

KAJIAN TEKNIS PENGGUNAAN METODE FULL OUTFITTING BLOCK SYSTEM (FOBS) PADA PRODUKSI PEMBANGUNAN KAPAL BOX SHAPE BLOCK CARRIER (BSBC) M 229/230 KAPASITAS 50.000 DWT DI PT. PAL INDONESIA

Sukanto Jatmiko*, Deddy Chrismianto*

* Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP

ABSTRACT

PT. PAL Indonesia used Full Outfitting Block System (FOBS) methods to abridge ship construction time. But, production accomplishment still frequent to late, so, implementation of those methods at PT. PAL Indonesia in the production of Box Shape Bulk Carrier (BSBC) M 229/230 ship construction or known as STAR 50 need to investigated.

The data interpretations were done by doing observation, gather planning data, and monthly production report of Box Shape Bulk Carrier ship between Februarys 2007- April 2008 periods. Then, calculating percentage of FOBS implementation at PT. PAL Indonesia with constrains factor from the data's.

The conclusions based on the analysis and discussions from this research are percentage of FOBS implementation method at PT. PAL Indonesia is 71,633 %, constrain factors of FOBS implementation method at PT. PAL Indonesia are material overdue (6,122%), human resources (4,246%), design (3,954%), production facility (2.820%), and experience (1,244%).

Key words: FOBS, PT. PAL Indonesia, STAR 50

Pendahuluan

Full Outfitting Block System (FOBS) adalah sebuah metode produksi yang sudah mengacu pada teknologi "Advance Outfitting". Dengan metode ini, pembangunan kapal sudah dilengkapi dengan pekerjaan outfitting yang dirakit on unit, on block, dan on board sebelum disambung di building berth. Jadi, pekerjaan outfitting dapat dilakukan bersamaan dengan pekerjaan konstruksi lambung (hull construction). Teknologi advance outfitting ini sudah diterapkan oleh hampir semua galangan modern di negara – negara maju, meskipun prosentase pekerjaan outfitting yang diselesaikan sebelum peluncuran berbeda – beda.

Keuntungan langsung yang diperoleh dari penerapan metode advance outfitting adalah peningkatan produktifitas dan waktu pembangunan kapal yang lebih singkat. Peningkatan produktifitas dimungkinkan karena efisiensi kerja on unit outfitting adalah ½ efisiensi kerja outfitting on block

dan ¼ efisiensi kerja outfitting on board [Weiers,1985]. Hal ini yang kemudian disadari oleh PT.PAL Indonesia, sebuah galangan kapal terbesar di Indonesia, untuk meningkatkan produktifitas. Sehingga pada saat ini, PT.PAL Indonesia sudah menggunakan metode FOBS (Full Outfitting Block System) dalam pelaksanaan produksi pembangunan kapal.

Namun, meskipun telah menerapkan metode FOBS (Full Outfitting Block System) dengan keuntungan yang telah dijabarkan diatas, PT. PAL Indonesia masih saja sering menghadapi permasalahan, terutama pada ketepatan waktu penyelesaian produksi sebuah kapal. Beberapa aspek penyebab terjadinya keterlambatan produksi tersebut adalah masalah aliran material yang belum bisa sesuai dengan perencanaan proses pekerjaan, keteletian pada saat penyambungan komponen outfitting maupun komponen konstruksi (Center Girder, Side Girder, pelat kulit dll), kesiapan sarana produksi (Workshop, bengkel, dan alat angkut/angkat), serta sumber daya manusia

(jumlah, kompetensi, dan pengalaman). Oleh karena itu penulis merasa perlu untuk mengkaji sejauh mana PT. PAL Indonesia menerapkan metode FOBS (*Full Outfitting Block System*) dalam proses produksinya. Agar nantinya dapat diketahui secara teknis penyebab terjadinya permasalahan yang dihadapi oleh PT. PAL Indonesia tersebut, serta solusi untuk pengembangan produksi selanjutnya sesuai metode Full PWBS (100% FOBS).

Tinjauan teknis pada penelitian ini meliputi perencanaan proses produksi, dimana proses pembagian *block – block* dan proses *outfitting* yang dilaksanakan pada kapal *Box Shape Bulk Carrier M 229/230* kapasitas 50.000 DWT serta faktor – faktor penghambat proses produksi seperti keterlambatan material, ketelitian saat penyambungan, kesiapan sarana, dan sumber daya manusia.

