

JURNAL RISET TEKNOLOGI KELAUTAN

Konversi Energi Panas Penggerak Utama
Kapal Berbasis *Thermoelectric*

Strategi Penguatan Galangan Kapal Nasional
Dalam Rangka Memperkuat Efektifitas dan
Efisiensi Armada Pelayaran Domestik
Nasional 2030

Analisis Biaya Operasional Pelayaran Rakyat
Trayek Kayu Bangkoa - Kodingareng

Analisis Produktifitas Pekerjaan Konstruksi
Sekat Kapal *FRP (Fiberglass Reinforced
Plastic)* Produk CV. Siagan Boat Makassar

Pengaruh Kombinasi Minyak Diesel dengan
Minyak Jelantah terhadap Performa Mesin
Diesel

Pemodelan Transportasi Sedimen di Pelabuhan
Raha

Pengukuran Produktifitas Pelapisan *Mat* dan
Roving pada Pekerjaan Cetak Lambung Kapal
Fiberglass Menggunakan Metode Jam-Henti
(*Stopwatch Time-Study*)

Penentuan *Danger Score* pada Perairan
Wilayah Makassar

Pengkajian Sistem Kendali *Nonlinier* pada
Unmanned Surface Vehicle

Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis Dalam
Reaksi Elektrolisis terhadap Prestasi Mesin
Diesel

Analisis Pengaruh *Step Corner* pada Ruang
Muat Kapal Kontainer terhadap Kekuatan
Torsi (Puntir)

Studi Karakteristik *Hydro-Oceanography*
Lokasi Rencana Pembangunan Dermaga
Khusus Cement Timor

Analisis Beban Ventilasi Kapal RB207
Basarnas Tipe FRP36

JRTK	Volume 13	Nomor 1	Halaman 1 - 134	Makassar Juni 2015	ISSN 1693-0525
------	--------------	------------	--------------------	-----------------------	-------------------

Jurnal Riset Teknologi Kelautan(JRTK) adalah jurnal ilmiah berseri terbit dua kali setahun yang berisi artikel dari hasil penelitian maupun pemikiran konseptual dalam bidang teknologi kelautan (perkapalan, sistem perkapalan, produksi bangunan laut, transportasi laut, teknik pantai, dan dan teknologi kelautan).

Penanggung Jawab

Muhtar Ali

Pemimpin Redaksi

Daeng Paroka

Editor Pelaksana

Baharuddin

M. Rusydi Alwi

Dewan Editor

Muh. Yamin Jinca

Baharuddin Abidin

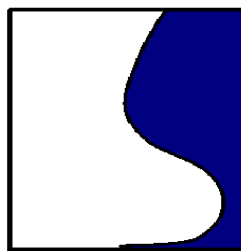
Muh. Alham Djabbar

Andi Haris Muhammad

Ganding Sitepu

Syamsul Asri

Sunarto



Alamat Redaksi

Jurusan Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245

Kampus Unhas Tamalanrea, Telp., Fax. 62-0411-585637

Email : jrtk_ispuh@yahoo.com.

PENGANTAR REDAKSI

Rasa syukur yang sangat mendalam dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas **Jurnal Riset Teknologi Kelautan (JRTK)** yang telah memasuki usia penerbitan yang ke-13 tahun. Seperti biasanya Jurnal **JRTK** akan terbit dua kali yakni pada bulan **Juni** dan **Desember** dalam setiap tahun. Pada edisi awal tahun ini dipublikasikan sebanyak 12 (dua belas) buah artikel yang merupakan hasil penelitian dari berbagai bidang yang relevan dengan dunia kemaritiman seperti; Teknik Perkapalan, Teknik Sistem Perkapalan, serta Teknik Kelautan dan Perpantaian.

Tim redaksi telah berupaya agar jurnal **JRTK** dapat terbit tepat waktu secara kontinyu dan konsisten, namun hingga sampai saat ini belum dapat terlaksana dengan baik karena masih terkendala pada ketepatan waktu pemasukan artikel dari penulis. Namun, dengan manajemen yang lebih baik lagi serta ditunjang oleh mitra bestari yang professional serta ahli dibidangnya, ke depan Jurnal **JRTK** akan menghasilkan mutu karya ilmiah yang tinggi serta menjadi rujukan utama dalam riset bidang **Ilmu dan Teknologi Kelautan**.

Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada **Ikatan Alumni Perkapalan Unhas (ISP-Unhas)** yang telah berkenan mewadahi penerbitan jurnal **JRTK** selama ini.

