

**Analisis Kesiapan Komponen Teknologi (*Humanware*)  
di Galangan Kapal Menengah  
(Studi Kasus PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia)  
(Analysis of Readiness of Component Technology (*Humanware*)  
in Medium Shipyard  
(Case Study of PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia))**

**Fitria Fresty Lungari**

Staf Pengajar Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan  
Politeknik Negeri Nusa Utara, Tahuna  
Email: fitria7ungari@gmail.com

**Abstrak:** Galangan kapal untuk dapat bersaing dan memenuhi kebutuhan akan kapal di Indonesia harus melakukan perbaikan teknologi. Teknologi merupakan penentu daya saing suatu galangan kapal, yang terdiri dari komponen permesinan, metode, dan komponen humanware. Pada penelitian ini pengukuran komponen humanware dilakukan di galangan kapal PT ASSI, dengan menggunakan metode teknometrik. Hasil pengukuran tingkat kecanggihannya yaitu 0,596, dengan nilai gap contact humanware 0,521 sedangkan untuk support humanware yaitu 0,286. PT. ASSI sebagai galangan pembangun kapal milik pemerintah seperti kapal perintis tipe 750 DWT tergolong memiliki kesiapan yang cukup, namun membutuhkan perbaikan yang besar pada bagian contact humanware.

**Kata Kunci:** galangan kapal, teknologi, humanware, teknometrik

**Abstract:** *Shipyard to compete and fulfill ship need in Indonesia must make technological improvement. Technology is a determinant of the competitiveness of a shipyard, which consists of components of machinery, methods, and components of humanware. In this study the measurement of humanware components is done in shipyard PT ASSI, using technometric method. The measurement result of the sophistication level is 0,596, with gap contact humanware 0,521 value for humanware support that is 0,286. PT. ASSI as a shipbuilding owned by the government as a pioneer ship type 750 DWT classified as having adequate readiness, but requires a great improvement in the contact humanware.*

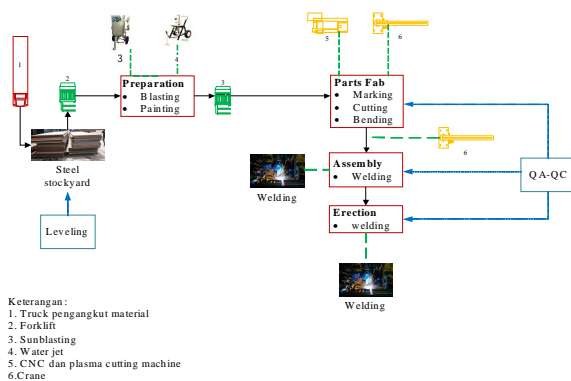
**Keywords:** *shipyard, technology, humanware, technometric*

Industri maritim merupakan industri penting yang dipilih pemerintah saat ini sebagai ujung tombak industri berbasis teknologi dan menjadi bagian dari strategi globalisasi, demi melancarkan pembangunan dalam negeri dan kemajuan peranan Indonesia dalam persaingan internasional. Adanya pemberlakuan INPRES No 5 Tahun 2005, tentang penerapan *azas cabotage* di Indonesia yang kemudian diatur dalam Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang pelayaran khususnya pada pasal 8, berujung pada kurangnya angkutan kapal akibat pelarangan

kapal asing untuk beroperasi di wilayah perairan Indonesia yang pada awalnya memegang 46 persen angkutan domestik (Ma'ruf, 2014). Terkait hal tersebut, pemerintah dengan visi poros maritim yang menjabarkan program tol laut, melakukan penambahan armada kapal yang cukup banyak dengan berbagai jenis maupun ukuran. Dari keseluruhan data yang ada menunjukkan jumlah kapal perintis yang sementara dan akan dibangun sampai pada tahun 2019 yaitu tipe 200 DWT sebanyak 2 unit, tipe 500 DWT sebanyak 2 unit, tipe 750 DWT

