

EFISIENSI BIAYA PRODUKSI DAN JAM ORANG DALAM PROSES PEMASANGAN RUDDER BLADE PADA BANGUNAN KAPAL BARU

Didik Kusbiyantoro, I.G.A Sri Deviyanti

Jurusan Teknik Industri – UNIPRA Surabaya

ABSTRAK

Rudder (kemudi) merupakan salah satu item penting didalam sarana transportasi kapal karena merupakan komponen yang menentukan arah gerak suatu kapal. Oleh sebab itu, dalam pemasangan rudder blade atau kemudi kapal harus benar – benar presisi dan center terhadap dimensi kapal. Dalam pemasangan rudder blade selama ini memerlukan banyak waktu, man power, peralatan dan proses yang sangat lama. Untuk meminimalis waktu serta man power dalam mempercepat pemasangan rudder blade maka dibutuhkan improvement dari metode pemasangan rudder blade yang selama ini digunakan(Metode Existing/Manual) ke pemasangan rudder blade yang dapat mempercepat proses pemasangannya dalam hal ini yang disebut dengan Metode Jig Hydraulic. Selain itu dengan diciptakan alat bantu untuk pemasangan rudder blade maka diharapkan juga mendapat hasil yg lebih akurat. Hasil dari analisis serta pengolahan data dan perhitungan, di dapat efisiensi JO rata-rata 60 JO dan efisiensi sekitar 58,82%. Jika dilihat dari segi biaya untuk pemasangan rudder blade dengan metode jig hydraulic dapat mereduksi biaya hingga Rp 40.800.000,00 (Empat puluh juta delapan ratus ribu rupiah) dibandingkan dengan metode existing/manual yang saat ini dilakukan. Dari hasil perhitungan tersebut dapat dipastikan metode pemasangan rudder blade menggunakan jig hydraulic lebih efisien untuk waktu, biaya serta JO dibanding dengan metode existing/manual. Oleh sebab itu proses pemasangan rudder blade menggunakan metode jig hydraulic layak dipertimbangkan untuk digunakan dalam percepatan proses pemasangan rudder blade.

Kata Kunci : *Rudder Blade, percepatan, peralatan*

PENDAHULUAN

Dalam setiap pembangunan kapal baru selalu ada kemudi atau *rudder blade*, karena setiap kapal pasti memiliki kemudi untuk menentukan arah gerak kapal. Untuk itu dalam pemasangan *rudder blade* diperlukan waktu yang sangat cepat dan akurasi yang tepat sehingga tidak memakan jam orang yang sangat banyak. Selama ini yang terjadi proses pemasangan *rudder blade* memakan waktu, biaya, peralatan, jam orang yang sangat besar untuk mencapai pemasangan yang sesuai target. Proses pemasangan *rudder* (kemudi kapal) itu ada dua cara yaitu dengan menggunakan cara manual (*existing*) yang biasa di lakukan di galangan kapal pada pembuatan kapal baru di Indonesia dan dengan menggunakan *jig hydraulic* yang biasa dipakai pada galangan luar negeri. Maka bisa dilihat perbedaan dari sistem manual dan hydraulic yang dilakukan untuk pemasangan *rudder* (kemudi kapal), sudah jelas di galangan kapal di Indonesia khususnya PT. PAL Indonesia masih menggunakan sistem manual dalam proses pemasangan rudder selain harus bongkar pasang perancah juga alat yang digunakannya manual seperti *Tackle* untuk

proses menaikkan kemudi ke tempat yang ditentukan akan tetapi pada galangan luar negeri sudah banyak menggunakan sistem pemasangan *rudder* (kemudi kapal) menggunakan jig hydraulic serta dalam proses pemasangannya tidak memerlukan banyak orang untuk melakukan pekerjaan tersebut dibandingkan dengan cara manual yang sangat memakan waktu dan membutuhkan orang yang sangat banyak untuk melakukan pekerjaan pemasangan *rudder* (kemudi kapal).