Salam,
Pemimpin Redaksi dan Tim Editor

DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI	i
DAFTAR ISI.....	ii
KONVERSI ENERGI PANAS PENGGERAK UTAMA KAPAL BERBASIS <i>THERMOELECTRIC</i> <i>Baharuddin & Agli Haryanto</i>	1-12
STRATEGI PENGUATAN GALANGAN KAPAL NASIONAL DALAM RANGKA MEMPERKUAT EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI ARMADA PELAYARAN DOMESTIK NASIONAL 2030 <i>Mansyur Hasbullah</i>	13-22
ANALISIS BIAYA OPERASIONAL PELAYARAN RAKYAT TRAYEK KAYU BANGKOA – KODINGARENG <i>Mislich, A. St. Chaerunnisa & Azhar Aras Mubarak</i>	23-28
ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN KONSTRUKSI SEKAT KAPAL <i>FRP (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)</i> PRODUK CV. SIAGAN BOAT MAKASSAR <i>Rosmani, Lukman Bochary & Endra Pradana</i>	29-38
PENGARUH KOMBINASI MINYAK DIESEL DENGAN MINYAK JELANTAH TERHADAP PERFORMA MESIN DIESEL <i>Syerly Klara, & A. Eka Rizkika Pradana</i>	39-50
PEMODELAN TRANSPORTASI SEDIMEN DI PELABUHAN RAHA <i>Taufiqur Rachman & Al Chabirun Dawa</i>	51-62
PENGUKURAN PRODUKTIFITAS PELAPISAN MAT DAN ROVING PADA PEKERJAAN CETAK LAMBUNG KAPAL FIBERGLASS MENGGUNAKAN METODE JAM-HENTI (<i>STOPWATCH TIME-STUDY</i>) <i>Wahyuddin, Juswan & Cristoporus Pesa</i>	63-72
PENENTUAN <i>DANGER SCORE</i> PADA PERAIRAN WILAYAH MAKASSAR <i>Haryanti Rivai & Muh. Fathuddin</i>	73-82
PENGAJIAN SISTEM KENDALI NONLINEAR PADA <i>UNMANNED SURFACE VEHICLE</i> <i>Hasnawiyah Hasan</i>	83-88
PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KATALIS DALAM REAKSI ELEKTROLISIS TERHADAP PRESTASI MESIN DIESEL <i>Zulkifli & Rio Septiano Togubu</i>	89-98
ANALISIS PENGARUH <i>STEP CORNER</i> PADA RUANG MUAT KAPAL KONTEINER TERHADAP KEKUATAN TORSI (PUNTIR) <i>Ganding Sitepu, Hamzah & Harmalah Ihsan</i>	99-112
STUDI KARAKTERISTIK <i>HYDRO-OCEANOGRAPHY</i> LOKASI RENCANA PEMBANGUNAN DERMAGA KHUSUS <i>CEMENT TIMOR</i> <i>Farianto Fachruddin</i>	113-124
ANALISIS BEBAN VENTILASI KAPAL RB207 BASARNAS TIPE FRP36 <i>A. Husni Sitepu, Surya Hariyanto & Takdir Syarifuddin</i>	125-134

PETUNJUK PENULISAN

Tulisan dibuat di atas kertas ukuran 210×297 mm (A4), satu kolom, spasi tunggal, menggunakan jenis huruf Times New Roman 10 poin, jumlah halaman tidak melebihi enam (6) halaman. Pada halaman pertama, jarak batas atas kertas dengan judul makalah adalah 30 mm. Pada halaman kedua dan berikutnya batas atas kertas dengan baris pertama berjarak 20 mm, margin kiri dan kanan diatur 20 mm, sedangkan margin bawah 25 mm.

JUDUL ditulis dengan singkat, jelas serta secara konsisten mencerminkan isi naskah (ditulis dalam huruf besar dan kecil, ukuran huruf 14 poin, tebal dan rata tengah). **Nama serta alamat penulis**, nama ditulis lengkap tanpa gelar akademik, disertai dengan alamat unit kerja dan email penulis (ukuran huruf 11 poin dan rata tengah), **Abstraksi** ditulis secara ringkas dan jelas, tidak melebihi 200 kata (ukuran huruf 11 poin dan rata tengah). **Kata Kunci** ditulis dalam satu garis, minimal lima kata (ukuran huruf 11 poin dan rata tengah).

HEADING dan Sub-Heading.

Heading utama ditulis dengan tanpa penomoran, dalam huruf besar, ukuran 11 poin, tebal, rata kiri dan beri jarak satu spasi di atas dan di bawahnya. **Sub-heading** juga ditulis tanpa penomoran, dengan huruf besar dan kecil. Hendaknya tidak memberi jarak spasi apapun di atas atau di bawahnya.

DAFTAR PUSTAKA

Penulisan daftar pustaka sebagaimana contoh di bawah ini.

- Rahola, J, (1934), *The Judging of the Stability of Ships and the Determination of the Minimum Amount of Stability*, Thesis for Degree of Doctor of Technology University of Finland, Helsinki.
- Jens, Joachim L.E and Kobylinski, L, (1982), *IMO Activities in Respect of International Requirements for the Stability of Ships*, Proceedings of the 2nd International Conference on Stability of Ships and Ocean Vehicles. Tokyo, pp. 751 – 764.

