ortogonal, atau kuasi- isotropik. Laminasi memiliki kemampuan untuk mengubah arah serat, yang meningkatkan kapasitas material untuk menahan beban. Akibatnya, penting untuk memahami fungsi lapisan dan ketahanan batang pohon terhadap arah beban. [3]

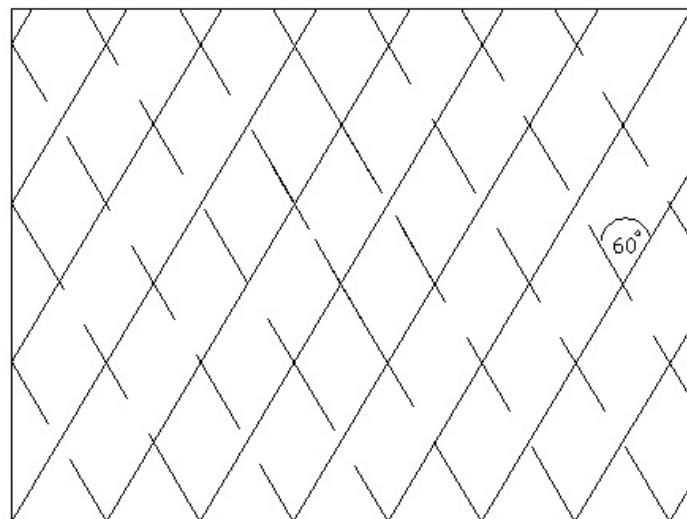
Gambar 1 menunjukkan arah serat yang baik dan yang sebaiknya dihindari.

Banyak kapal nelayan kayu tradisional dirawat dan diperbaiki dengan laminasi fiberglass; TEFA Fishing Boat Building and Mooring Services telah melakukan laminasi perahu kayu sejak tahun 2011. Kekuatan mekanis kayu Tipe II dan Tipe III dapat ditingkatkan sebesar 20% melalui lambung yang dilapisi fiberglass dan 50% melalui lambung kapal yang dilapisi fiberglass. Kayak yang terendam air akan merusak serat, dan resin tidak menempel dengan baik pada kayu dan serat. Penyerapan kayu yang terendam air juga mengurangi berat kapal, sehingga kapal lebih lambat bergerak. Selain itu, tenggelamnya perahu nelayan di perairan ini menyebabkan kapal kayu menjadi lebih cepat rusak dan umurnya berkurang. Meskipun demikian, panel fiberglass yang terbuat dari kayu telah terbukti dapat melindungi lambung kapal nelayan dari kerusakan. [4]



Gambar 1. Orientasi serat yang baik dan dihindari [3]

Resin epoksi dapat diterapkan pada kayu kering dan diserap oleh serat kayu, membentuk lapisan yang kuat dan kedap udara. Resin epoksi juga kuat sebagai perekat, sehingga potongan kayu yang pendek dan tipis pun dapat dibentuk. Namun, lambung kapal kayu yang berukuran besar tidak dapat ditutup dengan lembaran kayu lapis yang cukup tebal. Dengan menggunakan teknik laminasi, lambung kapal yang berukuran besar dapat dibentuk satu arah dengan menempelkan lapisan veneer secara diagonal pada lekukan lambung dengan sudut 60 derajat. Bisa juga dilakukan secara double diagonal atau triple diagonal. Sistem multi-layer dirancang sebagai “kulit” pada lambung kapal, untuk pertama kalinya. [3]



Gambar 2 metode lapisan laminasi pada kulit kapal [3]

Dengan sistem struktur tersebut maka terbentuklah lambung kapal yang kuat dan ringan. Balok dan rangka dapat dilaminasi dengan jalur memanjang serat, sehingga bagian rangka tidak perlu berukuran besar. [3] Pada kapal kayu tradisional, proses laminasi serat fiberglass dimulai dengan pengeringan dan pembersihan badan kapal, serat fiberglass dilapisi, dan kemudian dihaluskan dengan dempul dan dicat. [4]



Gambar 3. Penedockan Kapal



Gambar 4 Biota laut yang menempel pada lambung kapal [4]

Karena kapal telah berada di laut selama beberapa bulan, tentunya telah tertular berbagai jenis biota laut dan lumut yang menempel di lambungnya, oleh karena itu harus dibersihkan dengan mencuci septic tank tangki dan cuci dengan air bersih. Sebelum dilaminasi, harus dikeringkan terlebih dahulu sekurang-kurangnya seminggu sebelum dilanjutkan dengan laminasi. Tujuan pengeringan ini adalah agar udara tidak menempel pada kayu karena udara dapat merusak lapisan fiberglass yang menempel erat pada batang kayu. [4]

Tutup fiberglass mencegah kebocoran karena biota laut tidak memakan papan lambung yang terendam udara. Kapal dapat bergerak lebih cepat dengan kapasitas yang sama karena permukaannya halus, tidak ada kerak yang menempel, dan udara merembes ke lambung..