Pada sistem kerja yang selama ini dilakukan maka perlu adanya pemikiran atau masukan (*improvement*) untuk proses pemasangan *rudder* (kemudi kapal) yang efisien terhadap waktu pemasangan, biaya yang dikeluarkan selama pemasangan serta jam orang untuk melakukan pekerjaan tersebut. Dari situlah maka munculah gagasan atau ide bagaimana agar setiap pemasangan *rudder* tidak memakan waktu banyak, biaya tinggi serta jam orang yang tinggi dalam proses pekerjaan pemasangan *rudder*, oleh sebab itu perlu adanya studi kasus untuk membandingkan dua cara yang efisien untuk pemasangan rudder tersebut yaitu pemasangan dengan *jig hydraulic* dengan sistem manual.

Proses Pekerjaan dan Pemasangan Kemudi

Pada proses ini dapat dijelaskan bahwa untuk proses pekerjaan kemudi dilakukan di dalam bengkel (*work shop*) dan di luar (*on board*). Dalam proses pengerjaannya tentu tidak lepas dari proses apa yang dikejakan, fasilitas apa saja yang dibutuhkan, berapa jumlah orang dan waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan. [Petunjuk Pemeriksaan dan Pengujian (2012), PT. Pal Indonesia]

Proses di Bengkel

Proses pekerjaan di bengkel ini bisa juga dikatakan proses awal dimana proses pekerjaan pertama kali dimulai hingga kesiapan komponen untuk proses *install* di kapal atau (*on board*). Pada pekerjaan ini dapat dijelaskan proses yang dilakukan, yaitu :

1. Identifikasi Material
2. *Machining* poros atau Ass (*Stock and tiller*)
3. *Machining Hole Cones* Pada *Rudder Blade*.
4. Contact siface
5. *Aligment Check*
6. Push Up Lengh *Rudder Tiller*
7. Pengukuran *Rudder Bushing*

Proses On Board

Yang dimaksud proses on board ini adalah proses sebelum pemasangan *rudder*, yaitu proses yang dilakukan setelah proses di bengkel selesai dikerjakan, proses – proses tersebut adalah :

1. Pemasangan kemudi (*Steering Gear*)
2. Pemasangan pondasi (*Seat*)
3. Proses *Alignment*
4. Proses Pengecoran
5. Pemasangan *eye plate* atau *Chain Block*
6. Pemasangan Peranca

Teori Statistik

Metode statistik merupakan ilmu pengetahuan yang meliputi segala metode guna mengumpulkan, mengolah, menyajikan dan menganalisis data kuantitatif secara deskriptif. Salah satu tugas statistik adalah menentukan suatu angka di sekitar mana nilai-nilai dalam distribusi memusat. Ada 3 jenis pengukuran tendensi sentral yang sangat penting yaitu; Mean, Median dan Mode/ modus. Ketiga jenis pengukuran tendensi sentral tersebut memiliki

pengertian, asumsi dan tujuan serta metode penghitungan yang berbeda.

Mean/ Rata-rata (X)

Pengukuran mean atau rata-rata sangat sering digunakan dalam analisis statistik. Mean diterapkan dengan tujuan untuk menentukan angka/ nilai rata-rata dan secara aritmatik ditentukan dengan cara menjumlah seluruh nilai dibagi banyaknya individu. Pengukuran rata-rata dapat diterapkan dengan asumsi bahwa data yang diperoleh dari hasil pengukuran berskala interval dan rasio.