Zone Outfitting Method (ZOFM)

Pada penelitian ini akan diutamakan pada proses penerapan *Zone Outfitting Method* (ZOFM) atau disebut juga *Full Outfitting Block System* (FOBS) yang mengacu pada *advance outfitting* dalam proses pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier M 229/230* kapasitas 50.000 DWT di PT. PAL Indonesia.

Zone Outfitting atau *Advance Outfitting* atau *Full Outfitting* pada dasarnya membagi pekerjaan *outfitting* menjadi tiga tahapan, yaitu : *on-unit*, *on-block* dan *on-board* serta menjadi beberapa zona pekerjaan [Lamb,1986].

- *On-unit Outfitting*

On-unit outfitting adalah perakitan produk – produk antara yang terdiri dari komponen yang dibeli ataupun yang dibuat oleh galangan sendiri, menjadi satu unit / kesatuan. Dalam pekerjaan perakitan ini tidak termasuk perakitan akhir. Unit yang dimaksud disini terdiri dari material – material *outfitting* dan tidak termasuk konstruksi badan kapal.

Unit – unit ini kemudian dikelompokkan lagi menjadi tiga, yaitu :

1. Unit fungsional

Contoh : *fuel oil purifier unit*, *water distilling unit*, dll.

2. Unit geografi

Contoh : *pipe passage on deck unit*, *pipe passage on accommodation*, dll.

3. Unit kombinasi

Contoh : *engine flat unit*, *pump room flat unit*, dll.

Tahapan ini sebaiknya menjadi prioritas utama karena proses perakitanya masih dilakukan di bengkel – bengkel produksi yang mempunyai suasana kerja relatif paling nyaman dibandingkan dengan kedua tahapan lain (*on-block* dan *on-board*). Kondisi ini akan memberi kesempatan untuk peningkatan produktifitas. Selain itu, tahapan ini tidak tergantung pada kemajuan pekerjaan konstruksi lambung sehingga dapat dilakukan secara bersamaan.

- *On-block Outfitting*

On-block Outfitting adalah instalasi komponen – komponen *outfitting* atau *unit – unit outfitting* pada suatu rangkaian konstruksi (*assembly structural*) sebelum dirakit menjadi blok (semi blok) atau pada blok/blok besar (*grand block*). Tahapan ini merupakan prioritas lanjutan setelah *on-unit outfitting*. Pada tahapan ini juga sudah termasuk proses pengecatan, kecuali pengecatan akhir dan pengecatan yang tidak boleh dilakukan karena masih ada proses pengelasan yang harus dikerjakan.

Pekerjaan *on-block outfitting* ini biasa dikerjakan pada suatu tempat yang digunakan untuk perakitan konstruksi atau lokasi khusus yang memang sudah direncanakan untuk keperluan tersebut, dan biasanya lokasi pekerjaan sudah dilengkapi dengan peralatan angkat yang memadai untuk membalik blok – blok tersebut. Lokasi pekerjaan ini bisa dilakukan di dalam bengkel (*indoor*) ataupun diluar bengkel (*outdoor*).

- *On-board Outfitting*

Tahapan ini meliputi perakitan *unit – unit* pada konstruksi kapal dan perakitan blok – blok lengkap menjadi kapal, pengecatan akhir, pengujian dan percoobaan peralatan. Tahapan ini dilaksanakan setelah kapal

selesai *erection* dan telah meluncur atau kapal sudah berada diatas air.

Keuntungan penerapan metode *advance outfitting*

Keuntungan langsung yang diperoleh dari penerapan metode *advance outfitting* adalah peningkatan produktifitas dan waktu pembangunan kapal yang lebih singkat. Peningkatan produktifitas dimungkinkan karena efisiensi kerja *on-unit outfitting* adalah ½ efisiensi kerja *outfitting on-block* dan ¼ efisiensi kerja *outfitting on-board* [Weiers, 1985].

