

## ANALISIS TINGKAT PENERAPAN TEKNOLOGI DI PT TEGAL SHIPYARD UTAMA, CILACAP

*Analysis of the level of Technology Implementation at PT Tegal Shipyard Utama, Cilacap*

Oleh:

Erika Kusumaning Ayu<sup>1\*</sup>, Faik Kurohman<sup>1</sup>, Kukuh Eko Prihantoko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Perikanan Tangkap Fakultas Perikanan dan  
Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

\*Korespondensi penulis: erikakusumaningayu22@students.undip.ac.id

### ABSTRAK

PT Tegal *Shipyard* Utama cabang Cilacap adalah salah satu dari tiga perusahaan *dock* kapal di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap. Perusahaan ini memiliki 3 (tiga) unit jalur *slipway dock* dan 1 (satu) unit mesin penarik. Sehingga dalam operasionalisasi jalur *slipway dock* digunakan secara bergantian menggunakan satu unit mesin penarik yang tersedia. Tingkat teknologi yang digunakan oleh suatu perusahaan akan mempengaruhi kinerja perusahaan. Tingkat teknologi dapat diidentifikasi berdasarkan 4 (empat) komponen yaitu *technoware*, *humanware*, *orgaware* dan *infoware*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tahapan proses *docking* kapal dan menganalisis tingkat penerapan teknologi pada PT Tegal *Shipyard* Utama cabang Cilacap. Metode penelitian bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan studi pustaka, observasi lapangan, dokumentasi dan wawancara dengan responden berjumlah 22 (dua puluh dua) orang yang merupakan tenaga kerja di lokasi penelitian. Data dianalisis secara deskriptif dan model teknometrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *docking* di lokasi penelitian terdiri dari 4 (empat) tahapan yaitu proses pelayanan dan administrasi, proses penaikan kapal ke *dock*, proses perawatan kapal dan proses penurunan kapal dari *dock*. Hasil analisis tingkat penerapan teknologi di lokasi penelitian termasuk pada kategori semi modern dengan nilai TCC sebesar 0,58.

**Kata kunci:** Cilacap, *dock* kapal, SWOT, teknometrik

### ABSTRACT

*PT Tegal Shipyard Utama Cilacap is one of the three ship dock companies in PPS Cilacap. This company has 3 (three) units of slipway dock and 1 (one) unit of the towing machine, so that in the operation of the slipway dock, it is used alternately using one available towing machine unit. The level of technology used by a company will affect the company's performance. The technology level can be identified based on 4 (four) components (technoware, humanware, orgaware, and infoware). This study to analyze the stages of the docking process and analyze the level of technology in PT Tegal Shipyard Utama Cilacap. The research method is descriptive quantitative. The research was conducted using a literature study, field observation, documentation, and interviews with 22 (twenty-two) respondents. Data analysis carried out is descriptive analysis and technometrics analysis. The results showed that the docking process consisted of four stages, service and administration process, boarding process, maintenance process, and launching process. The level of technology application are included in the semi-modern category with a TCC value of 0.58.*

**Key words:** Cilacap, dockyard, SWOT analysis, technometric

## PENDAHULUAN

Produksi perikanan tangkap pada tahun 2021 di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap tercatat sebanyak 17.393,14 ton (Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap 2021). Keadaan tersebut dikarenakan letaknya berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, yang dikenal memiliki potensi sumber daya ikan yang melimpah. Kondisi ini dimanfaatkan masyarakat untuk bekerja sebagai nelayan. Kegiatan penangkapan ikan membutuhkan kapal sebagai sarana penangkapan. Berdasarkan data Dinas Perikanan Kabupaten Cilacap Tahun 2021, jumlah kapal penangkap ikan sekitar 5.586 kapal, yang terdiri dari 3.470 motor tempel <5 GT, 1124 motor tempel 5-10 GT, 78 motor tempel 10-20 GT, 235 kapal motor 10-20 GT, 243 kapal motor 20-30 GT, 105 kapal motor >30 GT dan 331 perahu tanpa motor.

Kondisi kapal yang layak menjadi aspek penting, mengingat kapal di Cilacap memiliki trip penangkapan *long day fishing*. Nelayan Cilacap melakukan penangkapan dengan lama waktu satu sampai tiga bulan tergantung dengan hasil tangkapan (Simanjuntak *et al.* 2019). Perairan Cilacap juga memiliki gelombang yang tinggi. Tinggi gelombang di perairan pesisir Selatan Jawa mencapai kisaran 2-3 m, arah datang gelombang cenderung dari arah barat dengan tinggi gelombang maksimum 4-5m, kondisi gelombang tersebut sangat berbahaya dan tidak aman untuk aktivitas perairan (Mahsunah *et al.* 2019). Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga performa kapal agar layak operasional yaitu melakukan perawatan kapal secara rutin. Kegiatan perawatan secara rutin tentu akan memperlambat terjadinya kerusakan pada kapal, sehingga perlu dilakukan sebuah manajemen perawatan kapal (Alwi, 2016). Kegiatan perawatan kapal dapat didukung dengan adanya fasilitas *dock* yang memadai. *Docking* kapal merupakan proses pemindahan kapal dari area perairan ke atas *dock* untuk melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan kapal (Fabiantara *et al.* 2020).

PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap merupakan satu dari tiga perusahaan *dock* kapal yang ada di kompleks PPS Cilacap. Keberadaan *dock* kapal tersebut sangat membantu dalam menunjang kegiatan perawatan dan perbaikan kapal. PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap memiliki 3 jalur *slipway dock* dan 1 mesin penarik. Keadaan tersebut mengakibatkan penggunaan mesin penarik dilakukan secara bergantian antar jalur *slipway dock*. *Slipway* adalah fasilitas perawatan kapal yang dilakukan dengan cara mendudukkan kapal di atas meja lori dan kemudian ditarik dari permukaan air dengan menggunakan mesin *winch* (Subawa *et al.* 2015). Letak *dock* ini berdekatan dengan pesisir laut, sehingga kegiatan penaikan dan penurunan kapal sangat dipengaruhi oleh keadaan pasang surut air laut. Keadaan pasang surut air laut harus diperhatikan sebelum melakukan proses penarikan kapal pada *slipway dock*, hal ini dilakukan agar kapal tidak mengalami kandas ketika didekatkan dengan meja lori (Noufal *et al.* 2019). Kondisi tersebut mengakibatkan kegiatan penaikan dan penurunan kapal tidak berjalan efektif. Kelancaran *docking* tidak hanya dipengaruhi komponen *technoware* saja, akan tetapi dipengaruhi juga oleh komponen lainnya yang saling berkaitan antara satu sama lain. Menurut UNESCAP (1989), komponen teknologi terdiri dari peralatan fisik (*technoware*), pengguna *technoware* (*humanware*), dokumen informasi (*infoware*) dan organisasi (*orgaware*).

Usaha *dock* kapal tidak akan lepas dengan adanya penerapan teknologi yang mendukung kelancaran kegiatan *docking*, sehingga perlu melakukan pengelolaan mengenai penerapan teknologi secara optimal, sehingga perusahaan dapat mencapai tujuan (Himamul *et al.* 2020). Penerapan teknologi di PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap dapat digunakan sebagai indikator yang mempengaruhi kinerja perusahaan. Tingkat teknologi yang semakin modern akan berpengaruh pada tingginya tingkat performa pelayanan, sebaliknya apabila penerapan teknologi semakin tradisional, maka performa layanannya akan semakin rendah. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan pengukuran tingkat teknologi *dock* kapal perikanan di PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap dengan menggunakan pendekatan teknometrik. Pendekatan tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana komponen teknologi berperan dalam melakukan kegiatan *dock* kapal perikanan di PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tahapan proses

*docking* kapal perikanan dan tingkat penerapan teknologi di perusahaan *dock* milik PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap, Jawa Tengah.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini memusatkan pada pengumpulan data berupa angka yang dianalisis secara kuantitatif dan dijabarkan secara deskriptif. Metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif merupakan metode yang menekankan pada fenomena objektif dan dikaji secara kuantitatif (Saputri *et al.* 2017). Teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi studi pustaka, observasi secara langsung, wawancara dan dokumentasi. Pengambilan sampel menggunakan *sampling* jenuh sebanyak 22 responden, yang terdiri dari 7 pekerja tetap dan 15 pekerja tidak tetap. *Sampling* jenuh dilakukan apabila semua anggota populasi dijadikan sampel dan jumlahnya kurang dari 30 orang (Sujarweni, 2014). Tahapan proses *docking* kapal perikanan dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan proses pelayanan dan administrasi, penaikan kapal, perawatan kapal dan proses penurunan kapal. Tingkat penerapan teknologi dianalisis berdasarkan nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) yang dihitung menggunakan model teknometrik berdasarkan acuan UNESCAP (1989).

Berdasarkan UNESCAP (1989), nilai TCC dapat diperoleh melalui 5 langkah. Langkah pertama yaitu melakukan estimasi derajat kecanggihan teknologi. Setiap komponen teknologi beroperasi pada tingkat kecanggihan yang ditentukan, sehingga ada tingkat kecanggihan minimum (*lower limit*) dan tingkat kecanggihan maksimum (*upper limit*). Kriteria pemberian skor derajat kecanggihan mengacu pada UNESCAP (1989). Langkah kedua yaitu mengkaji *state of the art* dengan menggunakan data penilaian kriteria komponen teknologi yang mengacu pada Wiraatmadja & Ma'ruf (2004). *State of the art* dihitung berdasarkan rumus yang telah ditetapkan oleh UNESCAP (1989).

### a. SOTA *technoware*

$$STi = \frac{1}{10} + \left[ \frac{\sum_{k=1}^{kt} t_{ik}}{k_t} \right] \quad (1)$$

Keterangan:

K = 1, 2, ..., 9

$k_t$  = jumlah kriteria *technoware*

$t_{ik}$  = nilai kriteria *technoware*

### b. SOTA *humanware*

$$SH_j = \frac{1}{10} + \left[ \frac{\sum_{i=1}^{lh} h_{ij}}{l_h} \right] \quad (2)$$

Keterangan:

i = 1, 2, ..., 9

$l_h$  = jumlah kriteria *humanware*

$h_{ij}$  = nilai kriteria *humanware*

### c. SOTA *infoware*

$$SI = \frac{1}{10} + \left[ \frac{\sum_{m=1}^{mf} f_m}{m_f} \right] \quad (3)$$

Keterangan:

m = 1, 2, ..., 6

$m_f$  = jumlah kriteria *infoware*

$f_m$  = nilai kriteria *infoware*

d. SOTA *orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} + \left[ \frac{\sum_{n=1}^{n_o} O_n}{n_o} \right] \quad (4)$$

Keterangan:

$n = 1, 2, \dots, 8$

$n_o =$  jumlah kriteria *orgaware*

$O_n =$  nilai kriteria *orgaware*

Langkah ketiga yaitu menghitung nilai kontribusi komponen teknologi dengan menggunakan data penilaian derajat kecanggihan dan nilai SOTA setiap komponen teknologi. Nilai kontribusi komponen teknologi dihitung berdasarkan rumus yang telah ditetapkan oleh UNESCAP (1989).