Proses laminasi serat fiberglass kapal antara lain; [5]

1. Pengeringan perahu kayu

Tujuan pengeringan adalah untuk mencegah udara menempel pada kayu, yang dapat merusak lapisan fiberglass yang menempel erat pada lambung kapal.

2. Pembersihan lambung kapal

Pembersihan ini bertujuan untuk menghilangkan sisa cat dan dempul yang masih menempel pada lambung kapal, sehingga lapisan laminasi bisa merekat dengan sempurna.

3. Fiberglass satu lapis dengan cut fiber mat (CSM)

Laminasi fiberglass ini akan membuat lambung kapal sangat kedap air, mencegah air merembes ke dalam struktur dan kebocoran. Laminasi fiberglass juga akan memperkuat hubungan antara papan lambung dan struktur kapal secara keseluruhan.

4. Pemakuan lembaran fiberglass pada lambung kapal

Penguatan dilakukan dengan paku 1 cm setiap 20-30 cm. Tujuan dari penguatan ini adalah untuk meningkatkan

kekuatan lapisan fiberglass sehingga seminimal mungkin lapisan fiberglass rusak.

5. Pendempulan dan penghalusan

Campuran dempul yang digunakan adalah campuran talek dan resin yang ditambahkan katalis secukupnya. Saat kering, permukaan lambung kapal akan sangat keras dan halus.

6. Pengecatan dan finishing

Lapisan cat akhir merupakan cat khusus yang mengandung campuran pigmen dan resin yang dicampur dengan bahan tambahan agar permukaan kapal lebih cerah dan tidak kotor.. Selain itu, campuran cat khusus ini akan membantu mencegah hewan laut menempel dan membentuk residu pada lambung kapal, sehingga hanya menyisakan lumut yang menempel dan mudah dibersihkan.

Keunggulan dari teknologi laminasi ini adalah : [1]

1. Karena panjang dan ketebalan papan pelapis tidak dibatasi, membeli bahan di pasaran menjadi mudah.
2. Menggunakan kayu lebih efisien karena dibuat lebih cepat dan mudah karena potongan kayu yang tipis (hingga 5 mm) dan pendek tetap dapat digunakan untuk konstruksi.
3. Mudah untuk memilih bahan penyusun laminasi yang baik tanpa cacat.
3. Menggunakan bahan mengikat mekanis dengan dimensi lebih kecil hanya digunakan untuk menyatukan permukaan bidang leman.
4. Dengan pengaturan arah serat kayu dengan benar, kekedapan dapat dijamin, konstruksi yang kompleks atau kaku dapat diatasi, dan perubahan dimensi kayu dapat diatasi.
5. Untuk perlindungan berganda, kayu oven, atau kayu yang telah kering dan dijenuhkan, dapat digunakan.

Adapun kekurangan dari teknologi laminasi ini adalah :

1. Pembuatan kayu berlapis majemuk biasanya lebih mahal daripada konstruksi biasa.
2. Kesulitan untuk mengangkut benda besar seperti perlengkungan, karena hasilnya bergantung pada kekuatan sambungannya.
3. Kesulitan transportasi yang besar seperti perlengkungan

KESIMPULAN

Teknologi laminasi menggabungkan beberapa jenis material menjadi satu. Diharapkan, hasilnya akan menjadi material yang memiliki sifat mekanik yang lebih baik, bobot yang lebih ringan, dan lebih murah. Teknologi laminasi memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Teknologi ini memiliki banyak keuntungan, seperti material yang digunakan mudah didapat, memerlukan sedikit bahan pengikat mekanis, mudah memilih bahan penyusun laminasi yang baik tanpa cacat, kekedapan yang terjamin, dan pelaksanaan perlindungan berganda. Teknologi ini memiliki kekurangan, termasuk biaya yang lebih besar untuk persiapan material, memerlukan alat dan tenaga kerja khusus dan masalah pengangkutan material yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya amor patria, Triwilaksandio wuruk pribadi, “Analisis Teknis dan Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan Tradisional Ukuran <10 GT berbahan kayu utuh dengan teknologi laminasi kayu mahoni,” jurnal teknik its Vol. 6, No. 1, (2017)
- [2] Dian dolani simanjuntak, syaifuddin, ronal mangasi hutauruk. “Efektivitas perekat pada laminasi lambung kapal kayu”, Faklutas Tperikanan dan kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, 2019
- [3] Irawan, H. “Usulan konstruksi kapal kayu tradisional dengan menggunakan lambung laminasi”, Tugas Akhir, Program studi Teknik Perkapalan, Universitas Indonesia, 2011
- [4] Jozua CH. Huwae, Heru Susanto, “laminasi fiberglass sebagai alternatif untuk melindungi konstruksi lambung kapal kayu” bulletin matric Vol. 13, No. 2, Desember 2016
- [5] Sunardi, ST, MT, Dr. Bambang S, Spi.,MT, Dr. Ali Muntaha, A.Pi, SPi.,MT, “laminasi fiberglass untuk memperbaiki kapal ikan kayu di kecamatan lekok, kabupaten pasuruan jawa timur”, Journal Ilmiah Rinjani_Universitas Gunung Rinjani Vol. 4 Tahun 2016