

Pelatihan Teknologi Tepat Guna *Hydromodelling* di SMK Perkapalan Hang Tuah Tanjung Uban Bintan untuk Mempersiapkan Kepribadian Unggul di Abad 21

Appropriate Technology Training for Hydromodelling at Hang Tuah Naval Vocational School Tanjung Uban Bintan to Prepare a Superior Personality in the 21st Century

Mohd Ridho Baihaque¹, Adyk Marga Raharja², Firman Apriansyah³, Deny Nusyirwan^{4*}, Eko Prayetno⁵, Anton Hekso Yunianto⁶, dan Risandi Dwirama Putra⁷
^{1,2,3,4,5,6,7} Teknik Perkapalan

Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH), Tanjungpinang, Indonesia

*Penulis Korenspondensi

¹ridhobaihaque@umrah.ac.id, ²adyk@umrah.ac.id, ³firmanapriansyah@umrah.ac.id,
⁴denynusyirwan@umrah.ac.id, ⁵ekoprayetno@umrah.ac.id, ⁶a.hekso@umrah.ac.id,
⁷risandi@umrah.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim 22 Mei 2024; Diterima 21 November 2024; Diterbitkan 30 November 2024

Abstrak

Kesesuaian teknologi hanya dapat dinilai dalam konteks keseluruhan proses pembangunan sosial dan ekonomi. Sarana penilaian meliputi penilaian teknologi dimana seseorang mengkaji pengaruh luas dari suatu teknologi, dan analisis peluang sosio-ekonomi dimana seseorang memulai dari kebutuhan sosial dan mencari solusi teknologi. Integrasi dan keseimbangan berbagai tingkat teknologi sama pentingnya dengan pemilihan teknologi individual. Insinyur Unggul di Abad 21 tidak mendesain untuk komunitas, namun mendesain bersama komunitas dan memungkinkan desain oleh komunitas. Dengan pelatihan dan pendidikan yang tepat, insinyur dapat membantu mengubah komunitas menjadi lebih baik dengan membekali anggota komunitas untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri dan menerapkan respons desain mereka sendiri. Institusi Perguruan Tinggi hadir di tengah masyarakat memiliki peran yang sangat besar dalam membangun bangsa, Perguruan Tinggi juga menempati posisi strategis dalam melakukan perubahan dalam masyarakat melalui fungsi transformasi Sumber Daya Manusia (SDM), Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan sosial melalui implementasi kegiatan Tridharma yang meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat. Dengan latar belakang tersebut maka Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Maritim Raja Ali Haji melaksanakan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa pelatihan Teknologi Tepat Guna (ITG) yang berupa pelatihan pembuatan model kapal atau dikenal dengan istilah Hydromodelling di SMK Perkapalan Hang Tuah Tanjung Uban, Bintan, Kepulauan Riau. Adapun tahapan pelatihan meliputi memperkenalkan wawasan dan teknologi kemaritiman, menjelaskan bagian-bagian kapal dan selanjutnya memberikan pelatihan terkait perancangan dan produksi kapal. Pelatihan telah mendapatkan sambutan baik dari pihak sekolah dan para siswa yang ditampilkan dengan antusiasme dalam melaksanakan setiap tahapan pelatihan.

Kata kunci: pelatihan, pengabdian, teknologi, Hydromodelling, sekolah

Abstract

The suitability of technology can only be assessed in the context of the overall process of social and economic development. Means of assessment include technology assessment where one examines the broad impact of a technology, and socio-economic opportunity analysis where one starts from social needs and looks for technological solutions. The integration and balance of different levels of technology is as important as the selection of individual technologies. Superior Engineers in the 21st Century do not design for the community, but design with the community and enable design by the community. With the right training and education, engineers can help change communities for the better by equipping community members to meet their own needs and implement their own design responses. Higher Education Institutions are present in society and have a very big role in building the nation, Higher Education also occupies a strategic position in making changes in society through the function of transforming Human Resources (HR), Science and Technology (IPTEK) and social through the implementation of Tridharma activities which includes education, research and community service. With this background, the Raja Ali Haji Maritime University Maritime Engineering Study

Program carries out Community Service in the form of Appropriate Technology (TTG) training in the form of ship model making training or known as Hydromodelling at the Hang Tuah Tanjung Uban Naval Vocational School, Bintan, Riau Islands. The training stages include introducing maritime insight and technology, explaining ship parts and then providing training related to ship design and production. The training has received a good response from the school and the students showed enthusiasm in carrying out each stage of the training.