Keuntungan tersebut dimungkinkan karena hal – hal sebagai berikut :

- Fabrikasi dan instalasi peralatan *outfitting* dapat dilakukan lebih awal yang berarti peningkatan *utilisasi* peralatan dan pekerja *outfitting* yang merata selama proses pembangunan kapal. Pada *outfitting* konvensional *utilisasi* peralatan terkonsentrasi pada waktu akhir pembuatan kapal.
- Urutan pekerjaan yang logis, sesuai dengan proses produksi yang sebenarnya.
- Peningkatan keselamatan pekerja karena tempat kerja yang lebih lapang, ventilasi yang lebih baik, cahaya ruangan yang cukup, serta proses transportasi material yang lebih mudah.
- Proses perencanaan dan penjadwalan pekerjaan yang lebih sederhana.
- Pemasangan *outfitting* dapat dilakukan pada posisi kerja yang paling mudah dan sesuai dengan keahlian pekerja.
- Lingkungan bengkel produksi biasanya memungkinkan pekerja bekerja dalam keadaan lebih bersih dan kualitas yang lebih baik, sehingga prosentase pekerjaan ulang (*rework*) dapat dikurangi.

Implementasi metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) di PT. PAL Indonesia

Untuk mengkaji implementasi metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) pada

saat pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 229/230 di PT. PAL Indonesia, maka akan ditinjau dari beberapa sektor yaitu:

1. Tahapan *design* dan *engineering*
2. Jalur informasi
3. Kontrol material
4. Kontrol dimensi
5. Perencanaan produksi dan penjadwalan
6. Kontrol produksi / *production control*

Sedangkan untuk mengetahui prosentase pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) pada kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 229/230 ini, akan dikaji dari laporan produksi bulanan yang dititik beratkan pada *progress* keseluruhan proses produksi serta perbandingan antara perencanaan / *planning* dengan realisasi pekerjaan.

Tahapan *Design* dan *Engineering*

Mengacu pada indikator pelaksanaan *design* dan *engineering* untuk metode *Full Outfitting Block System* (FOBS), maka proses *design* dan *engineering* yang dilaksanakan oleh PT. PAL Indonesia pada saat produksi pembangunan kapal *Box Shappe Bulk Carrier* (BSBC) M 229/230 dapat dikatakan sudah sesuai dengan literatur. Perbandingan *output* FOBS pada tahapan disain antara literatur dengan PT. PAL Indonesia disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1 Perbandingan *output* FOBS tahapan disain literatur dengan PT. PAL Indonesia

Tahapan disain	Literatur	PT. PAL Indonesia
Basic design	Spesifikasi, dokumen kontrak, <i>General Arrangement</i> dan <i>Midship Section</i>	Spesifikasi, dokumen kontrak, <i>General Arrangement</i> dan <i>Midship Section</i>
Functional design	<i>Key plans</i> dan <i>Material List by system</i> (MLS)	<i>Key plans</i> dan <i>Material List by system</i> (MLS)
Transitional design	<i>Yard Plan</i> (gambar komposit)	<i>Yard Plan</i> (gambar komposit)
Work Instruction Drawing	<i>Work Instruction Drawing</i> dan <i>Material List for Fitting</i> (MLF)	<i>Work Instruction Drawing</i> dan <i>Material List for Fitting</i> (MLF)

Keseluruhan tahapan *design* yang dilaksanakan oleh PT. PAL Indonesia dilakukan dengan bantuan komputer secara ekstensif dengan bantuan software TRIBON.

Dengan bantuan software ini, tahapan *design* dapat dibuat dan disimulasikan dalam bentuk 3-dimensi. Dengan metode penggambaran 3-dimensi maka proses instalasi yang dilakukan di lapangan menjadi lebih mudah dibandingkan metode penggambaran 2-dimensi. Sehingga pelaksanaan *design* dapat dimaksimalkan dan sesuai dengan prosedur atau syarat pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS).

Jalur Informasi

Jalur informasi yang dilaksanakan di PT. PAL Indonesia sudah menggunakan konsep palet yang pada dasarnya adalah dasar untuk kontrak pekerjaan, sehingga proses informasi ini dapat berjalan lebih mudah. Jalur informasi yang digunakan PT. PAL Indonesia pada saat pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 230 berbentuk *Pallet Control System*, maka pelaksanaan jalur informasi yang dilakukan oleh PT. PAL Indonesia dapat dikatakan telah memenuhi indikator pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS).

Kontrol Material

Dari keterlambatan material yang masih sering terjadi dapat disimpulkan bahwa manajemen suplai material yang sekarang dipakai di PT. PAL Indonesia masih kurang efektif. Suatu kasus yang terjadi saat pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 230 pada bulan Juli 2007 yang direncanakan akan memasang pipa – pipa *on-block*. Karena keterlambatan datangnya pipa – pipa yang ternyata masih belum diproses untuk pengadaanya ini maka blok – blok tersebut terpaksa dirakit dahulu. Sehingga ketika pipa – pipa yang semula direncanakan untuk dipasang datang, pipa – pipa tersebut harus dipotong karena panjangnya tidak sesuai bila dipasang *on-board*. Selain keterlambatan datangnya pipa – pipa tersebut, material *efquipment* yang seharusnya dipasang *on-block* juga belum datang.

