Tersedia online di:https://jurnal.kkp.go.id/jbf/en/issue

Jurnal Bluefin Fisheries, 3 (2), 2021, App. 15 - 24

Penilaian Tingkat Teknologi Galangan Kapal Politeknik Kelautan Dan Perikanan Bitung, Sulawesi Utara

Yuli Purwanto[1] dan Fahriadi Pakaya[2]

[1]Program Studi Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, 95526, Indonesia
[2]Program Studi Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, 95526, Indonesia
**Corresponding Author, email : yuli.purwanto38@gmail.com*

Abstrak

Galangan kapal di Indonesia umumnya didominasi oleh galangan kapal yang dikategorikan sebagai galangan tradisional. Galangan kapal (*dock yard*) Politeknik KP Bitung atau disebut juga Bengkel Latih Kapal Perikanan merupakan salah satu galangan yang dimiliki oleh unit pelaksana teknis (UPT) Kementerian Kelautan dan Perikanan. Saat ini, galangan tersebut hanya melayani kegiatan reparasi bagi kapal-kapal ikan dengan tonase dibawah 30 GT yang ada di sekitar kota Bitung. Galangan menggunakan jenis kontruksi *slipway* atau dock tarik yang menggunakan mesin winch daya listrik.

Banyaknya permintaan untuk mereparasi kapal di galangan Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung menjadi alasan perlunya meningkatkan kapasitas di galangan tersebut. Penilaian tingkat teknologi perlu dilakukan, guna melihat sejauh mana tingkat teknologi yang mencakup komponen *humanware*, *technoware, infoware* dan *orgaware* dalam melayani kebutuhan reparasi kapal pada galangan kapal tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni – Agustus 2021 dengan metode studi kasus dan dianalisis dengan menghitung nilai TCC (*technology contribution coefficient*) dari komponen teknologi *technoware, humanware, infoware* dan *orgaware*. Nilai kontribusi tertinggi yaitu pada komponen infoware, sedangkan komponen technoware memiliki kontribusi terendah. Galangan kapal Politeknik KP Bitung menunjukkan bahwa nilai kontribusi teknologi berada pada klasifikasi semi modern.

Kata kunci: Tingkat teknologi, Model teknometrik, Galangan kapal.

Abstract

Indonesian shipyards are generally dominated by shipyards classified as traditional shipyards. Marine and Fisheries Bitung of Polytechnic dockyard or also known as workshop fishing vessel training is one of the shipyards belonging to the Technical Execution Unit of the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries. Currently, the shipyard is only used for repairing fishing vessels with a tonnage of less than 30 GT around the town of Bitung. The shipyard uses a slipway type construction or a pull dock that uses an electric winch.

The large number of ship repair requests at Bitung Marine and Fisheries Polytechnic shipyard is the reason for the need to increase the capacity of the shipyard. A technology level assessment should be carried out in order to see to what extent the level of technology which includes components of humanware, technoware, infoware and orgaware meets the needs of ship repair at the shipyard.

This research was carried out from June to August 2021 using the case study method and analyzed by calculating the TCC value (technological contribution coefficient) of the technological components of technoware, humanware, infoware and orgaware. The highest contribution value is

the infoware component, while the technoware component has the lowest contribution. The marine fisheries Bitung Polytechnic shipyard shows that the value of technological contributions lies in the semi-modern classification.
Keywords : *Technological level, Technometric model, Shipyard.*

1. Pendahuluan

Pekerjaan reparasi atau perbaikan kapal dapat dilakukan di suatu tempat yang disebut galangan kapal. Galangan kapal tidak saja digunakan untuk mereparasi kapal, akan tetapi juga merupakan tempat untuk membangun kapal. Kemampuan galangan untuk membangun dan mereparasi kapal tergantung kepada teknologi yang dimilikinya. Galangan kapal di Indonesia umumnya didominasi oleh galangan kapal yang dikategorikan sebagai galangan tradisional. Dikategorikan sebagai galangan tradisional karena cara pembuatan kapal mengikuti tradisi yang dilakukan secara turun-temurun. Umumnya cara pembuatan kapal secara turun-temurun tidak dilengkapi dengan perencanaan dan perhitungan *naval architect* sebelumnya.