$$T = [LT + ST(UT - LT)] \quad (5)$$

$$H = [LH + SH(UH - LH)] \quad (6)$$

$$I = [LI + SI(UI - LI)] \quad (7)$$

$$O = [LO + SO(UO - LO)] \quad (8)$$

Keterangan:

$L(T, H, I, O) =$  lower limit (*technoware, humanware, infoware dan orgaware*)

$S(T, H, I, O) =$  SOTA (*technoware, humanware, infoware dan orgaware*)

$U(T, H, I, O) =$  upper limit (*technoware, humanware, infoware dan orgaware*)

Langkah keempat yaitu menghitung intensitas kontribusi komponen teknologi melalui pendekatan matriks perbandingan berpasangan. Empat komponen teknologi disusun secara hierarki, ketika dua  $\beta$ 's dibandingkan, maka kepentingan relatif dari satu lainnya diperoleh berdasarkan skala tingkat kepentingan yang mengacu pada UNESCAP (1989). Suatu hierarki akan ada 16 perbandingan berpasangan dan ditampilkan dalam bentuk matriks persegi 4 x 4. Perkiraan kepentingan relatif ( $r_{ij}$ ) harus memenuhi kondisi konsistensi sebagai berikut.

$$r_{ij} = 1 \text{ untuk semua } i = j, \text{ dan} \quad (9)$$

$$r_{ij} = \frac{1}{r_{ji}} \quad (10)$$

Analisis nilai ini akan mempertahankan preferensi ordinal di antara  $\beta$ 's yang dibandingkan.  $\beta$ 's lebih penting dari yang lain ditunjukkan dengan vektor skalar yang lebih besar juga, dengan demikian bobot kepentingan yang diperlukan untuk setiap  $\beta$ 's akan diberikan oleh vektor skalar yang dinormalisasi untuk menyiratkan pengembalian skala yang konstan. Langkah kelima yaitu menghitung *Technology Contribution Coefficient* (TCC) untuk menentukan tingkat penerapan teknologi berdasarkan klasifikasi nilai TCC pada Tabel 1. Perhitungan TCC mengacu pada rumus (11) yang telah ditetapkan oleh UNESCAP (1989).

$$TCC = T\beta^t \times H\beta^h \times I\beta^i \times O\beta^o \quad (11)$$

Keterangan:

$T, H, I, O =$  kontribusi (*technoware, humanware, infoware dan orgaware*)

$\beta_{(t, h, i, o)} =$  intensitas kontribusi (*technoware, humanware, infoware dan orgaware*)

Tabel 1. Klasifikasi *Technology Contribution Coefficient* (TCC)

Nilai TCC	Tingkat Klasifikasi	Tingkat Teknologi
0,00 - 0,10	Sangat rendah	Tradisional
0,11 - 0,30	Rendah	
0,31 - 0,50	Wajar	Semi modern
0,51 - 0,70	Baik	
0,71 - 0,90	Sangat baik	Modern
0,91 - 1,00	Kecanggihan mutakhir	

Sumber: Wiraatmaja & Ma'ruf (2004).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahapan Proses *Docking* Kapal Perikanan

Proses pelayanan *docking* kapal perikanan di PT Tegal *Shipyards* Utama Cilacap tersaji pada Gambar 1. Proses pelayanan dimulai dari pemilik kapal mendaftarkan kapalnya. Pemilik kapal yang meminta sistem borongan, maka kegiatan perawatan kapal menjadi tanggung jawab perusahaan, termasuk dalam hal pengadaan pekerja dan kebutuhan perawatan kapal. Sedangkan pemilik kapal yang tidak meminta sistem borongan, maka kegiatan perawatan kapal menjadi tanggung jawab pemilik kapal. Upaya ini dilakukan karena perusahaan tidak memiliki pekerja tetap pada bagian perawatan kapal. Galangan kapal yang tidak memiliki pekerja tetap mengakibatkan tidak tersedianya struktur organisasi, sehingga pengelolaan pada perusahaan sangat diperlukan agar pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu (Sari *et al.* 2021). Setelah itu, dilakukan pemilihan jalur *slipway*, apabila pemilik kapal menyetujui maka dimasukkan pada daftar antrean. Selanjutnya kapal dinaikkan ke *dock* dan dilanjutkan kegiatan perawatan kapal. Kapal yang telah selesai melakukan perawatan akan diturunkan dari *dock*. Bagian administrasi akan membuat rincian biaya *dock* yang harus dibayarkan oleh pemilik kapal. Biaya pelayanan *dock* terdiri dari biaya naik turun kapal, biaya sewa *dock*, penyekrapan, pemakaian listrik dan jaga malam. Selanjutnya apabila pemilik kapal memerlukan surat keterangan pengedokan, maka akan dibuatkan oleh bagian administrasi. Setelah surat keterangan pengedokan diberikan pada pemilik kapal maka proses selesai. Surat keterangan pengedokan digunakan sebagai salah satu syarat penerbitan Surat Laik Operasi (SLO). Peraturan Pemerintah Nomor 27 tahun 2021 pasal 273 menetapkan bahwa SLO dapat diterbitkan apabila kapal perikanan telah melakukan *docking* yang dibuktikan dengan surat keterangan selesai *docking*.