Kontrol Dimensi

Kontrol dimensi yang digunakan oleh PT. PAL Indonesia adalah metode statistik

yang merupakan bagian dari *Quality Assurance Programme*. Namun metode ini masih belum dijalankan secara maksimal dalam proses produksi pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 229/230 di PT. PAL Indonesia, sehingga dapat dimengerti kalau prosentase pekerjaan *rework*, khususnya pada tahapan *erection* masih cukup besar.

Perencanaan Produksi dan Penjadwalan

Project Scheduling yang dilaksanakan oleh PT. PAL Indonesia secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut :

- **Perencanaan jangka panjang**

Rencana dasar manajemen galangan kapal dibuat dalam SBLC (*Shipbuilding Line Chart*). SBLC (*Shipbuilding Line Chart*) ini diterbitkan oleh Direktur PT.PAL Indonesia, yang kemudian dikirim ke Departemen PPC (Perencanaan Produksi) Divisi Kapal Niaga dan disusun menjadi *Master Schedule, Monthly Schedule, dan Weekly Schedule*.

- **Integrated Schedule**

Dibuat setelah diterimanya suatu proyek dari Divisi Teknologi dan Divisi Pemasaran dan Penjualan. Pada jadwal ini digambarkan rencana produksi pekerjaan utama meliputi pekerjaan fabrikasi, *sub assembly, assembly, block blashting, erection, grand erection*. Pekerjaan diatas dibuat berdasarkan pertimbangan ruang-ruang kapal dan lain-lain.

- **Master Schedule**

Berisikan waktu perencanaan produksi yang lebih detail untuk setiap kapal yang akan dibangun. Periode jadwal pekerjaan ditunjukkan berupa diagram (*Bar Chart*). Pembuatannya berdasarkan pada *integrated schedule* setiap kapal yang akan dibangun.

- **Monthly Schedule**

Berisikan waktu perencanaan produksi untuk beberapa pekerjaan baik *Hull Construction* dan *Outfitting* yang harus diselesaikan selama 1 bulan. Pembuatannya berdasarkan pada *master schedule*.

▪ **Weekly Schedule**

Menggambarkan perencanaan produksi untuk beberapa pekerjaan yang harus diselesaikan selama satu minggu. Jadwal kerja ini merupakan jadwal kerja yang paling detail dari tiap kegiatan di tiap bengkel pelaksana. Pembuatannya berdasarkan pada *monthly schedule*.

Dari penjabaran diatas jika dikorelasikan dengan indikator penjadwalan dan perencanaan produksi metode *Full Outfitting Block System* (FOBS), maka akan ditemukan kesesuaian. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa proses perencanaan produksi dan penjadwalan PT. PAL Indonesia telah sesuai dengan metode FOBS menurut literatur.

Kontrol Produksi / Production Control

Merupakan aktivitas yang dilakukan oleh PT. PAL Indonesia untuk mengontrol setiap proses pekerjaan demi menjaga ketepatan jadwal yang dibuat. Fokus utamanya adalah proses pekerjaan di bengkel dan laporan pengendalian proses berdasarkan jadwal yang telah dibuat (*monthly schedule dan weekly schedule*). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa PT. PAL Indonesia telah memenuhi persyaratan implementasi metode *Full Outfitting Block System* (FOBS).

Produktifitas produksi PT. PAL Indonesia

Dari laporan bulanan untuk produksi kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 230, nantinya akan dikaji sehingga diketahui prosentase produktifitas dan penggunaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS). Data yang didapat adalah laporan produktifitas bulanan serta *monthly schedule* untuk kapal M 230, periode produksi bulan Februari 2007 sampai bulan April 2008. Diambil data dari kapal M 230 dengan asumsi bahwa kapal M 229 adalah kapal sejenis yang sama persis dengan kapal M230.