Keywords: *training, service, technology, Hydromodelling, school*

PENDAHULUAN

Kesesuaian teknologi hanya dapat dinilai dalam konteks keseluruhan proses pembangunan sosial dan ekonomi. Sarana penilaian meliputi penilaian teknologi dimana seseorang mengkaji pengaruh luas dari suatu teknologi, dan analisis peluang sosio-ekonomi dimana seseorang memulai dari kebutuhan sosial dan mencari solusi teknologi. Integrasi dan keseimbangan berbagai tingkat teknologi sama pentingnya dengan pemilihan teknologi individual (Haustein et al.,1979)

Meskipun banyak kelompok dan disiplin ilmu bekerja dengan komunitas, bidang desain, menawarkan keterampilan unik dalam memahami sistem dan akar permasalahan, memvisualisasikan informasi dan proses, berkomunikasi, membuat perencanaan, dan berempati dengan pemangku kepentingan untuk memahami kebutuhan mereka dan mendefinisikannya. sasaran. Dalam hal ini, desainer tidak mendesain untuk komunitas, namun mendesain bersama komunitas dan memungkinkan desain oleh komunitas. Dengan pelatihan dan pendidikan yang tepat, desainer dapat membantu mengubah komunitas menjadi lebih baik dengan membekali anggota komunitas untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri dan menerapkan respons desain mereka sendiri (Montt-Blanchard et al.,2023).

Kemajuan teknologi yang pesat dalam beberapa dekade terakhir telah melahirkan revolusi industri keempat, yang dikenal dengan istilah Industri 4.0. Agenda kebijakan internasional semakin berfokus pada keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan oleh pekerja masa depan sebagai respons terhadap Industri 4.0 (Saleem et al.,2024).

Para desainer mengandalkan pengetahuan dan alasan desain umum mereka untuk menciptakan solusi desain (Tang et al.,2010) Solusi berbantuan komputer sangat penting bagi desainer untuk mengelola dan mengoptimalkan kompleksitas teknis ketika mengembangkan desain kapal (Mallam et al.,2017).

Untuk mengatasi tantangan abad ke-21 di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, mahasiswa perlu dibekali dengan keterampilan abad ke-21 untuk menjamin daya saing mereka di era globalisasi. Mereka diharapkan menguasai keterampilan abad ke-21 selain hanya unggul dalam prestasi akademis.

Inovasi dimulai dari manusia, sehingga menjadikan sumber daya manusia dalam angkatan kerja sangat menentukan. Dalam ekonomi pengetahuan yang berubah dengan cepat, keterampilan digital abad ke-21 mendorong daya saing dan kapasitas inovasi organisasi (van Laar et al.,2017). Perubahan kondisi di era informasi telah membawa perubahan pada dunia pendidikan. Perubahan ini merupakan inovasi. Mereka telah mengubah sekolah dan program. Mereka telah mengarahkan individu untuk memperoleh keterampilan abad ke-21 yaitu berpikir kritis, memecahkan masalah, berpikir kreatif, dan keterampilan kerja kooperatif (Dilekçi et al.,2023).

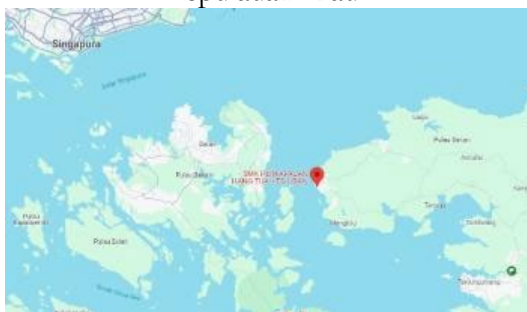
Dengan Visi Universitas Maritim Raja Ali Haji yang dijabarkan dalam berbagai kegiatan salah satunya yaitu pengabdian kepada masyarakat. Pengabdian kepada masyarakat unggulan program studi Teknik Perkapalan tahun 2023 difokuskan ke SMK Perkapalan Hang Tuah Tanjung Uban, Bintan, Kepulauan Riau dimana Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman sudah menandatangani kerjasama dengan SMK

Perkapalan tersebut di Tahun 2022. Peningkatan Kesejahteraan masyarakat pesisir di Provinsi Kepulauan Riau diharapkan mampu meningkat dengan dipengaruhi dari pengembangan investasi industri maritim melalui industri perkapalan. Oleh karena itu salah satu aspek yang bisa mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah dengan pengembangan teknologi tepat guna khususnya *Hydromodelling* untuk memperkenalkan dan memberikan wawasan mendalam kepada masyarakat khususnya salah satu sekolah bidang Perkapalan untuk meningkatkan kapabilitas dan mendukung perekonomian masyarakat dengan peningkatan ilmu dan teknologi di industri kemaritiman di bidang perkapalan khususnya.