*dock* dan persiapan peralatan (sekrap, alat las, ganjal, palu dan lain-lain). Setelah persiapan selesai, maka dilakukan kegiatan memosisikan kapal ke meja lori. Kapal yang telah diposisikan di meja lori kemudian dipasang tali angin (tali yang mengikat bagian kapal ke meja lori) dan ganjal pada meja lori depan. Penyalaan mesin penarik dengan menggunakan bantuan 2 buah aki yang masing-masing memiliki kapasitas 200 *ampere*. Selanjutnya dilakukan kegiatan penaikan kapal. Kegiatan penarikan kapal dibantu dengan menggunakan mesin diesel yang dimodifikasi pada bagian *gear box* diubah lebih besar supaya kerja mesin diesel lebih ringan saat menaikkan kapal (Nugraha *et al.* 2018). Kegiatan yang dilakukan selama penaikan kapal yaitu penyekrapan. Penyekrapan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk membersihkan bagian lambung kapal dari biota laut yang menempel, dengan menggunakan alat sekrap (Ardianti *et al.* 2017). Kapal yang telah berada di atas *slipway dock* selanjutnya dipasang pengunci meja lori dengan cara mengelas plat baja yang menghubungkan meja lori dengan rel. Tahap terakhir melepaskan tali sling pada glock meja lori, hal ini dilakukan karena mesin penarik dan tali sling digunakan secara bergantian pada tiga jalur *slipway dock*.

KM Berkah Melimpah 11 melakukan *docking* dengan tujuan melakukan perawatan rutin meliputi *brushing* lambung kapal, penambahan bordo pada bagian haluan kapal, laminasi dan pengecatan. Kapal *fiberglass* memiliki kelebihan di antaranya memiliki umur dan masa pakai yang lama, kegiatan perawatan lebih mudah dan hemat dalam biaya perawatan kapal (Ardhy *et al.* 2019). Kegiatan perawatan kapal KM Berkah Melimpah 11 tersaji pada Gambar 2. *Brushing* lambung kapal dilakukan menggunakan mesin gerinda listrik. *Brushing* dilakukan untuk membersihkan sisa-sisa teritip yang sulit dibersihkan dengan sekrap terutama pada bagian daun kemudi, baling-baling dan sepatu kemudi (Wibowo *et al.* 2015). Penambahan bordo dilakukan agar air laut tidak masuk ke geladak, sehingga tidak mengganggu kegiatan penangkapan ikan. Laminasi kapal dilakukan dengan cara melapisi serat *fiber* pada lambung kapal menggunakan cairan resin dan katalis. Kapal yang dilapisi dengan *fiberglass* dapat menambah umur pakai kapal hingga 8 tahun tanpa melakukan perbaikan lagi (Sunardi & Maizar, 2016). Pengecatan konstruksi bawah air dilakukan menggunakan cat *antifouling*, sedangkan konstruksi di atas air menggunakan cat 'avian'.



Gambar 2 (a) *brushing* lambung kapal (b) penambahan bordo kapal (c) laminasi (d) pengecatan

Proses penurunan kapal terdiri dari persiapan, pemotongan kunci meja lori, mendongkrak meja lori depan. Persiapan yang dilakukan antara lain melepaskan benda yang terhubung dengan kapal (tangga dan tali angin), memberi pelumas pada roda meja lori dan rel, mengambil beberapa ganjal di

meja lori belakang, menghubungkan ganjal dengan tali dan menghilangkan substrat lumpur pada jalur *slipway* menggunakan *water pump*. Selanjutnya dilakukan pemotongan pengunci meja lori menggunakan *cutting torch*. Penurunan kapal dibantu dengan mendongkrak bagian meja lori depan. Kapal yang telah diturunkan dari *dock*, maka tahap terakhir yang dilakukan yaitu menarik tali ganjal, hal ini dilakukan agar ganjal tidak hanyut terbawa oleh arus.

### Tingkat Penerapan Teknologi PT Tegal *Shipyards* Utama Cilacap

Pengukuran tingkat teknologi pada *dock* kapal milik PT Tegal *Shipyards* Utama Cilacap dilakukan menggunakan model teknometrik berdasarkan acuan UNESCAP (1989). Model teknometrik digunakan untuk menghitung *Technology Contribution coefficient* (TCC). Nilai TCC digunakan untuk menentukan tingkat penerapan teknologi berdasarkan klasifikasi TCC pada Tabel 1. Hasil analisis tingkat penerapan teknologi dijabarkan sebagai berikut.

### Estimasi Derajat Kecanggihan

Setiap komponen teknologi dilakukan penilaian derajat kecanggihan. Kriteria pemberian skor pada penilaian derajat kecanggihan mengacu pada UNESCAP (1989). Hasil estimasi derajat kecanggihan pada PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian estimasi derajat kecanggihan

No	Komponen Teknologi	Batas Bawah ( <i>Lower Limit</i> )	Batas Atas ( <i>Upper Limit</i> )
1.	<i>Technoware</i>	1	8
2.	<i>Humanware</i>	1	9
3.	<i>Infoware</i>	1	7
4.	<i>Orgaware</i>	1	5

Komponen *technoware* memiliki kecanggihan minimum pada penggunaan fasilitas manual yang meliputi penyekrapan, pemasangan tali sling, pemasangan ganjal, penggulungan tali sling, pencatatan data kunjungan kapal, pelapisan *fiberglass*, pemasangan papan kayu, pemasangan paku, gergaji tangan dan pengecatan kapal. Komponen *technoware* juga memiliki kecanggihan maksimum, yaitu fasilitas terkomputerisasi pada laptop dan printer oleh bagian administrasi. Komponen *humanware* memiliki kecanggihan minimum pada kemampuan mengoperasikan mesin penarik, peralatan *dock* dan laptop. Kecanggihan maksimum pada komponen *humanware* yaitu kemampuan inovasi yang dimiliki kepala cabang, misalnya *launching* kapal menggunakan pelepah pisang, susunan drum bekas untuk kapal kandas dan penurunan kapal dengan ditarik kapal lain.