Menurut Sa'id *et al*. (2001), pengertian teknologi tradisional sesungguhnya adalah teknologi yang sangat sedikit terkena sentuhan teknologi, sedangkan teknologi mutakhir sangat mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Selama ini banyak orang yang memahami teknologi dalam arti sempit, yang memandang teknologi hanya dari segi metode dan keteknikan saja. Namun sebenarnya teknologi merupakan suatu sistem yang terdiri atas komponen-komponen perangkat keras maupun lunak yang secara totalitas dibutuhkan manusia untuk memenuhi kebutuhannya sebagaimana yang dikemukakan Jaya (2004).

Galangan kapal (*dock yard*) Politeknik KP Bitung atau disebut juga Bengkel Latih Kapal Perikanan merupakan salah satu galangan yang dimiliki oleh unit pelaksana teknis (UPT) Kementerian Kelautan dan Perikanan. Saat ini, galangan tersebut hanya melayani kegiatan reparasi bagi kapal-kapal ikan dengan tonase dibawah 30 GT yang ada di sekitar kota Bitung. Galangan menggunakan jenis kontruksi *slipway* atau dock tarik yang menggunakan mesin winch daya listrik. *Slipway* adalah fasilitas perbaikan kapal dengan cara mendudukkan kapal di atas kereta yang disebut trolley dan menarik kapal tersebut dari permukaan air dengan mesin. Secara umum proses kerja untuk slipway dock atau biasa disebut dock tarik, hampir sama dengan jenis dock yang lain. Perbedaannya adalah kapal dinaikkan ke atas slipway kemudian ditarik ke darat agar dapat dilakukan proses docking. Sarana Utama yang digunakan diantaranya adalah generator, mesin derek (*winch*), kereta dan rel serta kompresor.

Kegiatan pembangunan kapal juga dilakukan tetapi tidak banyak. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan reparasi cukup lama, sehingga sering terjadi antrian kapal

yang akan melakukan reparasi. Banyaknya permintaan untuk mereparasi kapal di galangan Politeknik KP Bitung menjadi alasan perlunya meningkatkan kapasitas di galangan tersebut. Penilaian tingkat teknologi perlu dilakukan, guna melihat sejauh mana tingkat teknologi yang mencakup komponen *humanware, technoware, infoware* dan *orgaware* dalam melayani kebutuhan reparasi kapal pada galangan kapal tersebut. Dengan demikian, pihak galangan dapat mengidentifikasi komponen teknologi mana yang memerlukan pengembangan teknologi demi kemajuan galangan kapal di Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung.

2. Metode

Desain Penelitian dilakukan pada bulan Juni - Agustus 2021. Lokasi penelitian adalah galangan kapal milik Politeknik KP Bitung, Sulawesi Utara. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuisioner dan kamera.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan yang faktual. Tujuan penelitian ini adalah menentukan tingkat teknologi galangan kapal pada Politeknik KP Bitung

Jenis data terdiri atas data primer dan data sekunder. Data yang diambil terdiri atas : (1) data keadaan umum galangan kapal; (2) data aktivitas reparasi kapal; dan (3) data yang terkait dengan komponen teknologi *technoware* (fasilitas rekayasa), *humanware* (kemampuan manusia), *infoware* (informasi) dan *orgaware* (organisasi) di galangan kapal Politeknik KP Bitung. Identifikasi tingkat kecanggihan suatu teknologi dapat dilakukan dengan melihat interaksi dinamis yang terjadi di antara komponen-komponen tersebut.