METODE

Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan di SMK Perkapalan Hang Tuah, Tanjung Uban, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau, sila lihat pada Gambar 1.

Gambar 1:
SMK Perkapalan Hang Tuah, Tanjung Uban, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau



Sumber:

<https://maps.app.goo.gl/nbLgVYd9MreatQUf6>

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam Pelatihan teknologi tepat guna pembuatan *hidromodelling* di SMK Perkapalan Hang Tuah Tanjung Uban, Bintan diawali dengan diskusi bersama wakil kepala sekolah. untuk menjelaskan mengenai konsep pelatihan agar sesuai dengan fasilitas yang ada di SMK

Perkapalan Hang Tuah Pada kesempatan berdiskusi dengan pihak sekolah dan siswa siswi SMK Perkapalan Hang Tuah tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa perlunya siswa-siswi SMK Perkapalan Hang Tuah Bintan memerlukan pembelajaran dan pengalaman terkait pembuatan model kapal untuk meningkatkan pengetahuan terkait rancangan kapal. Sila lihat pada Gambar 2.

Gambar 2:
Pertemuan dengan Pihak Sekolah dan Diskusi bersama Siswa/i SMK Perkapalan



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Sedangkan pada Gambar 3 menampilkan pengajar sedang memberikan informasi pendahuluan mengenai model kapal, bagian kapal dan tahapan dalam menghasilkan sebuah model kapal.

Gambar 3:
Pengajar Dan Siswa SMK



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Menemukan cara yang tepat untuk berinteraksi dan terhubung dengan siswa pelatihan adalah salah satu hal terpenting untuk menumbuhkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Seorang fasilitator pembelajaran akan berinteraksi langsung dengan siswa untuk mendapatkan kepercayaan yang selanjutnya mampu menentukan suasana dalam pelatihan (Wen-Long et al., 2013), selain itu juga berfungsi untuk membangun rasa kepedulian yang pada akhirnya akan berdampak pada keterlibatan siswa dan hasil pelatihan. Oleh sebab itu, selain dosen pengajar juga di perlukan fasilitator yang terdiri dari beberapa mahasiswa.

Adapun nama Dosen dan mahasiswa yang menjadi terlibat dalam pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:
Data Dosen dan Mahasiswa Pendamping
Pelatihan *Hydromodelling* Tahun 2023

Dosen	Mahasiswa Pendamping
1. Muhd Ridho Baihaque	1. Fahreza Nur Akbar
2. Adyk Marga Raharja	2. Octagiyani
3. Firman Apriansyah	3. Daniel Surya Kriswanto
4. Deny Nusyirwan	4. Nursidik Anggara
5. Eko Prayetno	5. Costanthio Immanuel
6. Anton Hekso Yunianto	6. Aura Shufi Tuwonaung
7. Risandi Dwirama Putra	6. Aura Shufi Syuhada

Penjadwalan adalah sebuah seni dalam merencanakan aktivitas untuk dapat mencapai tujuan dengan memprioritas waktu yang tersedia. Pastikan Anda memiliki cukup waktu untuk tugas-tugas penting. Untuk dapat merealisasikan pelatihan tepat waktu, maka dilakukan beberapa tahapan yang dimulai dengan persiapan sebelum pelaksanaan. Pada Tabel 2. menampilkan jadwal pengabdian yang terdiri dari beberapa tahapan yang dimulai dengan survei ke lokasi pengabdian, pembelian bahan keperluan pelatihan, penyusunan buka pedoman dan waktu pelatihan.

Tabel 2:
Jadwal Pengabdian Masyarakat di SMK
Hang Tuah Tanjung Uban pada tahun
2023

	Bentuk Kegiatan
April- Mei	Survei ke sekolah terkait kebutuhan dan jumlah peserta yang akan ikut workshop <i>Hydromodelling</i>
Juni-Juli	Pembelian bahan untuk kebutuhan pembuatan <i>hidromodelling</i>
Agustus	Pembuatan Buku Panduan Pembuatan <i>Hydromodelling</i>
September	Workshop : Pelatihan Teknologi Tepat Guna pembuatan Hidromodelling

Adapun bahan dan peralatan yang akan digunakan selama proses untuk menghasilkan model kapal selama pelatihan dilakukan adalah sebagai berikut :