Komponen *infoware* memiliki kecanggihan minimum pada fakta pengenalan, yaitu deskripsi dasar perusahaan pada *website* sebagai salah satu media promosi. Kecanggihan maksimum pada komponen *infoware* yaitu fakta pemahaman pada penggunaan fasilitas dan peralatan. Komponen *orgaware* memiliki kecanggihan minimum pada kerangka kerja usaha karena termasuk perusahaan kecil dan mempekerjakan tenaga kecil. Komponen *orgaware* memiliki kecanggihan maksimum pada penerapan kerangka kerja berani bertindak dalam melanjutkan usaha, hal ini dilihat pada perubahan kebijakan pelabuhan dalam penerapan sewa lahan, di mana awalnya dikenakan harga per m<sup>2</sup>, namun sekarang berdasarkan ukuran GT saat penarikan dan penurunan kapal. Menurut Mardiyono (2014), kondisi lingkungan bisnis yang berubah dengan cepat akan berpengaruh pada bisnis yang dilakukan. Kondisi lingkungan bisnis yang berubah akan mempengaruhi kinerja dan rencana strategik yang dilakukan.

### Pengkajian *State of the Art* (SOTA)

Data yang digunakan untuk pengkajian *state of the art* adalah data penilaian kriteria pada setiap komponen teknologi (*technoware*, *humanware*, *infoware* dan *orgaware*) yang mengacu berdasarkan Wiraatmadja & Ma'rif (2004). Hasil penilaian kriteria setiap komponen teknologi kemudian dirata-

rata dan digunakan untuk perhitungan *state of the art*. Hasil pengkajian *state of the art* pada komponen *technoware*, *humanware*, *infoware* dan *orgaware* tersaji pada Tabel 4, 5, 6, dan 7.

Nilai *state of the art* komponen *technoware* diperoleh sebesar 0,58. Rata-rata kesalahan pada saat reparasi kapal hanya berkisar 0-5%, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan dalam kegiatan *dock* hanya sedikit. Kesalahan yang biasanya terjadi pada kegiatan penaikan dan penurunan kapal yaitu posisi kapal kurang lurus, tali sling yang slip dan penyesuaian kapal pada meja lori yang terlambat karena kapal sudah kandas saat ketinggian air mulai surut. Kesalahan tersebut tidak berakibat fatal, namun mengakibatkan kegiatan operasi dihentikan terlebih dahulu bahkan ditunda. Pengukuran pada setiap pekerjaan masih dilakukan secara sederhana dan dilakukan secara manual dengan pengecekan secara langsung tanpa menggunakan komputer.

Nilai *state of the art* komponen *humanware* sebesar 0,75. Spesifikasi tertinggi pada kesadaran dalam bekerja secara kelompok dikarenakan pekerjaan *dock* tidak dapat dilakukan secara sendiri, namun harus bekerja sama dengan baik. Spesifikasi rendah pada kreativitas inovasi dalam menyelesaikan masalah dan kepemimpinan dipengaruhi oleh tingkat pendidikan pekerja yang masih tergolong rata-rata. Kemampuan inovasi sudah dimiliki oleh kepala cabang, contohnya proses *launching* kapal menggunakan pelepas pisang, penurunan kapal dengan ditarik kapal lain ketika kapal kandas.

Nilai *state of the art infoware* diperoleh sebesar 0,46. Prosedur komunikasi antar kepala cabang, administrasi dan personalia serta pekerja tergolong mudah dan transparan. Spesifikasi terendah terdapat pada jaringan informasi di dalam perusahaan yang masih bersifat *offline*. Informasi di dalam perusahaan disampaikan secara langsung antar pekerja.

Nilai *state of the art orgaware* diperoleh sebesar 0,57. Perusahaan memiliki visi yang mengarah masa depan dalam mendukung kegiatan *dock* kapal. Spesifikasi terendah pada otonomi perusahaan dikarenakan perusahaan *dock* kapal merupakan salah satu cabang dari PT Tegal *Shipyards* Utama Cilacap, sehingga masih dikontrol oleh perusahaan pusat. Kepala cabang berupaya menciptakan lingkungan yang kondusif dengan memeriksa setiap pekerjaan, selain itu juga keamanan *dock* terjamin dengan adanya penjagaan pada malam hari.

Tabel 4. Hasil pengkajian SOTA pada komponen *technoware*

No	Kriteria Komponen <i>Technoware</i>	Keterangan	Skor
1.	Tipe mesin	Manual, mekanik dan otomatis	3,18
2.	Tipe proses	Sederhana, kombinasi lebih dari satu operasi yang sama dan berbeda serta progresif lebih dari satu operasi yang diselenggarakan paralel	7,50
3.	Tipe operasi	Pemotongan, pembengkokkan, penggambaran dan penekanan	3,52
4.	Rata-rata kesalahan saat reparasi kapal	0-5%	10,00
5.	Frekuensi perawatan mesin	Pemeliharaan preventif dan tidak secara rutin	8,86
6.	Keahlian teknis pekerja untuk mengoperasikan mesin	Tidak perlu keahlian teknis, perlu keterampilan dan keahlian teknis yang spesifik	6,59
7.	Pemeriksaan pekerjaan	Pemeriksaan manual	4,55
8.	Pengukuran pekerjaan	Sederhana dan sketsa tangan	0,00
9.	Tingkat keselamatan dan keamanan kerja	Ada pekerjaan yang aman, wajar dan bahaya	7,95
Jumlah			52,16
Rata-rata			5,80
SOTA			0,58