1) *Technoware*; teknologi yang melekat pada obyek (*object embodied technology*) meliputi seluruh fasilitas fisik yang diperlukan dalam operasi transformasi, seperti instrumen, peralatan, permesinan, alat pengangkutan, dan infrastuktur fisik;
2) *Humanware*; teknologi yang melekat pada manusia (*person embodied technology*) meliputi seluruh kemampuan (*abilities*) yang dimiliki dan diperlukan dalam operasi transformasi seperti pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*), kebijakan (*wisdom*), kreativitas (*creativity*), dan pengalaman (*experience*);
3) *Infoware*; teknologi yang melekat pada dokumen (*document embodied technology*) mencakup seluruh fakta dan gambar-gambar yang diperlukan dalam operasi transformasi seperti informasi tentang proses (*process*), prosedur, teknik, metode, teori, spesifikasi, pengamatan (*observation*), serta keterkaitan (*relation*);
4) *Orgaware*; teknologi yang melekat pada kelembagaan (*institution embodied technology*) mencakup kerangka kerja yang diperlukan pada operasi transformasi seperti praktek manajemen

(*management practice*), pertalian (*linkage*), dan pengaturan organisasi (*organizational arrangement*).

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan wawancara dengan kuisioner. Sebagai narasumber adalah manajer dan karyawan yang bekerja di galangan kapal tersebut. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi mengenai teknik reparasi kapal serta komponen teknologi sesuai dengan kuesioner yang telah dibuat. Data yang berhubungan dengan komponen *technoware* didapatkan dengan mewawancarai koordinator lapangan dan masing-masing tenaga kerja pada galangan. Data yang berhubungan dengan komponen *orgaware* dan *infoware* didapatkan dengan mewawancarai manajer galangan dan koordinator lapangan. Sedangkan data yang berhubungan dengan komponen *humanware* didapatkan dengan mewawancarai semua karyawan tetap galangan kapal.

Data sekunder berupa kajian pustaka dari sumber relevan. Pengolahan data dilakukan dengan cara mengelompokkan data hasil pengamatan dan wawancara berdasarkan jenis komponen teknologi ke dalam tabel penilaian dasar komponen teknologi (tabulasi data).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menghitung nilai TCC (*Technology Contribution Coefficient*). Kriteria komponen teknologi mengacu pada kriteria yang digunakan oleh Wiraatmaja dan Ma'ruf (2004) yaitu komponen *technoware* (fasilitas rekayasa), *humanware* (kemampuan manusia), *infoware* (informasi) dan *orgaware* (organisasi).

Tabel 1 Kriteria pemberian skor derajat kecanggihan komponen teknologi

Derajat kecanggihan komponen teknologi				
Technoware	***Humanware***	***Infoware***	***Orgaware***	**Skor**
Fasilitas manual	Kemampuan mengoperasikan	Fakta pengenalan	Kerangka kerja usaha	1 2 3
Fasilitas tenaga penggerak	Kemampuan memasang	Fakta penguraian	Kerangka kerja ikatan	2 3 4
Fasilitas serbaguna	Kemampuan mereparasi	Fakta pengkhususan	Kerangka kerja bertindak berani	3 4 5
Fasilitas penggunaan khusus	Kemampuan reproduksi	Fakta penggunaan	Kerangka kerja proteksi	4 5 6
Fasilitas otomatisasi	Kemampuan mengadaptasi	Fakta pemahaman	Kerangka kerja stabilitasi	5 6 7
Fasilitas terkomputerisasi	Kemampuan mengembangkan	Fakta pembiasaan	Kerangka kerja perluasan cakrawala	6 7 8
Fasilitas integrasi	Kemampuan inovasi	Fakta pengkajian	Kerangka kerja memimpin	7 8 9

Sumber : Wiratmaja dan Ma'ruf (2004)

Terdapat lima langkah untuk mengestimasi nilai TCC (Nazaruddin 2008), yaitu (1) estimasi derajat kecanggihan, (2) pengkajian state of the art, (3) penentuan kontribusi komponen, (4) pengkajian intensitas kontribusi komponen, dan (5) perhitungan TCC. Nilai TCC dari suatu perusahaan menunjukkan kontribusi teknologi dari operasi transformasi total terhadap output.