Kayu lapis berikat resin

Biasanya, material komposit terdiri dari komponen penguat yang kuat dan kaku yang tersebar sebagai partikel atau serat dalam komponen resin kontinu yang meneruskan beban ke fase penguat (Yousry et al.,2021). Kayu lapis banyak digunakan untuk banyak aplikasi termasuk pembuatan furnitur, produksi bangunan interior dan eksterior. Produksi kayu lapis global pada tahun 2017 mencapai sekitar 157 juta m³ dan terus meningkat. Di sisi lain, selain meningkatnya permintaan, persyaratan sifat-sifat kayu lapis, khususnya kekuatan dan stabilitas dimensinya, menjadi lebih ketat. Kekuatan lentur dan modulus elastisitas kayu lapis dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jenis pohon, kualitas pohon, kadar air kayu, kepadatan, struktur, jumlah lapisan,

ketebalan veneer dan perekat (Bekhta et al.,2020).

Secara umum pengikatan perekat kayu lapis terdiri dari tiga tahap, yaitu pengaplikasian perekat pada permukaan veneer, perakitan veneer menjadi panel, dan pengepresan. Penerapan perekat pada lembaran veneer selama pembuatan kayu lapis merupakan salah satu parameter terpenting yang mempengaruhi sifat panel. Interaksi antara perekat cair dan permukaan veneer tergantung pada spesifikasi bahan pengikat dan kualitas permukaan veneer (Bekhta et al.,2009).

Kayu lapis berikat resin, juga dikenal sebagai kayu lapis fenolik, memiliki beberapa keunggulan. Ia dikenal karena daya tahannya, tahan air, dan kekuatannya, sehingga cocok untuk aplikasi luar ruangan dan kelautan. Proses pengikatan resin juga meningkatkan ketahanan kayu lapis terhadap bahan kimia dan kelembapan, menjadikannya pilihan populer untuk keperluan konstruksi dan industri. Selain itu, kayu lapis berikat resin seringkali lebih hemat biaya dibandingkan jenis kayu lapis lainnya karena umurnya yang panjang dan kebutuhan perawatan yang rendah. Resin yang digunakan dalam merekatkan lapisan kayu lapis memberikan ketahanan air dan kelembapan yang sangat baik. Hal ini membuat kayu lapis berikat resin cocok untuk penggunaan di luar ruangan dan dalam aplikasi yang diperkirakan akan terkena kelembapan atau kondisi basah. Resin membuat kayu lapis lebih tahan lama dan tahan terhadap keausan. Bahan ini tahan terhadap penanganan yang kasar, sehingga cocok untuk aplikasi tugas berat. Sila lihat Gambar 4.

Katalis atau Pengeras

Semua resin termasuk GelCoat, PoolCoat dan FlowCoats harus dikatalisis dengan katalis atau pengeras sebelum digunakan untuk reaksi kimia untuk mulai mengubah resin dari cair menjadi padat, resin yang tidak dikatalisis tidak akan mengeras. Katalis bersifat korosif dan harus

ditangani dengan hati-hati. Sila lihat Gambar 5.

Gambar 4:
Kayu Lapis Berlapis Resin



Sumber:

<https://tokopedia.link/SBe0MA5Nrjb>

Gambar 5. Katalis



Sumber:

<https://tokopedia.link/dD82QPoOrjb>

Serat Kaca (*Fiberglass*)

Laminasi fiberglass/epoksi atau struktur yang diperkuat dengan laminasi fiberglass/epoksi mungkin terkena pembebanan dinamis seperti benturan dan ledakan (Chen et al.,2017).

Telah diketahui dengan baik bahwa material komposit dapat menawarkan sifat kekuatan tinggi terhadap berat yang sangat baik. Misalnya, komposit resin epoksi yang diperkuat kaca dan serat karbon (FRC) menawarkan sifat yang jauh lebih baik daripada resin epoksi murni. Sedangkan resin epoksi tidak menawarkan sifat polikarbonat (Krug et al.,2013).

Fiberglass adalah hadiah untuk pembuatan kapal. Fiberglass

memungkinkan pembuatan ribuan perahu di pabrik-pabrik dengan tenaga kerja yang jauh lebih sedikit daripada yang diperlukan untuk perahu kayu atau logam. Fiberglass lebih tahan lama, lebih ringan, dan lebih murah dibandingkan kayu. Selain itu, fiberglass lebih tahan terhadap pembusukan dan korosi, serta tidak memerlukan pengecatan atau pewarnaan seperti halnya kayu. *Fiberglass* juga tidak menyerap air seperti halnya kayu, sehingga kecil kemungkinannya melengkung atau retak seiring berjalannya waktu. Terakhir, fiberglass lebih mudah dibentuk dan dibentuk dibandingkan kayu, sehingga dapat digunakan untuk membuat desain yang lebih rumit dan rumit, , sila lihat pada Gambar 6.