Persamaan

Semua persamaan dibuat dalam satu kolom. Jika persamaan terlalu panjang gunakan splitting.

$$\left(p + \mu_1 \frac{\partial w_r}{\partial r} \right)_1 = \left(p + \mu_2 \frac{\partial w_r}{\partial r} \right)_2 + \frac{2\gamma}{R} \quad (1)$$

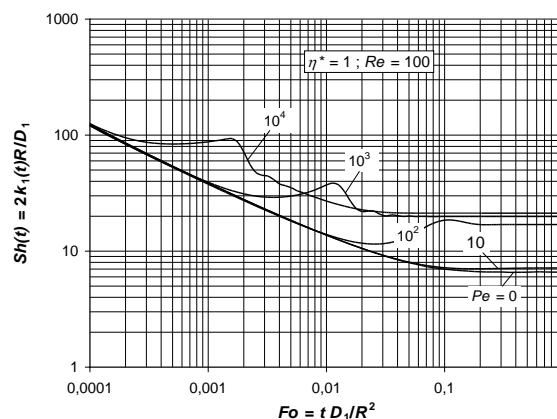
Gambar dan Tabel

Semua gambar (grafik) dan tabel memiliki nomor urut.

Tabel 7.

Korelasi antara getaran dengan kekasaran permukaan.

	Getaran (um)	Kekasaran (um)
Getaran (um)	P.Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	0,982(**)
	N	150



Gambar 1.

Sejarah bilangan Sherwood pada berbagai bilangan Peclet.

Proofreading

Setelah menyelesaikan pengetikan, pastikan bahwa anda telah membaca ulang makalah anda secara seksama. Makalah tidak akan **dibaca ulang oleh panitia**. Silahkan periksa setiap gambar dan tabel dan kalimat-kalimat yang memiliki hubungan referensi pada gambar dan tabel.

**ANALISIS PRODUKTIFITAS PEKERJAAN KONSTRUKSI SEKAT KAPAL FRP
(FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) PRODUK CV SIAGAN BOAT MAKASSAR**

Rosmani & Lukman Bochary

Staf Pengajar Program Studi Teknik Perkapalan

Jurusan Teknik Perkapalan - Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Makassar, Sulsel 90245

Telp. 0411-585637, e-mail: rosmanimunandar@ymail.com

Endra Pradana

Alumni Program Studi Teknik Perkapalan

Abstrak

Besar beban kerja sangat berkaitan erat dengan jumlah produksi yang ditargetkan oleh perusahaan. Jumlah tenaga kerja yang tidak tepat dan diharuskan melakukan pekerjaan yang tidak sesuai dengan kemampuannya akan mengakibatkan penurunan kinerja dari pekerja yang secara otomatis akan menurunkan produktifitas. Pengukuran produktifitas tenaga kerja menurut system pemasangan fisik perorangan/perorang atau per jam kerja orang diterima secara luas, namun dari sudut pandangan/pengawasan harian, pengukuran-pengukuran tersebut pada umumnya tidak memuaskan, dikarenakan adanya variasi dalam jumlah yang diperlukan untuk memproduksi satu unit produk yang berbeda. Oleh karena itu, digunakan metode pengukuran waktu tenaga kerja (jam, hari atau tahun). Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan tingkat produktifitas para pekerja dalam mengerjakan konstruksi sekat kapal FRP yang dibangun di Galangan CV. Siagan Boat Makassar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan dengan memperhitungkan uji keseragaman data tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian. Adapun hasil penelitian tingkat produktifitas untuk persentase waktu longgar terhadap waktu observasi pada pengerjaan pelapisan gelcoat dan laminasi foam, dan penggabungan sekat kedalam lambung kapal adalah 0,00 % dengan waktu standar masing-masing 0,039 jam/m², 0,07 jam/m², dan 0,11 jam/m². Presentasi untuk memotong kain 15,81 % dengan waktu standar 0,003 jam/m², dan laminasi kain 1,72 % dengan waktu standar 0,018 jam/m²., dan pemasangan foam adalah 5,63 % dengan waktu standar yaitu 5,17 jam/ m²

Kata Kunci

Produktifitas, derajat ketelitian, waktu standar.

PENDAHULUAN

Produktifitas secara teknis mengandung arti sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (input). Dengan kata lain bahwa produktifitas memiliki dua dimensi. Dimensi pertama adalah efektivitas yang mengarah kepada pencapaian target berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Yang kedua yaitu efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan input dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

Pengukuran produktifitas tenaga kerja menurut system pemasangan fisik perorangan/perorang atau per jam kerja orang diterima secara luas, namun dari sudut pandangan/pengawasan harian, pengukuran-pengukuran tersebut pada umumnya tidak memuaskan, dikarenakan adanya variasi dalam jumlah yang diperlukan untuk memproduksi satu unit produk yang berbeda. Oleh karena itu, digunakan metode pengukuran waktu tenaga kerja (jam, hari atau tahun). Pengeluaran diubah kedalam unit-unit pekerja yang biasanya diartikan sebagai jumlah kerja yang dapat dilakukan dalam satu jam oleh pekerja yang terpercaya yang bekerja menurut pelaksanaan standar.

Mengingat banyaknya kapal yang di produksi di galangan ini setiap tahunnya, produktifitas yang tinggi tak lepas dari tingkat operasional pada perusahaan itu sendiri, mulai dari penerapan kedisiplinan kerja bahkan target kerja yang harus di capai oleh perusahaan. Dengan demikian agar perusahaan ini tetap memiliki produktifitas yang baik maka diperlukan manajemen, lingkungan kerja dan iklim kerja yang baik serta peningkatan kemampuan tenaga kerja (pendidikan) dan selalu memberikan motivasi terhadap tenaga kerja.