3. Hasil dan Pembahasan

Penilaian tingkat teknologi galangan kapal pada Politeknik KP Bitung dilakukan menggunakan model teknometrik. Model teknometrik mendefinisikan koefisien kontribusi teknologi (*Technology Contribution Coeffisien*/TCC) dalam suatu fasilitas transformasi di galangan kapal. Kriteria komponen teknologi menggunakan metode scoring berdasarkan penilaian subyektif terhadap kriteria komponen *technoware, humanware, infoware* dan *orgaware*. Terdapat lima langkah untuk mengestimasikan nilai TCC, yang akan dijelaskan sebagai berikut :

1) Estimasi derajat kecanggihan

Penilaian derajat kecanggihan menunjukkan kecanggihan dari setiap komponen teknologi yang ada di galangan. Berdasarkan hasil penilaian derajat kecanggihan diperoleh nilai pada masing-masing komponen seperti terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Penilaian batas atas dan batas bawah komponen teknologi.

Komponen	Limit	
	Lower	Upper
Technoware	1	4
Humanware	1	5
Infoware	1	6
Orgaware	1	4

Berdasarkan hasil penilaian pada tabel 2, terdapat nilai terendah (lower) dan tertinggi (upper) dari setiap komponen. Fasilitas produksi yang terkait dengan komponen *technoware* terdiri dari fasilitas manual dengan nilai 1 (lower) dan fasilitas penggunaan khusus dengan nilai 4 (upper). Komponen *humanware* memiliki nilai 1 (lower) yaitu kemampuan mengoperasikan dan ada yang memiliki kemampuan mengadaptasi bernilai 5 (upper). Komponen *infoware* diketahui bahwa pada galangan kapal terdapat fakta pengenalan dengan nilai 1 (lower) dan fakta pembiasaan bernilai 6 (upper). Komponen *orgaware* memiliki kerangka kerja usaha bernilai 1 (lower) dan kerangka kerja proteksi bernilai 4 (upper) untuk memperluaskan jaringan ikatan perusahaan.

2) Pengkajian state of the art (SOTA)

Berdasarkan hasil kuisioner diperoleh nilai SOTA pada masing-masing komponen technoware, humanware, infoware dan orgaware. Hasil penilaian subyektif terhadap kriteria komponen teknologi, secara rinci disajikan pada Tabel 3, 4, 5 dan 6.

Tabel 3. Matriks hasil penilaian kriteria komponen technoware

No	Kriteria Komponen *Technoware*	Keterangan	Skor
1	Tipe mesin yang digunakan	Mekanik	5
2	Tipe proses yang diterapkan	Kombinasi lebih dari satu operasi yang sama pada satu pekerjaan	5
3	Tipe operasi yang diselenggarakan	Pemotongan, pembengkokkan dan penggambaran	7,5
4	Rata-rata kesalahan yang terjadi pada saat reparasi kapal	0%	10
5	Frekuensi untuk perawatan mesin	Perawatan mesin sering tetapi tidak secara periodik	5
6	Keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin	Tidak perlu keahlian teknis	10
7	Pemeriksaan pada setiap pekerjaan	Pemeriksaan manual	5
8	Pengukuran pada setiap pekerjaan	Sederhana dan sketsa tangan	4
9	Tingkat keselamatan dan keamanan kerja	Wajar	5
		Jumlah	56,5
		Rata-rata	6,3
		SOTA	0,63

Tabel 4. Matriks hasil penilaian kriteria komponen humanware

No	Kriteria Komponen *Humanware*	Keterangan	Skor
1	Kesadaran dalam tugas	Sangat tinggi	10
2	Kesadaran kedisiplinan dan tanggung jawab	Sangat tinggi	10
3	Kreativitas dan inovasi dalam menyelesaikan masalah	Sangat tinggi	10
4	Kemampuan memelihara fasilitas produksi	rata-rata	5
5	Kesadaran bekerja dalam kelompok	Sangat tinggi	10
6	Kemampuan untuk memenuhi tanggal jatuh tempo	100%	10
7	Kemampuan untuk menyelesaikan masalah perusahaan	rata-rata	5
8	Kemampuan bekerja sama	Sangat tinggi	10
9	Kepemimpinan	rata-rata	5
		Jumlah	75
		Rata-rata	8,3
		SOTA	0,83