sebanyak 6 unit berdasarkan data Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. Kemudian berdasarkan rencana APBN-P tahun 2016, kapal Perintis yang akan dibangun yaitu tipe 750 DWT sebanyak 5 unit, perintis tipe 1200 GT sebanyak 20 unit dan perintis tipe 2000 GT sebanyak 25 unit. Berdasarkan data kementerian hubungan laut untuk rencana tahun 2015 sampai tahun 2019 adalah pembangunan kapal perintis sebanyak 13 kapal pada tahun 2015 dan 13 kapal pada tahun 2016. Kapal-kapal ini rencananya akan disebarakan ke seluruh Indonesia berdasarkan rute pelayaran yang sesuai sehingga dapat mengakomodir kebutuhan kapal sebagai alat transportasi laut (BAPPENAS dalam FGD-BPPT, 2015). Mengacu pada hal tersebut, untuk mengakomodir pembangunan kapal dengan jumlah yang banyak, kemampuan tenaga kerja yang ada di industri galangan kapal harus dievaluasi dan diperbaiki untuk *input* pengembangan atau perbaikan yang sesuai dengan standar aturan yang ada.

Galangan Kapal merupakan suatu industri yang orientasinya untuk menghasilkan suatu produk berupa kapal (*ship*), struktur bangunan lepas pantai (*offshore structures*), bangunan apung (*floating plants*) dan lain-lain (Storch, 1995). Selain itu, galangan kapal adalah suatu tempat di mana faktor-faktor produksi seperti tenaga kerja (*man*), bahan (*material*), peralatan dan mesin (*machine*), tata cara kerja (*method*), dana (*money*), area pembangunan (*space*) dan sistem (*system*) dikelola dalam suatu sistem produksi (Wahyuddin, 2011), seperti pada Gambar 1.

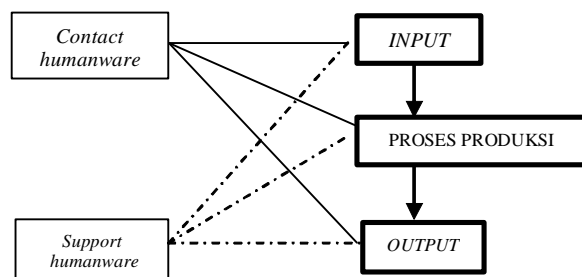


**Gambar 1. Material flow penerapan teknologi di galangan kapal**

Kondisi ini merupakan suatu bentuk penerapan teknologi yang menghasilkan suatu produk jadi. *Humanware* harus mampu mengembangkan operasional *technoware* (ESCAP, 1989). Tinggi atau rendahnya produktivitas suatu galangan kapal

ditentukan juga oleh komponen *humanware* yang berujung pada daya saing galangan kapal nasional, sedangkan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya diketahui bahwa terjadi penurunan tenaga kerja pada masing-masing galangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesiapan komponen *humanware* berdasarkan proses produksi (*preparation, parts fabrication, sub-assembly, assembly, erection, quality assurance-quality control*, dan *technician*) di galangan kapal kelas menengah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Komponen humanware yang diukur di galangan kapal**

**METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan metode teknometrik komponen *humanware* berdasarkan ESCAP (1989). Setiap proses dalam industri pembangunan kapal melibatkan komponen teknologi *humanware* baik langsung (*contact humanware*) maupun *support humanware* pada tahapan produksi yang perlu diukur keberadaannya. Tahapan pengukurannya yaitu:

**I. Determining The Level of Sophistication**

Pengukuran level *sophistication* komponen teknologi diperoleh dengan melakukan survei komponen teknologi di galangan kapal dan mengumpulkan informasi teknologi yang digunakan. Estimasi derajat kecanggihan komponen teknologi ini dilakukan dengan sistem skor. Keseluruhan proses pengukuran dan identifikasi kriteria utama komponen teknologi yaitu menggunakan kriteria pada Tabel 1. Pada tahapan ini batas bawah dan batas atas komponen teknologi (*humanware*) di galangan kapal bisa diketahui.