Produktifitas

Produktifitas (menurut Wikipedia bahasa Indonesia) merupakan istilah dalam kegiatan produksi sebagai perbandingan antara luaran (output) dengan masukan (input). Produktifitas secara kualitatif merupakan suatu “sikap yang menyangkut pikiran” di sekitar orang-orang yang menambahkan nilai bagi suatu proses pekerjaan dari keterampilan mereka, semangat tim, efisiensi, merasa bangga atas pekerjaan dan berorientasi pelanggan serta dibantu dengan system dan mesin. Produktifitas pada dasarnya mencakup sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa kehidupan di hari ini lebih baik dari hari kemarin dan hari esok lebih baik dari baik dari hari ini. Produktifitas dapat digunakan sebagai suatu ukuran untuk menyatakan sebuah perusahaan mengalami peningkatan atau penurunan kinerja. Peningkatan produktifitas antara lain dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya adalah meminimalkan input dan menjaga kondisi output tetap, dapat juga dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan input yang ada sehingga output dapat ditingkatkan.

Menurut Panji dan Anoraga (Nimas, 2007) faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas kerja, antara lain : Pendidikan, Motivasi Disiplin, Keterampilan, Sikap dan Etika, Gizi dan

Kesehatan, Tingkat Penghasilan, Lingkungan Kerja dan Iklim Kerja, Teknologi, Sarana Produksi, Jaminan Sosial, Manajemen, Kesempatan Berprestasi.

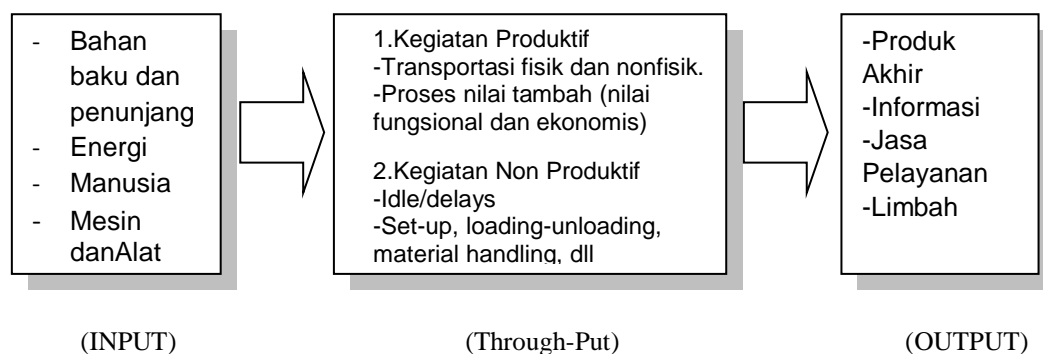
Konsep Dasar Sistem Produktifitas

Konsep produktifitas kerja dapat dilihat dari dua dimensi, yaitu dimensi individu dan dimensi organisasian. Dimensi individu melihat produktifitas dalam kaitannya dengan karakteristik-karakteristik kepribadian individu yang muncul dalam bentuk sikap mental dan mengandung makna keinginan dan upaya individu yang selalu berusaha untuk meningkatkan kualitas kehidupannya. Sedangkan dimensi keorganisasian melihat produktifitas dalam kerangka hubungan teknis antara masukan (input) dan keluaran (output). Oleh karena itu dalam pandangan ini, terjadinya peningkatan produktifitas tidak hanya dilihat dari aspek kuantitas, tetapi juga dapat dilihat dari aspek kualitas.

Produktifitas tidak terbatas hanya tentang efisiensi yang maksimum oleh “kegiatan dari hal-hal yang benar”, tetapi juga menuju keberhasilan efektivitas maksimum oleh “kegiatan yang benar”.

$$\text{Produktifitas} = \text{Efisiensi} + \text{Efektivitas}$$
$$\text{Produktifitas} = \text{Kegiatan dari hal-hal yang benar} + \text{Kegiatan yang benar}$$

Secara sederhana proses produksi dapat digambarkan dalam bagan input-output sebagai berikut:



Gambar 1.
Proses produksi secara skematis
(Sumber: Wignjosoebroto S. 2003)

Apabila ukuran keberhasilan produksi hanya dipandang dari sisi output saja, maka produktifitas dipandang dari dua sisi sekaligus, yaitu sisi input dan output. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produktifitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan input dalam memproduksi output (barang dan /atau jasa). Jadi produktifitas dapat diukur berdasarkan pengukuran berikut:

**Analisis Produktifitas Pekerjaan Konstruksi Sekat Kapal FRP
(*Fiberglass Reinforced Plastic*) Produk CV. Siagan Boat Makassar**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{\text{Output (o)}}{\text{Input (I)}} \quad \frac{\text{Pencapaian Tujuan}}{\text{Penggunaan Sumber Daya}} \\ &= \frac{\text{Efektifitas pelaksanaan tugas}}{\text{Efisiensi penggunaan sumber daya}} \\ &= \frac{\text{Efektifitas}}{\text{Efisiensi}} \end{aligned}$$