Tabel 5. Matriks hasil penilaian kriteria komponen infoware

No	Kriteria Komponen *Infoware*	Keterangan	Skor
1	Bentang informasi manajemen	Bentang informasi sebagian	5
2	Perusahaan menginformasikan masalah dan kondisi internal dengan segera pada karyawan di dalam perusahaan	Perusahaan selalu menginformasikan pada karyawan	10
3	Jaringan informasi di dalam perusahaan	*Online*	10
4	Prosedur untuk komunikasi antara anggota di perusahaan	Mudah dan transparan	10
5	Sistem informasi perusahaan untuk mendukung aktivitas perusahaan	Akses lokal	5
6	Penyimpanan dan pengambilan informasi kembali	Tidak semua terkomputerisasi	8
		Jumlah	48
		Rata-rata	8
		SOTA	0,8

Tabel 6. Matriks hasil penilaian kriteria komponen orgaware

No	Kriteria Komponen *Orgaware*	Keterangan	Skor
1	Otonomi perusahaan	Otonomi penuh	10
2	Visi perusahaan	Mengorientasi masa depan	10
3	Kemampuan perusahaan dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mengadakan perbaikan dan peningkatan produktivitas	Sangat tinggi	10
4	Kemampuan perusahaan untuk memotivasi karyawan dengan kepemimpinan yang efektif	Sangat tinggi	10
5	Kemampuan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah dan permintaan eksternal	Sangat rendah	0
6	Kemampuan perusahaan untuk bekerjasama dengan *supplier*	Sangat rendah	0
7	Kemampuan perusahaan untuk memelihara hubungan dengan pelanggan	Sangat tinggi	10
8	Kemampuan perusahaan untuk mendapat dukungan sumberdaya dari luar	Sangat tinggi	10
		Jumlah	60
		Rata-rata	7,5
		SOTA	0,75

3) Kontribusi komponen teknologi

Penilaian kontribusi komponen teknologi diperoleh dengan menggunakan nilai batasan derajat kecanggihan dengan nilai *state of the art* (SOTA). Hasil perhitungan nilai kontribusi komponen dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 7. Nilai kontribusi komponen teknologi

Komponen	Limit		SOTA	Nilai kontribusi
	Lower	Upper		
Technoware	1	4	0,63	0,321
Humanware	1	5	0,83	0,480
Infoware	1	6	0,8	0,556
Orgaware	1	4	0,75	0,361

Berdasarkan nilai kontribusi komponen di atas, kontribusi komponen teknologi dapat diurutkan sebagai berikut : I > H > O > T. Nilai kontribusi orgaware dan technoware perlu dilakukan peningkatan, yaitu dengan cara untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah dan permintaan eksternal, kemampuan bekerjasama dengan supplier, kombinasi lebih dari satu operasi mesin yang berbeda pada satu pekerjaan, pemeliharaan mesin secara preventif dan hal lainnya yang dapat meningkatkan nilai kontribusi komponen orgaware dan technoware.

4) Pengkajian intensitas kontribusi komponen

Pengkajian intensitas konttribusi komponen teknologi dilakukan dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Prosess* (AHP). Nilai intensitas kontribusi komponen teknologi disajikan pada tabel dibawah.

Tabel 8. Nilai intensitas kontribusi komponen

Komponen	Intensitas kontribusi
Technoware	0,313
Humanware	0,062
Infoware	0,188
Orgaware	0,437

Nilai intensitas masing-masing komponen galangan adalah sebagai berikut : urutan pertama yaitu komponen orgaware dengan nilai 0,437. Urutan kedua yaitu komponen technoware dengan nilai 0,313. Urutan ketiga yaitu komponen infoware dengan nilai 0,188 dan urutan terakhir yaitu komponen humanware dengan nilai 0,062.

5) Kooefisien kontribusi teknologi (TCC)

Nilai TCC dari suatu perusahaan menunjukkan kontribusi teknologi dari operasi transformasi total terhadap output. Menurut Wiraatmaja dan Ma'ruf (2004) nilai dari TCC dapat menunjukkan level teknologi pada suatu perusahaan seperti yang disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Penilaian kualitatif TCC

Nilai TCC	Klasifikasi
$0 < TCC \leq 0,3$	Tradisional
$0,3 < TCC \leq 0,7$	Semi modern
$0,7 < TCC \leq 1,0$	Modern

Sumber : Wiraatmaja dan Ma'ruf (2004).