Bahan Pengisi/ Filler Poliester

Baru-baru ini, material berpori kayu yang ringan dengan kinerja mekanik yang tinggi telah menarik perhatian dalam desain struktur karena karakteristiknya yang berbiaya rendah dan dapat didaur ulang (Zhang et al.,2021).

Kayu merupakan bahan struktural biomassa alami dengan struktur berpori sarang lebah. Kayu tidak hanya memiliki keunggulan sumber daya yang kaya, pemanfaatan yang berkelanjutan, kekuatan spesifik yang tinggi, dan dekorasi yang kuat, tetapi juga dapat berperan dalam pengaturan suhu dan pengendalian kelembaban di lingkungan dalam ruangan. (Li et al.,2023).

Keuntungan utama dari pengisi kayu selain material semen dan komposit adalah harganya yang murah, melimpah, ramah lingkungan, dan mudah diproses. Selain itu, bahan ini mengurangi waktu pengerasan hidrasi semen dan meningkatkan sifat mekanik, termasuk kekuatan lentur, ketangguhan, ketahanan benturan, serta kekuatan tekan dan tarik (Koohestani et al.,2016).

Bahan pengisi poliester sangat cocok sebagai bahan pengisi dan diperkuat dengan serat kaca. Ini dapat digunakan untuk melakukan perbaikan tahan lama pada

barang-barang seperti penguat fiberglass. Bahan ini diformulasikan untuk mengisi ketidaksempurnaan permukaan sehingga menghasilkan permukaan halus sebelum pengecatan lapisan atas. Ini adalah dempul yang tahan benturan dan tahan guncangan. Salah satu keunggulan filler poliester adalah waktu pengeringannya yang relatif cepat dibandingkan jenis filler lainnya, seperti filler berbahan dasar epoxy. Hal ini memungkinkan perbaikan dan pengamplasan lebih cepat. Namun, penting untuk menggunakan bahan pengisi poliester di area yang berventilasi baik dan mengikuti tindakan pencegahan keselamatan, karena bahan kimia yang terlibat dalam proses pengawetan dapat berbahaya jika terhirup atau terkena kulit. Sila lihat pada Gambar 7

Gambar 6:
Serat Kaca



Sumber: <https://tokopedia.link/mfyN10QOrJb>

Gambar 7:
Filler Poliester



Sumber: <https://tokopedia.link/OXbj0E1OrJb>

Cat

Meluasnya penggunaan kayu dalam aplikasi luar ruangan telah memaksa akademisi dan industri untuk mencari strategi baru untuk meningkatkan berbagai fungsi pelapis kayu (Calovi et al.,2023).

Namun demikian, masih terdapat kesulitan yang perlu diatasi untuk memfasilitasi proses penerapan dan penyimpanan pelapisan, serta untuk memenuhi kebutuhan pengguna akhir. Dari segi kualitas, rendahnya ketahanan terhadap faktor mekanis, terutama terhadap abrasi, merupakan salah satu kelemahan utama pelapis yang mengandung air, sedangkan ketahanan mekanis merupakan ciri yang paling diinginkan dari pelapis interior yang ditujukan untuk elemen furnitur atau lantai (Patrycja et al.,2022).

Cat adalah bahan atau campuran yang setelah diaplikasikan pada bahan padat dan dibiarkan kering akan menambah lapisan seperti film. Sebagai seni, ini digunakan untuk membuat gambar, yang dikenal sebagai lukisan. Cat dapat dibuat dalam berbagai warna dan jenis. Kebanyakan cat berbahan dasar minyak atau air, dan masing-masing memiliki karakteristik berbeda, sila lihat pada Gambar 8.

Pisau Cutter

Penggunaan pisau yang kurang tajam atau tumpul disertai dengan peningkatan tidak hanya gaya yang diterapkan pada pisau oleh operator, tetapi juga waktu ukiran. (Marsot et al.,2007).Penggunaan pisau yang kurang tajam atau tumpul disertai dengan peningkatan tidak hanya gaya yang diterapkan pada pisau oleh operator, tetapi juga waktu ukiran (Moore et al.,1979). Ketajaman pisau merupakan salah satu dari beberapa faktor yang terlibat dalam gangguan musculoskeletal (Savescu et al.,2018).