Semakin tinggi angka perbandingan O/I semakin besar pula produktifitas, demikian pula sebaliknya perbandingan O/I yang rendah menunjukkan tingkat produktifitas yang kecil (Gasperz, 1997). (Sumanth 1985, dalam Gasperz V. Hal. 19-20) memperkenalkan suatu konsep formal yang disebut siklus produktifitas (*productivity cycle*) untuk dipergunakan dalam peningkatan produktifitas terus-menerus. Pada dasarnya konsep siklus produktifitas terdiri dari empat tahap, yaitu : (1) Pengukuran Produktifitas, (2) Evaluasi Produktifitas, (3) Perencanaan Produktifitas dan (4) Peningkatan Produktifitas. Konsep siklus produktifitas ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini:

Berdasarkan konsep siklus produktifitas, secara formal program peningkatan produktifitas harus dimulai melalui pengukuran produktifitas dari sistem industri itu sendiri. Untuk keperluan ini berbagai teknik pengukuran dapat dipergunakan dan dikembangkan dari memilih indikator pengukuran yang sederhana sampai yang lebih kompleks. Setelah itu sistem industri dapat diukur, langkah berikutnya adalah mengevaluasi tingkat produktifitas aktual itu untuk dibandingkan dengan rencana yang telah ditetapkan. Kesenjangan yang telah terjadi antara tingkat produktifitas aktual dan rencana merupakan masalah produktifitas yang harus dievaluasi dan dicari akar penyebabnya yang menimbulkan kesenjangan produktifitas itu. Berdasarkan evaluasi ini, selanjutnya dapat direncanakan kembali target produktifitas yang akan dicapai baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk mencapai target tersebut berbagai program formal dapat dilakukan untuk meningkatkan produktifitas terus menerus. Siklus produktifitas itu diulang kembali secara kontinu untuk mencapai peningkatan produktifitas terus menerus dalam sistem industri.

FRP (*Fiberglass Reinforced Plastic*)

Fiberglass merupakan kombinasi dari dua komponen yang mempunyai karakteristik fisik berbeda, akan tetapi keduanya memiliki sifat saling melengkapi. Dua komponen yang membentuk FRP yaitu *resin plastic polyester* dan sebuah penguat serabut gelas (Verweij, 1967 diacu dalam Liberty, 1997). Menurut Kusnan (2008) pemakaian *fiberglass* sebagai material bangunan kapal mempunyai beberapa keuntungan yaitu:

1. Tidak berkarat dan berdaya serap air kecil;
2. Pemeliharaan dan *reparasi* mudah serta proses pengerjaannya cepat;
3. Tidak memerlukan pengecatan, karena warna/*pigmen* telah dicampurkan pada bahan (*gelcoat*) pada proses laminasi; dan
4. Untuk *displacement* yang sama, *fiberglass* konstruksinya lebih ringan.

Konstruksi Sekat Pada Kapal

Sekat pada bangunan kapal ditinjau dari fungsinya dapat digolongkan menjadi beberapa golongan, yaitu sekat kedap air (tidak tembus air), sekat kedap minyak (tidak tembus minyak), sekat biasa yang hanya digunakan untuk membagi ruang bagi keperluan akomodasi, dan sekat berlubang untuk mengatasi permukaan bebas zat cair. Dari keempat jenis tersebut, sekat kedap air merupakan jenis sekat yang paling penting.

Sekat kedap air mempunyai tiga fungsi utama, yaitu membagi badan kapal menjadi ruangan-ruangan yang kedap air, menambah kekuatan melintang kapal, dan mencegah menjalarnya api saat terjadi kebakaran.

Pada bangunan kapal harus mempunyai sekat untuk kamar mesin, dan sekat buritan. Untuk kapal dengan kamar mesin di belakang sekat buritan dapat menggantikan sekat belakang kamar mesin. Adapun sekat yang membatasi ceruk haluan dan ruang muat disebut sekat ceruk haluan dan pada umumnya disebut sekat tubrukan karena berfungsi untuk melindungi bagian haluan kapal jika bertubrukan dengan benda lain.

Langkah Pembuatan Sekat Kapal FRP (*Fiberglass Reinforced Plastic*)

Penyiapan alas kerja dibuat dari bahan triplek glossy atau fiberglass. Disesuaikan dengan ukuran dan bentuk sekat kapal.

1. Alas kerja dilumuri dengan wax yang berfungsi sebagai anti lengket.
2. Alas kerja diberi pigmen sesuai warna yang diinginkan dan dibiarkan kering.
3. Menyiapkan kain mat dan roving, jumlahnya disesuaikan dengan konstruksi
4. Selambar kain mat diletakkan di atas alas kerja yang telah disiapkan kemudian dilumuri dengan resin yang telah dicampur katalis, letakkan roving dan mat secara berurutan dan lumuri lagi dengan resin. Setelah kering, pisahkan sekat dari cetakan.

Metode Pengukuran

Pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan, waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Disini sudah termasuk kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan.