Berdasarkan hasil perhitungan TCC dan merujuk pada tabel 8 diatas, nilai TCC sebesar 0,380 menunjukkan bahwa tingkat teknologi di galangan kapal Politeknik KP Bitung berada pada klasifikasi semi modern. Menurut Subawa (2015), jumlah kapal yang melakukan perbaikan di bengkel: kerusakan ringan 4 unit kapal (40 %), kerusakan sedang 3 unit kapal (30 %), dan kerusakan berat 3 unit kapal (30 %). Lama perbaikan berdasarkan jenis kerusakan kapal adalah kerusakan ringan rata-rata 6 hari, kerusakan sedang rata-rata 9 hari, dan kerusakan berat rata-rata 45 hari.

Penilaian tingkat teknologi yang dilakukan oleh Fauzan et al. (2009) dan Natapraja (2010) di dua galangan berbeda di kawasan PPI Muara Angke menunjukkan hasil bahwa kontribusi teknologi di kedua galangan berada dalam level wajar, sehingga dapat dikategorikan sebagai galangan semi modern. Perbedaan nilai TCC keduanya tidak signifikan (0.447 dan 0.415).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi derajat kecanggihan, SOTA, kontribusi komponen dan intensitas kontribusi komponen diperoleh nilai koefisien kontribusi teknologi (*technology contribution coefficient*) galangan kapal Politeknik KP Bitung menunjukkan bahwa teknologi di galangan tersebut berada pada klasifikasi semi modern.

5. Daftar Pustaka

Adiantoro, B. 2019. Analisis kemampuan teknologi PT X dengan pendekatan Teknometrik dan Analytical Network Process (ANP). Jurnal Bina Teknika, Vol 15 no.2 Edisi Desember 2019. Hal 85-90. Jakarta Selatan.

Apriliani I M, Imron M, & Kurniawati V.R 2019. Penilaian Tingkat Teknologi Galangan Kapal PT. Proskuneo Kadarusman Muara Baru. Jurnal Albacore, Volume 3 No 3 Edisi Oktober 2019. Hal 331-342. Bandung.

Fauzan A., Novita Y, & Kurniawati V.R. 2009. Penilaian Tingkat Teknologi Dok Pembinaan UPT BTPI Muara Angke Jakarta. Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap Volume XVIII No.1. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Hal: 93-101.

Indrawati SW. 2003. Analisis Pengaruh Komponen Teknologi *Technoware, Humanware, Infoware,* dan

Orgaware Terhadap Faktor Utama Daya Saing Industri Kecil. *Tesis*. [terhubung tidak berkala]. www.itb.ac.id.

Jaya RI. 2004. Analisis Kontribusi Komponen Teknologi Terhadap Kinerja Sistem Percetakan Surat Kabar Harian Umum Sumatera Ekspress Dengan Metode Teknometrik. [terhubung tidak berkala]. www.musi.ac.id.

Kurniawati, VR. 2011. Analisis Penilaian Tingkat Teknologi Pada Galangan Kapal di Sekitar PPI Muara Angke. Buletin PSP. Volume XIX No.1. Edisi April 2011. Hal 29-38.

Natapraja M. Anggi. 2010. Penilaian Tingkat Tekonologi Galangan Kapal Koperasi Pegawai Negeri Dinas Perikanan DKI Jakarta di Muara Angke. Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

UNESCAP. 1989. *Technology Atlas Project*. *A Framework For Technology Based Development*: *Technology Content Assessment & Technology Climate Assessment,* Volume 2 & 3.

Subawa IN, 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), Desember 2015. Hal. 101-104.

Wiraatmaja IW dan Ma'ruf A. 2004. *The Assesment of Technology in Supporting Industry Located at Tegal Industrial Park*. *Proceddings of Marine Transportation Engineering Seminar*. Osaka University (JP).