Bagaimana menentukan harga mean atau rata-rata? Setidaknya ada 3 metode penghitungan untuk menentukan harga mean yakni;

$$1. \text{Mean (X)} = \frac{X}{N} ; \text{ Jumlah nilai dibagi banyaknya individu.}$$

2. Mean yang ditimbang : menentukan rata-rata jika data ada frekuensinya

$$\text{Mean (X)} = \frac{FX}{N} ; \text{ Jumlah frek. kali nilai dibagi total frekuensi.}$$

3. Menghitung mean pada kasus data bergolong bisa dilakukan dengan rumus mean terkaan sebagai berikut :

$$\text{Mean (X)} = \text{MT} + \frac{fx'}{N} i.$$

Keterangan :

MT : mean terkaan/ mean kerja, ditentukan titik tengah dari interval nilai di mana harga mean diterka.

Fx' : jumlah deviasi kesalahan akibat terkaan

N : jumlah individu/ total frekuensi.

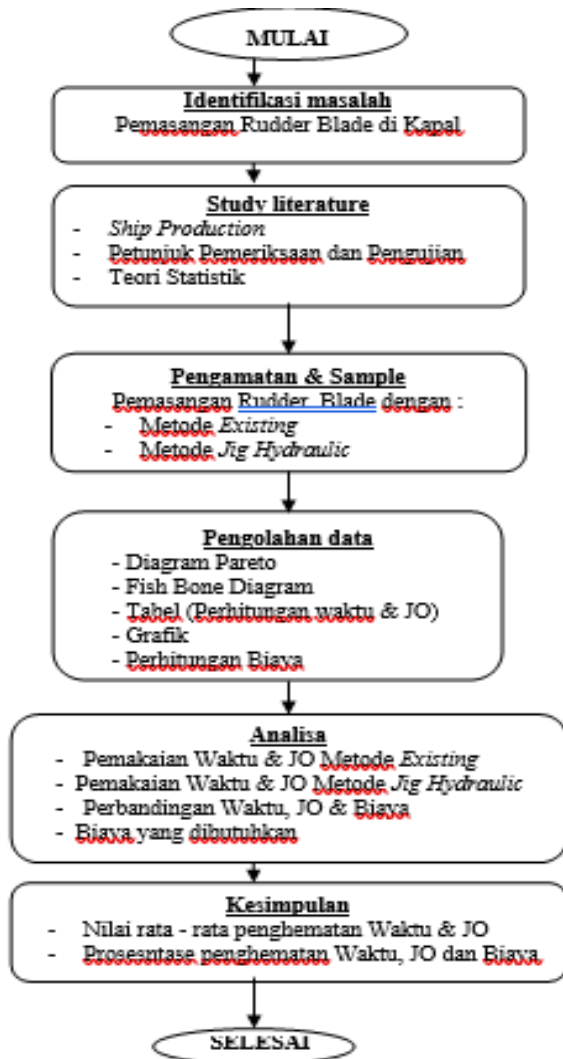
i : lebar interval

Rasio Efektifitas

Persentase sering ditunjukkan dengan simbol "%". Persentase juga digunakan meskipun bukan unsur ratusan. Bilangan itu kemudian diskalakan agar dapat dibandingkan dengan seratus. Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan rasio efektifitas adalah sebagai berikut :

$$\text{Rasio Efektifitas} = \frac{\text{Target pelaksanaan} - \text{actual pelaksanaan}}{\text{Target Pelaksanaan}} \times 100\%$$

METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Flow Chart Metodologi

Pengamatan dan sample

Dari pengamatan yang ada maka didapat data – data yang akurat berdasarkan referensi aktual pada proses pemasangan *rudder blade* menggunakan metode yang saat ini digunakan pada bangunan kapal baru di Divisi Niaga PT. PAL Indonesia. Pekerjaan ini mengambil sampel pada proyek pembangunan kapal baru sebagai berikut :

Tabel 1. Principal Particulars Tanker 17.500 LTDW

Project Name	Tanker 17.500 LTDW
Length Overall (LOA)	157.00 M
Length Between Perpendicular (LPP)	149.00 M
Breadth Moulded (B)	27.70 M
Deep Moulded (D)	12.00 M
Design Draft	7.00 M
Service Speed (Loaded)	13.00 Knots
Main Engine at MCR	6500 PS
Complement	28 Persons