Pada garis besarnya, teknik-teknik pengukuran waktu kerja ini dapat dibagi atau dikelompokkan ke dalam dua bagian yaitu:

1. Pengukuran waktu secara langsung ditempat
 - Menggunakan jam henti (*Stopwatch time-study*)
 - Menggunakan sampling kerja (*Work sampling*)
2. Pengukuran waktu cara tidak langsung, pengamat tanpa harus di tempat pekerjaan yang diukur. Aktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel-tabel waktu yang tersedia.
 - Aktivitas data waktu baku (*standar data*)
 - Data waktu gerakan (*Predetermined time study*)

Ruang Lingkup Pengukuran

Tujuan utama dari aktivitas pengukuran kerja adalah waktu baku yang harus dicapai oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Banyak faktor yang harus diperhatikan agar pada akhirnya diperoleh waktu standar untuk pekerjaan yang seperti yang berhubungan dengan kondisi kerja, kerja sama yang ditunjukkan operator untuk bekerja secara wajar pada saat diukur, cara pengukuran, jumlah siklus yang diukur, dan lain-lain (Wignjosoebroto S., 2003).

Perhitungan Jumlah Siklus Pengamatan. Kesahihan (validitas) hasil penetapan waktu ataupun *output* standar pada dasarnya akan sangat tergantung pada hasil (data) waktu pengamatan atau pengukuran yang diperoleh. Disini tentu saja tingkat ketelitian data yang diperoleh akan mempengaruhi hasil penetapan standar-standar tersebut. Sebelum menggunakan data waktu pengamatan yang umumnya diperoleh melalui beberapa siklus pengamatan/pengukuran, di bawah ini diberikan rumus untuk menentukan jumlah siklus pengamatan yang sebaiknya digunakan yaitu sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N(\sum t^2) - (\sum t)^2}}{\sum t} \right]^2 \tag{1}$$

Dimana

- t = Waktu pengamatan dari setiap elemen kerja
- k = Angka deviasi standar tergantung tingkat kepercayaan (*confidence level*) yang diambil, (90 % *confidence level*: k = 1,65; 95 % *confidence level*: k = 2,00; 99,7 % *confidence level*: k = 3,00)
- S = Derajat ketelitian dari data
- N' = Jumlah siklus pengukuran yang seharusnya dilakukan
- N = Jumlah siklus pengukuran awal yang telah dilakukan

Perhitungan uji keseragaman data. Diperlukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dari system yang sama. Data yang dianggap ekstrim atau melewati batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) akan dibuang.

$$BKA = \bar{x} + k.SD \text{ dan } BKB = \bar{x} - k.SD \tag{2}$$

Dimana

- \bar{x} = Rata-rata data pengamatan awal (N)
- k = Angka deviasi standar
- SD = Standar deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Perhitungan waktu normal. Waktu normal (*normal time*) ialah waktu yang diperoleh seorang operator yang terlatih dan memiliki keterampilan rata-rata untuk melaksanakan suatu aktivitas di bawah kondisi dan tempo atau kecepatan kerja normal. Untuk menormalkan waktu kerja yang diperlukan dari pengukuran kerja akibat tempo kecepatan atau disebut *rating factor* (RF). Waktu normal dapat diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Pengamatan} \times \text{Performance Rating} \quad (3)$$

Perhitungan Waktu Baku. Waktu baku atau *standar time* diperoleh dari penambahan waktu normal dengan cadangan-cadangan waktu untuk kebutuhan pribadi,

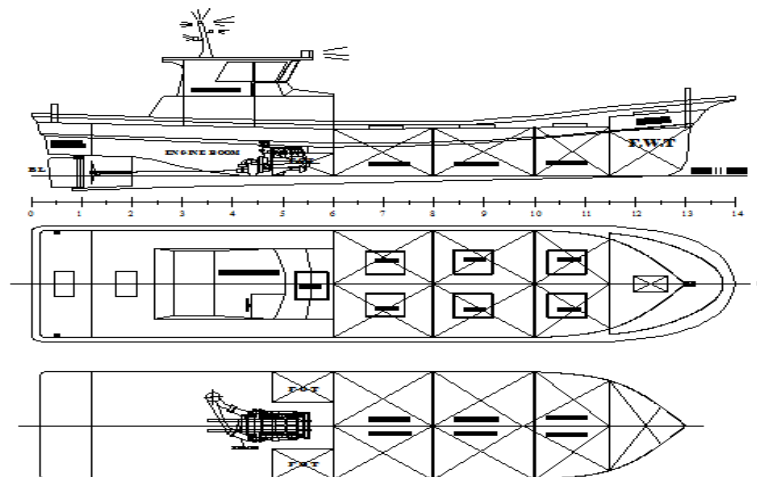
$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \quad (4)$$

Produktifitas Kerja. Produktifitas kerja berhubungan erat dengan kualitas, efektivitas dan efisiensi kerja. Pengukuran produktifitas kerja berdasarkan rasio *output-input*. Adapun rumus untuk menentukan indeks produktifitas kerja dari pekerja adalah sebagai berikut,