Pisau Cutter, juga dikenal sebagai pisau utilitas, adalah alat pemotong serbaguna yang biasa digunakan dalam berbagai tugas seperti kerajinan, pengemasan, dan bahkan

di bidang profesional tertentu seperti konstruksi dan pertukangan. Ini biasanya terdiri dari pisau tajam yang dapat ditarik yang ditempatkan di pegangan yang memungkinkan pengguna untuk memperpanjang atau menarik kembali pisau sesuai kebutuhan untuk memotong. Bilahnya sering diganti, memastikan ketajaman dan keamanan yang berkelanjutan, sila lihat pada Gambar 9..

Gambar 8:
Cat



Sumber: <https://tokopedia.link/uCl7lGhPrJb>

Gambar 9:
Pisau Cutter



Sumber:
<https://tokopedia.link/ayZ7dfoPrJb>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pertemuan pertama dilaksanakan pada hari rabu tanggal 14 Juni 2023 dengan dihadiri oleh siswa kelas 11 sebanyak 37

orang dengan dibagi 2 sesi dikarenakan keterbatasan tempat dan fasilitas di SMK Perkapalan Hang Tuah. Pada pertemuan ini peserta di perkenalkan mengenai bagian-bagian kapal seperti lines plan, bentuk bentuk konstruksi serta nama nama bagian kappel dan konsep merancang permodelan Kapal untuk pembuatan Hydromodelling. Dokumentasi pada hari pertama dapat dilihat pada gambar 10.

Gambar 10:
Hari Pertama Kegiatan Pelatihan
Teknologi Tepat Guna
Hydromodelling



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pertemuan Kedua dengan dihadiri oleh siswa kelas 11 sebanyak 37 orang dan dilakukan dengan 1 sesi. Pada pertemuan hari kedua peserta dibagi menjadi 5 kelompok kerja dan mulai membuat Kapal mereka masing-masing sesuai dengan buku panduan Hydromodelling yang telah diberikan kepada masing-masing siswa. Dengan dimulai melakukan pemotongan gading gading kapal sesuai dengan ukuran yang sudah dibuat menggunakan kayu balsa. Lalu dirakit sesuai dengan bentuk yang telah dipotong dan dilem menggunakan lem superglue. Pada hari kedua ini semua peserta

tampak antusias Karena bisa menyelesaikan model kapal mereka sesuai dengan lines plan yang telah direncanakan. Dokumentasi pada hari kedua dapat dilihat pada gambar 11 dibawah.

Gambar 11:
Antusiasme Peserta Mengikuti Pelatihan



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pelatihan *Hydromodelling* ini mendapatkan pemahaman yang baik dari peserta sehingga mereka bisa menyelesaikan pelatihan ini dan menambah pengetahuan mereka di bidang Rancang Bangun perkapalan khususnya sesuai dengan kompetensi mereka di sekolah SMK Perkapalan Hang Tuah. Sila lihat pada Gambar 12.

Gambar 12:
Model Kapal Luaran dari Pelatihan
Hydromodelling



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap pelatihan, maka disusun beberapa parameter yang terkait dengan keterampilan di Abad 21. Sila lihat pada Tabel 3.

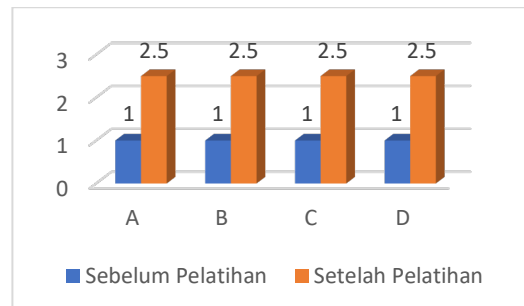
Tabel 3:
Parameter yang dipergunakan untuk
mengukur hasil pelatihan

Pemilihan dan Pengambilan Keputusan				
	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang
A. Efektif menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim, dan keyakinan	Secara konsisten berhasil menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim, dan keyakinan	Efektif dalam menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, klaim, dan keyakinan	Tidak teliti dalam menganalisis dan / atau mengevaluasi bukti, argumen, klaim, dan keyakinan	Tidak menyelesaikan analisis atau evaluasi bukti, argumen, klaim atau keyakinan
B. Efektif menganalisis dan mengevaluasi sudut pandang alternatif utama	Merangkul pembelajaran tentang materi dari berbagai sudut pandang	Ketika menganalisis dan mengevaluasi materi tidak mengabaikan	Percaya mereka mampu menganalisis dan mengevaluasi materi dari	Tidak menghormati sudut pandang orang lain saat menganalisis dan