Prosentase produktifitas produksi tiap bengkel

Tabel 2 Rekapitulasi produktifitas bengkel Hull Construction periode produksi Februari 2007 – April 2008

Bengkel	%
Fabrikasi	71.498
Sub Assembly	75.083
Assembly MPL	72.916
Assembly CBL	73.523
Assembly 2/3	71.527
Grand Assembly	74.584
Erection I	72.744
Erection II	73.660
Welding	73.792
Bengkel	%
Fabrikasi pipa	73.543
Install pipa E/R	74.745
Fabrikasi pipa SW	72.109
Install SW E/R	71.060
Fabrikasi carp	76.607
Install carp	77.395
EO	73.511
Install pipa HO	72.194
Install S/W HO	73.375

Sumber : Hasil Perhitungan *Monthly Schedule* dan Laporan Bulanan PT. PAL Indonesia periode Februari 2007 – April 2008

Jadi prosentase rata – rata produktifitas bengkel *Hull Construction* adalah :

$$= (\% \text{total prosentase pekerjaan tiap bengkel}) / \text{jumlah bengkel} = \mathbf{73,259 \%}$$

Jadi prosentase rata – rata produktifitas bengkel *Outfitting* adalah :

$$= (\% \text{total prosentase pekerjaan tiap bengkel}) / \text{jumlah bengkel} = \mathbf{73,838 \%}$$

Prosentase produktifitas produksi kapal Box Shape Bulk Carrier M 230

Dari perhitungan produktifitas tiap bengkel maka akan didapatkan nilai prosentase produktifitas rata – rata untuk produksi kapal *Box Shape Bulk Carrier* M 230 sebagai berikut :

$$= (\% \text{ rata – rata Hull construction} + \% \text{ rata – rata Outfitting}) / 2$$

$$= \mathbf{73,548 \%}$$

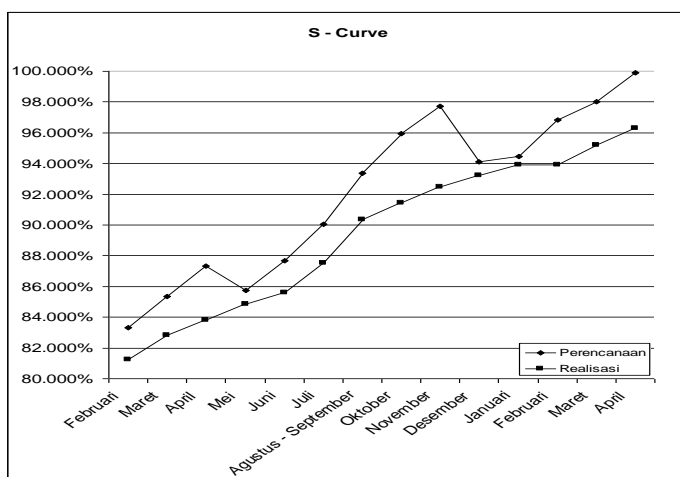
Sedangkan *overall progress* dari proses

Bulan	Tahun	Perencanaan	Realisasi	Devisiasi
Februari	2007	83.300%	81.260%	-2.040%
Maret	2007	85.340%	82.838%	-2.502%
April	2007	87.310%	83.805%	-3.505%
Mei	2007	85.731%	84.862%	-0.869%
Juni	2007	87.677%	85.574%	-2.103%
Juli	2007	90.057%	87.503%	-2.554%
Agustus - September	2007	93.351%	90.325%	-3.026%
Oktober	2007	95.960%	91.450%	-4.510%
November	2007	97.700%	92.485%	-5.215%
Desember	2007	94.100%	93.201%	-0.899%
Januari	2008	94.431%	93.913%	-0.518%
Februari	2008	96.822%	93.913%	-2.909%
Maret	2008	98.041%	95.177%	-2.864%
April	2008	99.919%	96.298%	-3.621%

produksi disajikan sebagai berikut :

Tabel 4 Progress produksi BSBC M 230 Periode Februari 2007 – April 2008

Sumber : Laporan Bulanan PT. PAL Indonesia periode Februari 2007 – April 2008



Gambar 1 S-Curve produksi BSBC M 230 periode Februari 2007 – April 2008

Prosentase *Full Outfitting Block System* (FOBS) di PT.PAL Indonesia

Tabel 5 Rekapitulasi prosentase implelementasi FOBS pada produksi BSBC M 230

Bengkel	% FOBS
Fabrikasi pipa	74.972
Install pipa E/R	76.540
Fabrikasi pipa SW	79.224
Install SW E/R	78.045
Fabrikasi carp	67.200
Install carp	62.796
EO	54.891
Install pipa HO	73.987
Install S/W HO	77.043