(sumber arsip Dept HO/AO proyek Div. Kania 2012)

Berikut penghematan waktu rata – rata dan prosentase serta grafik dari perbandingan waktu :

Keterangan : 1 Hari = 8 Jam

Rata-rata penghematan waktu (mean)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{X_{1a} + X_{1b} + \dots + X_{n-1} + X_n}{N} \\
 &= \frac{1 + 2 + 2 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0}{8} \\
 &= \frac{8 + 16 + 16 + 8 + 0 + 0 + 0 + 0}{8} \\
 &= 48/8 \\
 &= 6 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

➤ Prosentase metode manual dengan rencana atau budget Waktu yaitu :

➤ Eff

$$= \frac{\text{Budget - metode manual}}{\text{Budget}} \times 100\%$$

$$= \frac{11 - 16}{11} \times 100\%$$

$$= -45,45\%$$

➤ Waktu Metode *Jig Hydraulic* dengan rencana atau budget Waktu yaitu :

Eff

$$= \frac{\text{Budget - metode Hydraulic}}{\text{Budget}} \times 100\%$$

$$= \frac{11 - 10}{11} \times 100\%$$

$$= 9,09\%$$

➤ *Effisiensi* prosentase metode *Existing/manual* dengan Metode *Jig Hydraulic* yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{\text{Metode manual} - \text{metode jig hydraulic}}{\text{Metode manual}} \times 100\% \\ &= \frac{16 - 10}{16} \times 100\% \\ &= 37,5\% \end{aligned}$$

Tabel 2. Perbandingan JO Teknik Pemasangan Rudder

No	Item Pekerjaan	Budget	Manual (X1)	JIG (X2)	Save (X3)
1	Pemasangan/pe mbongkaran peranca	48	64	-	64
2	Pemasangan <i>eye plate</i> dan <i>welding</i>	96	144	16	128
3	Pemasangan <i>Chain Block</i>	32	64	-	64
4	Loading <i>rudder blade</i> 24 jam	120	240	16	224
5	Loading <i>rudder stock</i> dan ST Gear	40	48	48	0
6	Instal mur <i>rudder stock</i> dan <i>push up lenght</i>	80	96	96	0
7	Pasang <i>stoper mur rudder stock</i> dan <i>welding</i>	32	64	64	0
8	Penutupan lubang baut rd blade p/s + <i>welding</i>	64	96	96	0
Σ		512	816	336	480

Dari table diatas bisa dilihat dalam grafik perbandingan JO rata – rata dan prosentase serta grafik dari perbandingan JO:

Rata-rata penghematan JO (mean)

$$\begin{aligned} &= \frac{X_{1a} + X_{1b} + \dots + X_{n-1} + X_n}{N} \\ &= \frac{64 + 128 + 64 + 224 + 0 + 0 + 0 + 0}{8} \end{aligned}$$

$$= 60 \text{ JO}$$

➤ Prosentase metode *Existing/manual* dengan rencana atau budget JO yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{\text{Budget} - \text{metode manual}}{\text{Budget}} \times 100\% \\ &= \frac{512 - 816}{512} \times 100\% \\ &= -59,38\% \end{aligned}$$

• JO Metode *Jig Hydraulic* dengan rencana atau budget JO yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{\text{Budget} - \text{metode jig hydraulic}}{\text{Budget}} \times 100\% \\ &= \frac{512 - 336}{512} \times 100\% \\ &= 34,38\% \end{aligned}$$

➤ *Effisiensi* prosentase metode *Existing/manual* dengan Metode *Jig Hydraulic* yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{\text{Metode manual} - \text{metode jig hydraulic}}{\text{Metode manual}} \times 100\% \\ &= \frac{816 - 336}{816} \times 100\% \\ &= 58,82\% \end{aligned}$$