Pemilihan dan Pengambilan Keputusan				
	g dan tidak mengabaikan dalam menganalisis materi		sudut pandang yang berbeda tanpa mengabaikan, tetapi tidak berhasil	mengevaluasi materi dari sudut pandang yang berbeda
C. Secara efektif mensintesis dan membuat koneksi antara informasi dan argumen	Mampu menerapkan koneksi antara informasi dan argumen untuk mendukung perspektif	Mampu memahami dan membuat koneksi antara informasi dan argumen	Mampu memahami ada hubungan antara informasi dan argumen, tetapi tidak dapat menentukan apa yang mereka lakukan sendiri	Tidak berusaha memahami hubungan antara informasi dan argumen
D. Menginterpretasikan informasi secara efektif dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik	Mampu melihat informasi yang rumit dan berhasil menarik kesimpulan dan berlaku untuk situasi	Mampu melihat informasi dan berhasil menarik kesimpulan	Tampak pada informasi dan terkadang mampu menarik kesimpulan	Tampak pada informasi, dan jarang mampu menarik kesimpulan

Gambar 13 menampilkan kondisi pada penilaian awal dan hasil Pelatihan Hydromodelling di SMK Hang Tuah.

Gambar 13:
Kondisi Pada Awal dan Akhir Pelatihan



KESIMPULAN

Pelatihan mendapatkan sambutan baik dari pihak sekolah dan siswa yang ditampilkan dengan antusias siswa dalam melaksanakan setiap tahapan dalam perancangan dan perakitan model kapal. Model kapal yang dibuat pada pelatihan dapat dipergunakan sebagai sarana pembelajaran bagi siswa SMK Perkapalan Hang Tuah untuk melakukan studi terhadap keterkaitan rancangan kapal dengan performa kapal pada lingkungan tempat kapal tersebut beroperasi. Selain itu, model kapal tersebut juga dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang tahapan mempersiapkan simulasi rancangan kapal untuk menguji performa suatu kapal sebelum dilakukan pembuatan kapal dalam skala sebenarnya.

Selain itu, pelatihan pembuatan model kapal atau dikenal dengan istilah *Hydromodelling* bertujuan untuk memperkenalkan model kapal kepada siswa sekolah, selain itu juga menambah wawasan siswa mengenai peluang kerja setelah lulus nantinya. Pelatihan dimulai dengan memperkenalkan bagian-bagian kapal, bentuk-bentuk konstruksi, dan konsep merancang permodelan kapal untuk pembuatan *Hydromodelling*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih di tujukan kepada mahasiswa dan dosen program studi Teknik Terknik Perkapalan serta pihak sekolah SMK Perkapalan di Tanjung Uban, Kabupaten Bintan. Ucapan terima kasih kami sampaikan terutama kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat dan Penjaminan Mutu (LP3M), Universitas Maritim Raja Ali Haji sesuai dengan perjanjian pendanaan pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor 80/UN53.52./Kontrak.PKMUP/2023.

DAFTAR PUSTAKA

Bekhta, P., Hiziroglu, S., and Shepelyuk, O., (2009). Properties Of Plywood Manufactured From Compressed

Veneer As Building Material, *Materials & Design*, 30(4), pp. 947-953.

<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2008.07.001>

Bekhta, P., Salca, EA, and Lunguleasa, A., (2020). Some Properties Of Plywood Panels Manufactured From Combinations Of Thermally Densified And Non-Densified Veneers Of Different Thicknesses In One Structure, *Journal of Building Engineering*, 29, pp. 101116.

<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.101116>

Calovi, M., and Rossi, S., (2023). Synergistic Contribution Of Bio-Based Additives In Wood Paint: The Combined Effect Of Pigment Deriving From Spirulina And Multifunctional Filler Based On Carnuba Wax, *Progress in Organic Coatings*, 182, pp 107713. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2023.107713>

Cat, <https://tokopedia.link/uCl7IGhPrJb>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00

Chen, W., Meng, Q., Hao, H., Cui, J., and Shi, Y., (2017). Construction And Building Materials Quasi-Static And Dynamic Tensile Properties Of Fiberglass/Epoxy Laminate Sheet, *Construction and Building Materials*, 143, pp. 247-257. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.074>

Dilekçi, A., and Karatay, H., (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills, *Thinking Skills and Creativity*, 47, pp. 101229.