Sumber : Hasil Perhitungan Monthly Schedule dan Laporan Bulanan PT. PAL Indonesia periode Februari 2007 – April 2008

Dari perhitungan tabel tersebut kemudian digunakan untuk mendapatkan prosentase rata – rata implementasi metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) pada produksi pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 230 sebagai berikut :

$$= \frac{(\% \text{total prosentase pekerjaan tiap bengkel})}{\text{jumlah bengkel}}$$

$$= \mathbf{71,633 \%}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) di PT. PAL Indonesia baru mencapai 71,633 %. Dengan demikian, PT. PAL Indonesia mengalami devisiasi sebesar **-18,367 %** dari indikator keberhasilan pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS).

Analisa faktor penghambat

Dari hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa pelaksanaan metode FOBS di PT. PAL Indonesia mengalami devisiasi sebesar 18,367% dengan prosentase faktor penghambat yaitu keterlambatan material (6,122%), SDM (4,246%), Desain

(3,954%), Fasilitas (2.820%), dan pengalaman (1,244%).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian implementasi pelaksanaan pekerjaan yang menggunakan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) pada produksi pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 230 di PT. PAL Indonesia periode produksi Februari 2007 sampai April 2008, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Prosentase pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) pada produksi pembangunan kapal *Box Shape Bulk Carrier* (BSBC) M 230 di PT. PAL Indonesia adalah **71,633 %**
- Faktor – faktor penghambat pada pelaksanaan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) di PT. PAL Indonesia adalah :

a. Keterlambatan material

Prosentase pengaruh keterlambatan material terhadap pelaksanaan metode FOBS pada produksi BSBC M 230 di PT. PAL Indonesia adalah sebesar **6,122%**. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa terlalu banyak material yang terlambat, khususnya material *outfitting*, sehingga memaksa pekerjaan *outfitting* dilakukan *on-board* seperti metode konvensional.

b. Sumber daya manusia

Prosentase pengaruh SDM terhadap pelaksanaan metode FOBS pada produksi BSBC M 230 di PT. PAL Indonesia adalah sebesar **4,246%**. Hal ini disebabkan karena kurangnya tenaga ahli di PT. PAL Indonesia yang menguasai metode FOBS, sehingga membuat pelaksanaan produksi berjalan lambat.

c. Desain

Prosentase pengaruh desain terhadap pelaksanaan metode FOBS pada produksi BSBC M 230 di PT. PAL Indonesia adalah sebesar **3,954%**. Kondisi ini disebabkan karena terdapat beberapa desain yang belum disetujui oleh pihak klasifikasi, tapi telah dilakukan proses produksi. Jika desain tersebut kemudian tidak disetujui oleh pihak klasifikasi, maka PT. PAL Indonesia harus

melakukan *rework* karena desain tersebut telah diaplikasikan dalam proses produksi.

d. Fasilitas produksi

Prosentase pengaruh fasilitas produksi terhadap pelaksanaan metode FOBS pada produksi BSBC M 230 di PT. PAL Indonesia adalah sebesar **2.820%**. Hal ini disebabkan karena ketidaktersediaan fasilitas saat proses produksi berlangsung. Sebagai contoh adalah rusaknya beberapa mesin las, dan rusaknya *mobile transformer* kapasitas 300 Tons. Sehingga pada saat ini *mobile transformer* yang dapat beroperasi hanya memiliki kapasitas angkut/ angkat maksimal 150 Tons saja. Misalkan *mobile transformer* kapasitas 300 Tons tersebut tidak rusak atau diperbaiki, maka kapasitas blok yang diangkut/ angkat akan meningkat jumlahnya menjadi dua kali lipat dari saat ini, sehingga dapat menghemat waktu dan memperkecil jumlah pekerjaan.

e. Pengalaman

Prosentase pengaruh pengalaman terhadap pelaksanaan metode FOBS pada produksi BSBC M 230 di PT. PAL Indonesia adalah sebesar **1,244%**. Faktor – faktor penghambat yang terjadi tidak lepas dari pengalaman PT. PAL Indonesia yang baru pertamakali mengaplikasikan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS) pada proses produksinya. PT. PAL Indonesia juga merupakan satu – satunya industri galangan kapal di Indonesia yang menerapkan metode *Full Outfitting Block System* (FOBS).