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{\text{WaktuBaku}} (\text{m}^3/\text{jam org}) \quad (5)$$

Peneliti melakukan pengamatan pada jenis kapal ikan 30 GT dengan spesifikasi:

- Panjang Seluruh (*LOA*): 19,00 meter
- Lebar Maximum : 4,50 meter
- Tinggi : 1,60 meter
- Sarat : 1,15 meter
- Mesin Penggerak : 175 Hp



Gambar 2.
Rencana umum kapal sampel

**Analisis Produktifitas Pekerjaan Konstruksi Sekat Kapal FRP
(Fiberglass Reinforced Plastic) Produk CV. Siagan Boat Makassar**

HASIL DAN BAHASAN

Elemen Kegiatan

Proses pengerjaan konstruksi sekat dibagi menjadi beberapa unsur pengerjaan, yakni,

Tabel 1.

Elemen kerja pada masing-masing unsure pengerjaan

No	Unsur Kerja	Elemen Kerja
1	Pelapisan Wax	Melumasi cetakan dengan wax
2	Memotong Mat, Roving	Pemotongan kain Mat, Pemotongan Roving
3	Laminasi	Peletakan mat dan roving pada cetakan dan laminasi
4	Penggabungan	Penggabungan sekat dengan lambung kapal
5	Pemasangan Foam	Memasang foam pada sekat
6	Laminasi balok foam	Mengolesi kain dgn cairan resin, Mengangkat kain yang telah diberi resin, Laminasi foam

Masing-masing unsur pengerjaan pencatatan waktu sebanyak 10 kali, pengambilan sampel dilakukan pada pekerja terlatih pada masing-masing unsur pekerjaan.

Tabel 2.

Pengamatan awal tiap unsur pekerjaan

No	Nama Elemen	Pengukuran (detik)									
1	Pelapisan gelcoat	145,75	151,22	167,92	144,86	125,97	152,34	156,44	141,25	151,34	132,55
2	Pemotongan kain	29,58	29,89	28,72	35,44	32,96	30,90	35,21	31,45	29,66	33,68
3	Laminasi	245,98	252,30	273,48	241,04	236,31	233,17	242,49	280,03	226,66	247,5
4	Penggabungan	84,50	88,80	82,03	80,75	80,97	86,05	85,15	72,23	68,54	84,66
5	Pemasangan foam	110,19	130,13	135,13	120,69	131,2	122,35	111,53	131,32	139,51	133,19
6	Laminasi foam	114,50	108,80	102,03	100,75	99,97	106,05	105,15	92,23	83,54	104,66

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data pengukuran seharusnya/sebenarnya (N^*). Uji kecukupan dilakukan pada tiap unsur pekerjaan.

Tabel 3.

Pengecekan kecukupan data pembuatan konstruksi sekat

No.	Nama Unsur	Pengamatan Awal (N)	Pengamatan Seharusnya (N^*)
1	Pelapisan gelcoat	10	10
2	Pemotongan kain	10	8
3	Laminasi kain	10	7
4	Penggabungan	10	9
5	Pemasangan foam	10	9
6	Laminasi balok foam	10	10

Pada tabel 3 terlihat bahwa data yang diperoleh pengamatan awal untuk tiap unsur sudah mencukupi, kecuali unsur mengangkat balok foam perlu dilakukan pengambilan data kembali di CV Siagan Boats karena data pengamatan awal belum mencukupi ($N' > N$).

Tabel 4.

Pengamatan data seharusnya (N') tiap unsur kegiatan

		Pengukuran (detik)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	r
Pelapisan gelcoat	O	145,75	151,22	167,92	144,86	125,97	152,34	156,44	141,25	151,34	132,55	146,96
	A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pemotongan Kain	O	29,58	29,89	28,72	35,44	32,96	30,90	35,21	31,45	29,66	33,68	31,75
	A	13,14	11,26	0,00	0,00	5,32	5,21	6,14	4,11	5,03	0,00	5,02
Laminasi Kain	O	245,98	252,30	273,48	241,04	236,31	233,17	242,49	280,03	226,66	247,50	247,90
	A	13,20	11,12	0,00	0,00	5,32	0,00	7,34	5,62	0,00	0,00	4,26
Penggabungan	O	83,65	84,68	77,73	74,52	69,57	84,68	92,54	81,14	60,67	73,39	78,26
	A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pemasangan Foam	O	110,19	130,13	135,13	120,69	131,2	122,35	111,53	131,32	139,51	133,19	126,52
	A	0	0	0	21,10	0	0	0	0	50,12	0	7,12
Laminasi Foam	O	113,65	104,68	97,73	94,52	88,57	104,68	112,54	101,14	92,44	100,01	101,00
	A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Berdasarkan hasil pengamatan yang seharusnya seperti terlihat pada table 4, maka diperoleh waktu normal (NT) dan waktu Baku (ST)

Tabel 5.