**II. Pengukuran SOTA Komponen Teknologi**

Indikator pengukuran SOTA komponen teknologi *contact humanware* (*CH*) yaitu operator

**Tabel 1. Kriteria untuk penilaian derajat kecanggihan komponen teknologi (humanware)**

Humanware	SKOR
Kemampuan mengoperasional	1 2 3
Kemampuan memasang	2 3 4
Kemampuan mereparasi	3 4 5
Kemampuan reproduksi	4 5 6
Kemampuan mengadaptasi	5 6 7
Kemampuan pengembangan	6 7 8
Kemampuan inovasi	7 8 9

Sumber: ESCAP (1989) dalam Nazaruddin (2008).

proses produksi dan operator teknisi, sedangkan *support humanware (SH)* yaitu pimpinan proyek, manajer & kepala biro, direktur bagian dan direktur utama. Berdasarkan prosedur dan kriteria state of the art (SOTA) komponen *humanware*, secara sistematis dapat dimodelkan seperti persamaan 1.

$$SH_j = \frac{1}{10} \left[ \frac{\sum_i h_{ij}}{l_h} \right] \quad (1).$$

$l = 1, 2, \dots,$

$l_h =$  Jumlah kriteria komponen *humanware*

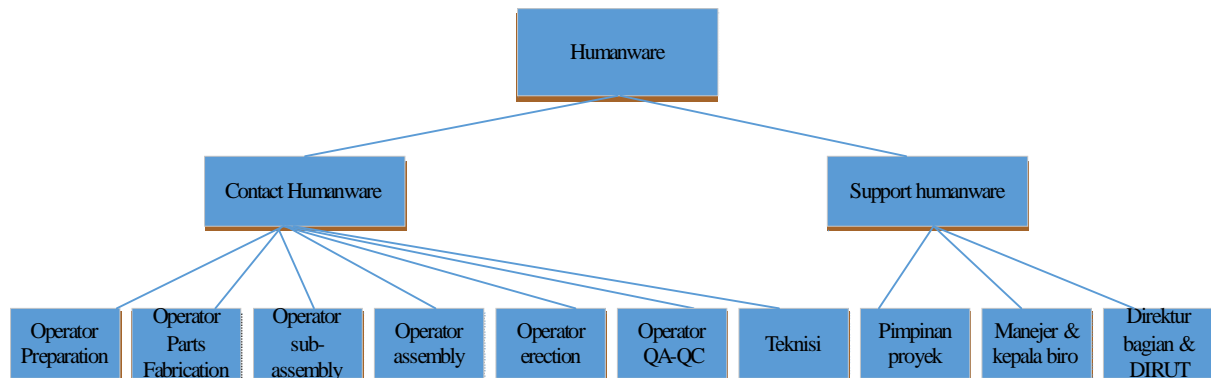
Di mana adalah nilai kriteria ke- $i$  dari *humanware* kategori  $j$ .

*Analytical Hierarchy Processes (AHP)* yang dikemukakan oleh Saaty (1993). Pembuatan matriks perbandingan pada setiap level hirarki perlu dilakukan, di mana hirarki yang diukur yaitu pada Gambar 3. Proses penilaian tingkat kepentingannya menggunakan skala 1 sampai dengan 9 seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2. Skala Perbandingan Berpasangan**

Intensity of Importance	Definition	Explanation
1	Equal Importance	Two activities contribute equally to the objective
2	Weak or slight	
3	Moderate importance	Experience and judgement slightly favour one activity over another
4	Moderate plus	
5	Strong importance	Experience and judgement strongly favour one activity over another
6	Strong plus	
7	Very strong or demonstrated importance	An activity is favoured very strongly over another; its dominance demonstrated in practice
8	Very, very strong	
9	Extreme importance	The evidence favouring one activity over another is of the highest possible order of affirmation

Sumber: Saaty (1993).