Tabel 5. Hasil pengkajian SOTA pada komponen *humanware*

No	Kriteria Komponen <i>Humanware</i>	Keterangan	Skor
1.	Kesadaran bertugas	Tinggi	9,77
2.	Kesadaran disiplin dan tanggung jawab	Tinggi	9,32
3.	Kreativitas dan inovasi menyelesaikan masalah	Rata-rata	4,55
4.	Kemampuan memelihara fasilitas	Sangat tinggi	8,41
5.	Kesadaran bekerja dalam kelompok	Sangat tinggi	10,00
6.	Kemampuan memenuhi tanggal jatuh tempo	Rata-rata	6,36
7.	Kemampuan menyelesaikan masalah perusahaan	Rata-rata	4,77
8.	Kemampuan bekerja sama	Sangat Tinggi	9,77
9.	Kepemimpinan	Rata-rata	4,55
	Jumlah		67,5
	Rata-rata		7,50
	SOTA		0,75

Tabel 6. Hasil pengkajian SOTA pada komponen *infoware*

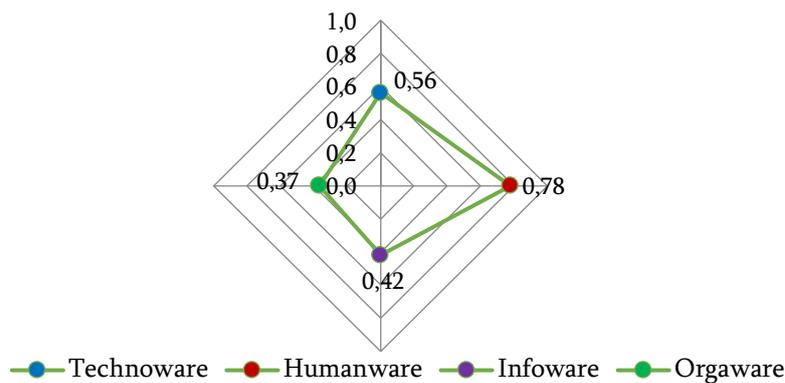
No	Kriteria Komponen <i>Infoware</i>	Keterangan	Skor
1.	Bentang informasi manajemen	Informasi disebarikan sebagian dan bukan perusahaan eksternal	2,50
2.	Perusahaan menginformasikan masalah dan kondisi internal pekerja	Selalu	7,50
3.	Jaringan informasi dalam perusahaan	<i>Offline</i>	0,00
4.	Prosedur komunikasi antar anggota di perusahaan	Mudah dan transparan	10,00
5.	Sistem informasi perusahaan untuk mendukung aktivitas perusahaan	Akses nasional	7,16
6.	Penyimpanan dan pengambilan informasi	Manual dan tidak terarsip	0,45
	Jumlah		27,61
	Rata-rata		4,60
	SOTA		0,46

Tabel 7. Hasil pengkajian SOTA pada komponen *orgaware*

No	Kriteria Komponen <i>Orgaware</i>	Keterangan	Skor
1.	Otonomi perusahaan	Kontrol dari perusahaan induk	0,00
2.	Visi perusahaan	Mengarah ke masa depan	10,00
3.	Kemampuan perusahaan menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mengadakan perbaikan dan peningkatan produktivitas	Sangat tinggi	9,77
4.	Kemampuan perusahaan memotivasi pekerja dengan kepemimpinan yang efektif	Tinggi	6,59
5.	Kemampuan perusahaan menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah	Tinggi	5,68
6.	Kemampuan perusahaan bekerja sama dengan <i>supplier</i>	Rendah	1,82
7.	Kemampuan perusahaan memelihara hubungan dengan pelanggan	Sangat tinggi	9,32
8.	Kemampuan perusahaan mendapat dukungan sumber daya dari luar	Rendah	2,73
	Jumlah		45,91
	Rata-rata		5,74
	SOTA		0,57

### Perhitungan Kontribusi Komponen Teknologi

Kontribusi komponen teknologi dapat diartikan sebagai sumbangsih yang diberikan setiap komponen teknologi terhadap perusahaan dalam mendukung segala kegiatan *dock* di perusahaan. Kontribusi komponen teknologi dihitung berdasarkan estimasi derajat kecanggihan (*lower limit* dan *upper limit*) dan *state of the art*. Rumus yang digunakan mengacu pada rumus (1), (2), (3) dan (4). Hasil perhitungan kontribusi komponen teknologi pada perusahaan *dock* milik PT Tegal *Shipyards* Utama, Cilacap tersaji pada Gambar 3. Komponen *humanware* memiliki letak titik paling jauh dari titik tengah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa komponen *humanware* memiliki kontribusi yang besar, hal ini dikarenakan pekerja memiliki kemampuan bekerja sama dalam kelompok, disiplin waktu dan tanggung jawab menjalankan tugasnya. Titik terdekat terdapat pada komponen *orgaware*, hal ini menunjukkan bahwa *orgaware* memiliki kontribusi terkecil. Keadaan tersebut dikarenakan jaringan informasi masih bersifat *offline* dan penyimpanan informasi dilakukan secara manual.