Nilai waktu baku

No	Unsur Kegiatan	Waktu Normal (NT) (detik)	Allowance (%)	Waktu Baku (ST) (jam org/m ²)
1	Pelapisan Gelcoat	146,96	0,00	0,04
2	Pemotongan Kain	31,75	15,81	0,003
3	Laminasi Kain	247,90	1,72	0,02
4	Penggabungan	78,26	0,00	0,11
5	Pemasangan Foam	126,52	5,63	5,17
6	Laminasi Foam	101,00	0,00	0,07

Nilai produktifitas dapat ditentukan dari hasil perbandingan 1 dengan waktu baku ($1/ST$)

Tabel 6.

Nilai produktifitas tiap unsur kerja

No.	Nama Unsur	Satuan	Ukuran	Waktu Baku	Output Standar	Allowance (%)	
1	Pelapisan gelcoat	m ²	1,040	0,04	Jam org/m ²	25,476 m ² /jam org	0,00
2	Memotong Kain	m ²	4,000	0,003	Jam org/m ²	333,333 m ² /jam org	15,81
3	Laminasi kain	m ²	4,000	0,02	Jam org/m ²	57,091 m ² /jam org	1,72
4	Memasang Foam	m ³	0,007	5,17	Jam jam/m ³	0,193 m ³ /jam org	5,63
5	Laminasi Balok Foam	m ²	0,400	0,07	Jam org/m ²	14,258 m ² /jam org	0,00
6	Penggabungan	m ²	0,200	0,11	Jam org/m ²	9,200 m ² /jam org	0,00

Analisis Produktifitas Pekerjaan Konstruksi Sekat Kapal FRP (*Fiberglass Reinforced Plastic*) Produk CV. Siagan Boat Makassar

Nilai rata-rata waktu baku dan produktifitas produksi adalah 0,90 jam org/unit dan 1.109 unit/jam. Dari perhitungan produktifitas tiap elemen kerja pada tabel 6 terlihat bahwa pekerjaan unsur memotong kain mat dan roving memiliki persentase allowance yang tinggi hingga 15,81 %, hal ini disebabkan dalam memotong selebar kain mat dan roving dengan panjang 1 meter hanya dibutuhkan waktu beberapa detik saja. Jika pekerja melakukan kelonggaran pekerjaan, maka dapat menyebabkan allowance yang cukup besar. Dengan allowance sebesar itu seharusnya pekerja bisa melakukan lebih banyak siklus pemotongan kain mat dan roving. Faktor yang mempengaruhi kelonggaran waktu antara lain: pekerja dalam melakukan pekerjaannya sambil berbincang dengan pekerja yang lain, sehingga mereka kurang fokus pada pekerjaannya. Waktu longgar (*Allowance*) yang besar juga menambah waktu pekerjaan suatu elemen yang berimbas pada bertambahnya waktu pekerjaan secara keseluruhan yang bisa menyebabkan menurunnya tingkat produktifitas galangan.

SIMPULAN

Waktu longgar terhadap waktu observasi pada pengerjaan pelapisan gelcoat dan laminasi foam, dan penggabungan sekat kedalam lambung kapal adalah 0,00 % dengan waktu standar masing-masing 0,04 jam org/m², 0,07 jam org/m², dan 0,11 jam org/m². Waktu longgar untuk memotong kain 15,81 % dengan waktu standar 0,003 jam org/m², laminasi kain 1,72 % dengan waktu standar 0,02 jam org/m²., dan pemasangan foam adalah 5,63 % dengan waktu standar yaitu 5,17 jam org/ m³

DAFTAR PUSTAKA

- Admin, 2009, *Produktifitas Kerja: Defenisi Dan Pengukuran Produktifitas Tenaga Kerja*, <http://jurnal-sdm.blogspot.com/>, diakses pada tanggal 22 Februari 2014.
- Anonym, 2001, *Produktifitas.*, <http://id.wikipedia.org/produktifitas>, diakses pada tanggal 2 Mei 2014.
- , 2008, *Proses Pembuatan Fiberglass*, <http://www.indofiberglass.blogspot.com>, Diakses pada tanggal 22 februari 2014.
- Buana, Ma'ruf., 2009, *Permasalahan Kapal Berbahan Fiberglass Reinforced Plastric (FRP)*, <http://buana.blogspot.com>, diakses pada tanggal 2 Mei 2014.
- Mocha, 2003, *Pengertian Produktifitas dan Faktor-Faktor Yang Mempengeruhinya*, <http://mochampower.blogspot.com>, diakses pada tanggal 5 Mei 2014.
- Riadi, Muclisin, 2012, *Pengertian Defenisi Produktifitas Kerja*, <http://kajianpustaka.com>, diakses pada tanggal 22 Februari 2014.
- Tandirau, Elvis, 2013, *Analisa Pemanfaatan Bengkel Produksi Setelah Pengembangan Galangan di Siagan Boats Fiberglass*, Skripsi, Jurusan Perkapalan Fakultas Teknik, Unhas, Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

Biro Klasifikasi Indonesia (2001 :volume 8)

JP. Holman. 1994., “Perpindahan Kalor “Edisi Ke enamnJakarta: Erlangga.

P. Akimov., “Marine Power Plan”

Refrigerasi dan Pengkondisian Udara Tahara, Haruo ., 1991 “Pompa dan Kompresor”