**Gambar 3. Hirarki Komponen Humanware di Galangan Kapal**

### III. Pengukuran Kontribusi Komponen Teknologi

Pengukuran kontribusi komponen teknologi yang digunakan yaitu mengikuti persamaan 2 oleh ESCAP, (1989).

$$H_j = \frac{1}{9} [LH_i + SH_i(UH_i - LH_i)] \quad (2).$$

Nilai menunjukkan kontribusi dari setiap komponen *humanware*.

### IV. Pengukuran Bobot Komponen Teknologi

Poses penentuan prioritas kriteria komponen teknologi dilakukan dengan menggunakan

Berdasarkan Gambar 3, tingkat kepentingan pada masing-masing komponen teknologi *humanware* dapat diketahui dan menjadi faktor penentu akhir derajat kecanggihan komponen *humanware*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kesiapan Komponen Teknologi Humanware

Hasil analisis pada komponen teknologi *humanware* menunjukkan bahwa kesiapan yang dimiliki oleh PT.ASSI sudah cukup baik dengan derajat kecanggihannya 0.596 (Tabel 3) dari tingkat kemutakhiran teknologi yang adalah 1 (ESCAP, 1989).

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Kesiapan Teknologi (*Humanware*) di PT. ASSI**

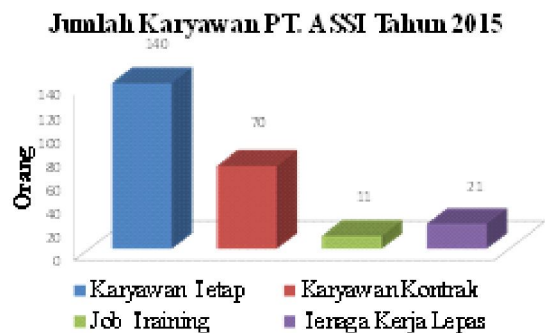
<i>Humanware</i>	Subsistem	SOTA	Kontribusi	Bobot	RTD	Intensitas	Derajat Kecanggihan
<i>Contact humanware</i>	<i>Operator preparation</i>	0.714	0.429	0.134	0.479	0.5	0.596
	<i>Operator Parts Fabrication</i>	0.500	0.444	0.074			
	<i>Operator Sub-assembly</i>	0.464	0.429	0.153			
	<i>Operator assembly</i>	0.571	0.476	0.125			
	<i>Operator erection</i>	0.536	0.460	0.126			
	<i>Operator QA-QC</i>	0.429	0.698	0.208			
	<i>Operator technician</i>	0.500	0.333	0.181			
<i>Support humanware</i>	Pimpinan proyek	0.500	0.556	0.333	0.714	0.5	
	Manejer & kepala biro	0.571	0.746	0.333			
	Direktur bagian & Dirut	0.786	0.841	0.333			

*Rating* total yang dinormalisasi (RTD) dari kedua komponen utama memiliki perbedaan yang cukup tinggi, hal ini menjelaskan bahwa kesiapan *humanware* pada komponen CH yaitu 0,479 masih membutuhkan perbaikan yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan SH yang memiliki RTD 0,714 (mendekati angka kemutakhiran). Rendahnya kontribusi yang dihasilkan dari komponen CH menjadikan derajat kecanggihan dari *humanware* ini hanya memiliki nilai 0,596. Intensitas yang didapatkan dari hasil penilaian yang dilakukan pada pekerja yang ada di PT. ASSI menunjukkan bahwa kedua komponen utama memiliki tingkat kepentingan yang sama besar yaitu CH 0,5 dan SH 0,5 sehingga keduanya memberikan pengaruh yang sama besar pada proses pembangunan kapal atau produk bangunan baru di PT. ASSI.

Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya tingkat kesiapan *humanware* diakibatkan oleh adanya pekerja yang belum memiliki kompetensi sesuai dengan bidangnya, terlebih khusus pada bagian pengelasan. Proses *welding* pada kapal memegang peranan penting sehingga tidak terjadi pekerjaan ulang akibat adanya korosi pada hasil las-lasan kapal. Selain itu sub sistem operator *Quality Assurance-Quality Control* (QA-QC) yang diperoleh memiliki nilai SOTA paling rendah dimana hal ini diakibatkan oleh rendahnya tingkat kualifikasi dan sertifikasi yang masih kurang pada SDM yang dimiliki. Faktor ini sangat mempengaruhi waktu pengerjaan kapal karena setiap tahapan produksi membutuhkan proses QA-QC yang terstandar dengan aturan yang berlaku.

Jumlah tenaga kerja yang ada di PT. Adiluhung Sarana Segara Indonesia pada tahun 2015 sudah termasuk teknisi, sedangkan untuk karyawan kontrak

dan tetap berjumlah 242 orang (Gambar 4). Hal ini menjelaskan bahwa kesiapan teknologi (*humanware*) di PT. ASSI secara kuantitas memiliki jumlah yang cukup memadai, namun kualifikasi dan kompetensi secara umum, kebanyakan masih belum sesuai dengan bidang pengerjaan yang ada di tahapan produksi.

**Gambar 4. Jumlah karyawan PT ASSI**

### Pengukuran Nilai *Gap* Komponen Teknologi *Humanware*

Pengukuran derajat kecanggihan yang diperoleh memiliki nilai *Gap* yang harus dibenahi perusahaan, dimana dari hasil perhitungan Tabel 3, CH dengan nilai 0,521 sedangkan untuk SH yaitu 0,286. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa proses perbaikan berdasarkan kriteria pengukuran yang sesuai dengan tingkat kemutakhiran proses perbaikan harus berfokus pada sertifikasi pengelasan operator permesinan (*welding operator*), tahapan produksi dan pelatihan QA-QC dan inovasi mandiri bagi oprator pada semua bagian yang berkaitan dengan *material flow*.

## KESIMPULAN

Kesiapan teknologi komponen *humanware* di PT. ASSI masih membutuhkan perbaikan yang besar pada bagian *contact humanware*, karena nilai kontribusi untuk derajat kecanggihan yang memiliki jarak yang jauh dengan nilai kecanggihan mutakhir yang adalah 1. Hasil pengukuran ini akan merumuskan pengembangan secara lebih spesifik pada bagian operator permesinan dan operator QA-QC. Sertifikasi dan pelatihan membangun jiwa inovasi menjadi hal penting untuk dilakukan dalam mendukung kesiapan teknologi yang lebih baik. Selain itu, dari hasil pengukuran ini dapat merumuskan strategi pengembangan komponen teknologi di galangan kapal kelas menengah yang memiliki tipe yang sama.

## DAFTAR RUJUKAN

- BPPT. 2015. *Forum Group Discussion Program Manual Inovasi dan Layanan Teknologi Penguatan Struktur Industri Perkapalan Tahun 2015-2019*. Bidang Teknologi Industri Rancang Bangun dan Rekayasa, Surabaya.
- ESCAP. 1989. *Technology Atlas Project: A Frame for Technology Based Development*, Vol 2, Asian and Pacific Centre for Tranfer of Technology, India.
- INPRES Nomor 5 Tahun 2005. *Tentang Pemberdayaan Industri Pelayaran Nasional*.
- Ma`ruf. 2014. *Inovasi Teknologi Untuk Mendukung Program Tol Laut Dan Daya Saing Industri Kapal Nasional*. Seminar Nasional sains dan teknologi Terapan II. Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya.
- Storch, R.L., Hammon, C.P., Bunch, H.M., and Moore R.C. 1995. *Ship Production Second edition*, Cornell Maritime Press, Centreville, Maryland.
- UNCLOS. 1982. *Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Tentang Hukum Laut*. Montego Bay, Jamaica.
- Undang-Undang Nomor 17. 2008. *Tentang Pelayaran*.
- Undang-Undang No 18. 2002. *Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.
- Nazarudin. 2008. *Manajemen Teknologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahyuddin. 2011. *Teknologi Produksi Kapal*. Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.