SARAN

Beberapa saran yang peneliti tawarkan berkenaan dengan permasalahan yang menjadi penghambat keberhasilan produksi adalah sebagai berikut :

a. Keterlambatan material

- Mempertimbangkan waktu pemesanan material dengan waktu instalasi material. Hal – hal yang perlu dipertimbangkan pada saat pemesanan antara lain adalah waktu dan transportasi serta jika material tersebut dipesan dari luar negeri, maka juga perlu dipertimbangkan di negara mana material tersebut dipesan.
- Membuat *schedule* material yang mengacu pada estimasi waktu pengerjaan

material serta datangnya material jika material tersebut dipesan khususnya dari luar negeri.

b. Fasilitas

- Melakukan perawatan fasilitas – fasilitas secara intensif, mengingat fasilitas yang dimiliki oleh PT. PAL Indonesia sudah cukup umur.
- Melakukan pengadaan fasilitas secara berkala, khususnya fasilitas yang *consumable*.

c. Sumber Daya Manusia (SDM)

- Membentuk *multi skilled team*, yaitu kelompok – kelompok kerja yang anggota – anggotanya terdiri dari berbagai keahlian, sehingga meminimalisasi jasa sub – kontraktor yang nantinya dapat menurunkan biaya produksi serta mengurangi beban pekerjaan.
- PT. PAL Indonesia seyogyanya menepati kewajiban terhadap sub – kontraktor agar pihak sub – kontraktor menepati tugas – tugasnya.

d. Desain

- Proses produksi seharusnya tidak dilaksanakan dahulu sebelum gambar desain disetujui oleh pihak klasifikasi agar nantinya tidak menimbulkan *rework* jika gambar disain tersebut tidak disetujui oleh pihak klasifikasi.
- Meningkatkan komunikasi atau transfer informasi, pada khususnya dengan pihak klasifikasi dan pemilik kapal, tentang disain.
- Meningkatkan mutu desain dengan teknologi yang lebih canggih agar tidak terjadi *miss* saat pelaksanaan pekerjaan.

e. Pengalaman

- Belajar dari kesalahan dengan mengadakan evaluasi berkala yang bertujuan untuk memperbaiki kinerja pada tahapan produksi berikutnya.
- Melakukan observasi pada tempat – tempat atau galangan kapal lain yang telah berhasil menerapkan metode *Advance Outfitting*.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 1979, *Methods of Ship Production*, Faculty of Naval

Architecture and Ocean Engineering, Germany.

Anonymous, 1983, *Integrated Hull construction, Outfitting and Painting*, U.S. Department of Transportation, MD.

Anonymous, 2002, *Implementasi Full Outfitting Block System (FOBS) Di Divisi Niaga PT. PAL Indonesia*, Surabaya.

Boekholt, Richard., 1996, *Welding Mechanization and Automation in Shipbuilding Worldwide*, The Welding Institute Cambridge England, Cambridge.

C. Koenig, Philip., L. MacDonald, Peter., Lamb, Thomas., J. Dougherty, John., 1997, *Towards A Generic Product-Oriented Work Breakdown Structure For Shipbuilding*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, New Jersey.

Chirillo, L.D., 1983, *Analytical Quality Circle (page 898 – 911)*, University of Washington, Washington.

Kwon, Oh yoon., *Innovations in Shipbuilding Technique and Technology*, Asia Pacific Maritime Conference 26 – 28 March 2008.

Okayama, Y. Chirillo, L.D., 1980, *Product Work Breakdown Structure*, Department of Naval Architecture and Marine Engineering The University of Michigan, Michigan.

S. Andjar, Soejitno, 1996, *Galangan Kapal*, Fakultas Teknologi Kelautan ITS, Surabaya.

S. Popko, Edward, Dr., 2002, *Shipbuilding Process – Challenges and opportunities*, IBM Product Lifecycle Management Solutions – IBM Corporations Poughkeepsie, New York.

Storch R.L., Hammon C.P., Bunch H.M., and Moore R.C., 1995, *Ship Production 2nd edition*, Cornell Maritime Press, Centreville, Maryland.

Website Marine Building Technology, judul
Zone Oriented Outfitting, diakses
pada tanggal 24 Juni 2008.
[http://www.PALINDONESIA.com/h
ome](http://www.PALINDONESIA.com/home), diakses pada tanggal 24 Juni
2008.