<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>

Filler Poliester, <https://tokopedia.link/OXbj0E1OrJb>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00

Haustein, H., D., Maier, H., and Robinson, J., (1979). Thinking about Appropriate

- Technology, IFAC Proceedings, 12(6), pp. 25-36.
[https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)65673-8](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)65673-8)
- Katalis,
<https://tokopedia.link/dD82QPoOrJb>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00
- Kayu Lapis Berlapis Resin
<https://tokopedia.link/SBe0MA5NrJb>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00
- Koohestani, B., Koubaa, A., Belem, T., Bussière, B., and Bouzahzah, H., (2016). Experimental investigation of mechanical and microstructural properties of cemented paste backfill containing maple-wood filler, *Construction and Building Materials*, 121, pp. 222-228.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.05.118>
- Krug, D., J., Asuncion, M., Z., Popova, V., and Laine, R., M., (2013). Transparent Fiber Glass Reinforced Composites, *Composites Science and Technology*, 77, pp. 95-100.
<https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2012.12.010>
- Li, Y., Zhao, J., Fang, X., Sun, J., Chen, S., Zhang, W., Wang, B., Zhang, D., Liu, Y., and Guo, H., (2023). Delignified Wood/Polyethylene Glycol-Based Material With BN As Thermal Conductive Filler For Thermal Energy Storage, *Journal of Energy Storage*, 68, pp. 107835.
<https://doi.org/10.1016/j.est.2023.107835>
- Mallam, S., C., Lundh, M., and MacKinnon, S., N., (2017). Evaluating a digital ship design tool prototype: Designers' perceptions of novel ergonomics software, *Applied Ergonomics*, 59, pp. 19-26.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.026>
- Marsot, J., Claudon, L., and Jacqmin, M., (2007). Assessment of knife sharpness by means of a cutting force measuring system, *Applied Ergonomics*, 38, pp. 83-89.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.12.007>
- Montt-Blanchard, D., Najmi, S., and Spinillo, C., G., (2023). Considerations For Community Engagement In Design Education, *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 9(2), pp. 234-263.
<https://doi.org/10.1016/j.sheji.2023.05.004>
- Moore, M., A., King, F., S., Davis, P., F., and Manby, T., C., D., (1979). The effect of knife geometry on cutting force and fracture in sugar beet topping, *Journal of Agricultural Engineering Research*, 24(1), pp. 11-27.
[https://doi.org/10.1016/0021-8634\(79\)90057-X](https://doi.org/10.1016/0021-8634(79)90057-X)
- Patrycja Hochmańska-Kaniewska, P., H., Dominika Janiszewska, D., and Oleszek, T., (2022). Enhancement of the properties of acrylic wood coatings with the use of biopolymers, *Progress in Organic Coatings*, 162, pp. 106522.
<https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2021.106522>
- Pisau Cutter,
<https://tokopedia.link/ayZ7dfoPrJb>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00
- Saleem, S., Dhuey, E., White, L., and Perlman, M., (2024). Understanding 21st Century Skills Needed In Response To Industry 4.0: Exploring Scholarly Insights Using Bibliometric Analysis, *Telematics and Informatics Reports*, 13, pp. 100124.
<https://doi.org/10.1016/j.teler.2024.100124>
- Savescu, A., Cuny-Guerrier, A., Wild, P., Reno, G., Aublet-Cuvelier, A., and Claudon, L., (2018). Objective assessment of knife sharpness over a working day cutting meat, *Applied Ergonomics*, 68, pp. 109-116.

- <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.11.008>
- Serat Kaca,
<https://tokopedia.link/mfyN10QOrJb>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00
- SMK Perkapalan Hang Tuah, Tanjung Uban, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau,
<https://maps.app.goo.gl/nbLgVYd9MreatQUf6>, diunduh pada Senin, 20 Mei 2024 07:00
- Tang, A., Aleti, A., Burge, J., and van Vliet, H., (2010). What makes software design effective?, *Design Studies*, 31, pp. 614-640.
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.09.004>
- van Laar, E., van Deursen, A., J., A., M., van Dijk, J., A., G., M., and de Haan., J., (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review, *Computers in Human Behavior*, 72, pp. 577-588..
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Wen-Long, C., and Chun-Yi, L., (2013). Trust As A Learning Facilitator That Affects Students' Learning Performance In The Facebook Community: An Investigation In A Business Planning Writing Course, *Computers & Education*, 62, pp. 320-327
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.007>
- Yousry, M., and Zaghloul, M., (2021). Developments In Polyester Composite Materials – An In-Depth Review On Natural Fibres And Nano Fillers, *Composite Structures*, 278, pp. 114698.
<https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2021.114698>
- Zhang, Y., Wang, J., Lin, J., Zhang, F., and Yan, X., (2021). Crushing Mechanical Responses Of Natural Wood Columns And Wood-Filled Composite Columns, *Engineering Failure Analysis*, 124, pp. 105358.
<https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.105358>