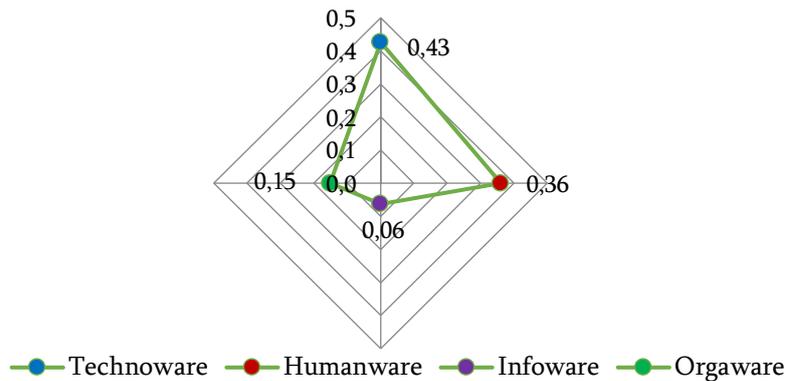


Gambar 3 Diagram kontribusi komponen teknologi

Nilai kontribusi pada komponen teknologi PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap dapat diurutkan menjadi  $H > T > I > O$ . Urutan nilai kontribusi komponen teknologi PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap sama dengan penelitian teknometrik galangan kapal milik Koperasi Unit Desa (KUD) Saroni Mino di Kecamatan Juwana. Menurut Himamul *et al.* (2020), nilai kontribusi galangan kapal KUD Saroni Mino secara berurutan  $H > T > I > O$ . Komponen *humanware* memberikan nilai tambah pada kualitas pelayanan, sedangkan *orgaware* memiliki kontribusi terkecil dalam pelayanan.

### Pengkajian Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi ( $\beta$ 's)

Intensitas kontribusi ( $\beta$ 's) merupakan tingkat keseringan setiap komponen teknologi berpengaruh terhadap kegiatan di perusahaan. Data yang digunakan untuk perhitungan merupakan penilaian tingkat kepentingan komponen teknologi. Skala tingkat kepentingan mengacu pada UNESCAP (1989), dan perkiraan kepentingan relatif harus memenuhi kondisi konsistensi pada rumus (9) dan (10). Hasil pengkajian intensitas kontribusi komponen teknologi tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram intensitas kontribusi komponen teknologi

Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa *technoware* memiliki nilai intensitas kontribusi tertinggi dengan nilai 0,426. Nilai intensitas kontribusi komponen teknologi terendah, terdapat pada komponen *infoware* dengan nilai 0,063. Urutan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi yaitu  $T > H > O > I$ , hal ini menunjukkan bahwa prioritas pengembangan teknologi *dock* secara berurutan adalah *technoware*, *humanware*, *orgaware* dan *infoware*. Prioritas pengembangan komponen teknologi dimulai dari nilai tertinggi, semakin kecil nilai intensitas kontribusi maka semakin kecil juga usaha pengembangan yang dibutuhkan (Safrudin *et al.* 2020). Pengembangan *technoware* dilakukan melalui pengadaan peralatan modern. *Humanware* dikembangkan melalui pelatihan keselamatan kerja. *Orgaware* dilakukan dengan bekerja sama dengan pihak eksternal. *Infoware* dilakukan dengan memperluas jejaring perusahaan dan memanfaatkan komputer untuk menyimpan data.

#### Perhitungan *Technology Contribution Coefficient* (TCC)

*Technology Contribution Coefficient* (TCC) digunakan untuk mengetahui tingkat penerapan teknologi pada PT Tegal *Shipyards* Utama, Cilacap. Penentuan tingkat penerapan teknologi dilakukan berdasarkan klasifikasi nilai TCC pada Tabel 3. Hasil perhitungan TCC tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan *Technology Contribution Coefficient* (TCC)

No	Komponen Teknologi	Batas		SOTA	Kontribusi	Intensitas Kontribusi	TCC
		Bawah	Atas				
1.	<i>Technoware</i>	1	8	0,58	0,562	0,426	0,58
2.	<i>Humanware</i>	1	9	0,75	0,778	0,361	
3.	<i>Infoware</i>	1	7	0,46	0,418	0,063	
4.	<i>Orgaware</i>	1	5	0,57	0,366	0,151	

Berdasarkan Tabel 14, dapat diketahui bahwa nilai TCC diperoleh sebesar 0,58. Nilai tersebut menunjukkan bahwa teknologi *dock* termasuk pada tingkat semi modern. Keadaan tersebut dikarenakan perusahaan masih memiliki kecanggihan minimum pada setiap komponen teknologi, namun juga sudah didukung dengan adanya fasilitas terkomputerisasi dan kemampuan inovasi. Informasi mengenai TCC dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan penerapan teknologi di PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap. Menurut Sarwani (2022), analisis TCC dapat digunakan untuk meningkatkan teknologi perusahaan. TCC juga dapat digunakan untuk dasar pengambilan keputusan, kebijaksanaan dan pengembangan teknologi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Tahapan proses *docking* kapal perikanan diawali dengan melakukan pendaftaran *docking* pada bagian administrasi. Proses penaikan kapal dilakukan oleh pihak *dock* dengan mendudukkan kapal pada meja lori. Kegiatan perawatan terbagi atas dua sistem, apabila pemilik kapal meminta sistem

borongan, maka pengadaan pekerja, kebutuhan material dan peralatan menjadi tanggung jawab perusahaan, sedang apabila tidak menerapkan sistem borongan, maka kegiatan perawatan kapal menjadi tanggung jawab pemilik kapal. Biaya pelayanan *dock* meliputi biaya naik turun kapal, sewa *dock*, penyekrapan, listrik dan jaga malam. Kegiatan perawatan pada KM Berkah Melimpah 11 meliputi *brushing* lambung kapal, penambahan bordo, laminasi dan pengecatan. Kapal yang telah selesai diturunkan dari *dock*. Pemilik kapal melakukan pembayaran sesuai rincian biaya *docking*, selanjutnya pembuatan surat keterangan pengedokan apabila diperlukan.

Berdasarkan perhitungan *Technology Contribution Coefficient* (TCC) pada *dock* kapal perikanan milik PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap diperoleh nilai sebesar 0,58. Nilai TCC tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi *dock* kapal perikanan termasuk pada tingkat semi modern. Tingkat teknologi pada PT Tegal *Shipyards* Utama cabang Cilacap menunjukkan bahwa perusahaan mampu mendukung kegiatan perawatan kapal perikanan di wilayah Cilacap, sehingga sangat menunjang kondisi kapal yang layak operasional.

Adapun saran dari penelitian ini yaitu perlu adanya penambahan jumlah mesin penarik (*winch*), sehingga kegiatan *docking* dapat berjalan efektif dan efisien, selain itu juga perlu dilakukan peningkatan pada kontribusi komponen teknologi yang masih rendah, sehingga setiap komponen dapat bekerja optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, M. R. 2016. Reliability Centered Maintenance dalam Perawatan F.O. Service Pump Sistem Bahan Bakar Kapal Ikan. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan*, 4(1), 77-86.
- Ardhy, S., Meiki, E. P. & Islahuddin. 2019. Pembuatan Kapal Nelayan Fiberglass Kota Padang dengan Metode Hand Lay Up. *Rang Teknik Jurnal*, 2(1), 143-147.
- Ardianti, D. D., Abdul, K. M. & Indradi, S. 2017. Analisis Perbandingan Keuntungan Usaha Docking Kapal Perikanan Berdasarkan Sistem Pembayaran : Studi Kasus Dok Kapal Along Jaya Batang dan PT Pisang Sari Dok Gunung Slamet Pekalongan. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 1(2), 1-9.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Cilacap. 2020. Statistik Perikanan Kabupaten Cilacap Tahun 2020. 65hal.
- Fabiantara, E. K., Pramudya I. S. & Erifive, P. 2020. Estimasi Biaya Pekerjaan Reparasi Dok Apung Surabaya I dengan Menggunakan Metode Perhitungan Jam Orang di PT Dok dan Perkapalan Surabaya. *Teknologi Kebumihan dan Kelautan*, 12(1), 105-110.
- Himamul, S., Abdul, K. M., dan Indradi S. 2020. Analisis Teknometrik pada Galangan Kapal Milik KUD (Koperasi Unit Desa) Saroni Mino di Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal of Science and Technology*, 9(1), 64-73.
- Mahsunah, O., Supriyatno, W. & Rudi, S. B. 2019. Karakter Siklon Tropik dan Pengaruhnya terhadap Tinggi Gelombang di Perairan Pesisir Selatan Jawa. *Jurnal Riset Kelautan Tropis*, 1(2), 104-116.
- Mardiyono, A. 2014. Pengaruh Faktor Lingkungan Bisnis Eksternal dan Faktor Manajeri Terhadap Perencanaan Strategik untuk Meningkatkan Kinerja Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Serat Acitya*, 1(2), 60-72.
- Nooufal, A. F., Dian, W. & Indradi, S. 2019. Analisis Kelayakan Usaha Docking Kapal Perikanan UD Harapan di Desa Gempolsewu, Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 8(3), 19-27.

- Nugraha, S. A., Wazir, M. & Fis P. 2018. Identifikasi Kompetensi Kerja pada Area Docking Kapal di PPN Palabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Samudera Akuatika*. 2(1), 23-34.
- Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. 2021. Laporan Data Statistik Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. 76hal.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Kelautan dan Perikanan.
- Safrudin, M. N., Udisubakti, C. & Ferdy, H. S. 2020. Pengukuran Kontribusi Komponen Teknologi pada Kapal MM Menggunakan Metode Kombinasi Teknometrik dan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Journal of Science and Technology*, 13(1), 31-37.
- Saputri, D. W., Azis, N. B. & Sulistyani, D. P. 2017. Analisis Kualitas Pelayanan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Morodemak, Kabupaten Demak. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 6(3), 65-73.
- Sari, R. A., Ratna, M. A., Rizwan, Muhammad & Oni K. 2021. Manajemen Galangan Kapal Perikanan di Desa Lampulo, Banda Aceh. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(3), 151-156.
- Sarwani. 2022. Manajemen Teknologi. Cipta Media Nusantara. Surabaya.
- Simanjuntak, A. E., Mohammad, I. & Mulyono, S. B. 2019. Strategi Pengembangan Perikanan Cumi di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 3(2), 179-191.
- Subawa, I. N., Effendi, P. S. & Janny, F. P. 2015. Studi Tentang Kerusakan dan Lama Perbaikan Kapal Ikan yang Melakukan Perbaikan di Bengkel Latih Kapal Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2(2), 101-204.
- Sujarweni, V. W. 2014. Metodologi Penelitian. Pustaka Baru Press. Klaten.
- Sunardi & Asus, M. 2016. Penerapan Laminasi Fiberglass untuk Melindungi dan Memperbaiki Perahu Kayu di Kabupaten Gresik. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 2(1), 246-250.
- UNESCAP. 1989. A Framework For Technology – Based Development (Technology Content Assessment Volume Two). Bangalore.
- Wibowo, B. M., Herry, B. & Indradi, S. 2015. Analisis Finansial Usaha Docking Kapal Purse Seine di CV Putra Barokah Kabupaten Pati. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(4), 223-229.
- Wiraatmaja, I. W. & Ma'ruf, A. 2004. The Assesment of Technology in Supporting Industri Located at Tegal Industrial Park. *Proceddings of Marine Transportation Engineering Seminar*. Osaka University (JP).