Sedangkan untuk perhitungan biayanya (*rate* JO) dipakai nilai *rate* yang sudah ditetapkan oleh PT PAL yang sudah disetujui bersama antara manajemen PT PAL dan serikat pekerja. Adapun besar JO di Divisi kapal Niaga PT. PAL Indonesia saat ini adalah Rp. 85.000,-00

Jika dilihat dari prosentase perbandingan antara metode *existing/manual* dengan rencana biaya yang direncanakan, maka untuk metode *existing/manual* melebihi dari rencana biaya yang ditentukan sampai dengan 59,38% dan Jika dilihat dari prosentase perbandingan antara

metode *jig hydraulic* dengan rencana biaya yang direncanakan, maka untuk metode *jig hydraulic* dapat mereduksi hingga 34,38% dari rencana biaya yang ditentukan, maka dari perhitungan diatas bisa dilihat bahwa perbandingan antara biaya metode *Existing*/manual dibandingkan dengan metode *Jig Hydraulic* maka perbandingannya sampai dengan 58,82%, jadi Dengan metode lama biaya yang terserap adalah: JO X Tarif JO

- $816 (JO) \times Rp.85.000,00 = Rp.69.360.000,00$ (enam puluh Sembilan juta tiga ratus enam puluh ribu rupiah).
- Jika dibandingkan dengan proses metode baru :
 $336(JO) \times Rp 85.000,00 = Rp.28.560.000,00$ (dua puluh tujuh juta dua ratus ribu rupiah)

Terjadi selisih biaya Rp.69.360.000,00- Rp.28.560.000,00 = Rp 40.800.000,00 (Empat puluh juta delapan ratus ribu rupiah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa secara garis besar untuk melakukan suatu pekerjaan dengan baik dan sistematis serta mendapatkan hasil yang baik juga harus memenuhi sasaran meliputi :

- a) Pengelompokan.
Pekerjaan diatur sedemikian hingga agar cepat terselesaikan. Pengelompokan dapat dibagi sesuai dengan tingkat kapasitas pekerjaan dan kemampuan pekerja atau tingkat spesialis sumber daya manusia sesuai bidangnya.
- b) Peningkatan kemampuan kerja dan penghematan biaya.
Peningkatan kemampuan untuk menunjang tingkat produktivitas kerja dan efisiensi produksi sehingga dapat dicapai melalui peningkatan sumber daya manusia melalui pelatihan – pelatihan dan improvement tentang adanya alat –alat dan atau fasilitas pekerjaan yang baru yaitu semi otomatis ataupun otomatis guna percepatan produksi dan efisiensi biaya serta jam orang.
- c) Tingkat resiko kerja.
Dengan adanya sarana baru yang otomatis dan semi otomatis untuk melaksanakan pekerjaan maka dengan

sedikit man power serta berkualitas dan berbekal pengalaman maka dapat meminimise tingkat resiko kerja yang tinggi.

Dengan sasaran tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dalam satu sistem di perusahaan sangat berketerkaitan, maka jika ada satu system manajemen yang terhambat pasti akan berpengaruh pada yang lain, dari situ dapat dilihat bahwa sehatnya perusahaan tidak bisa tergantung pada satu bagian saja. Suatu misal dalam kasus pemasangan *rudder blade* di kapal jika perusahaan dapat me-*reduce* jam orang dan biaya produksi maka item pekerjaan yang lain pasti akan juga terselesaikan dengan cepat. Karena yang seharusnya biaya serta jam orang dipakai pada pemasangan *rudder blade* maka akan bisa dimanfaatkan untuk item pekerjaan yang lain.

Dalam hal ini pengaruh atau saling keterkaitan antara bagian yang satu dengan yang lain dapat dinilai dari tingkat produktivitas sebuah perusahaan misalkan :

- Produktivitas pada departemen produksi
Bagian atau departemen produksi dari suatu perusahaan merupakan salah satu department yang menentukan perusahaan berkembang atau tidak, itu dapat dilaksanakan dengan berbagai improvement untuk percepatan produksi serta ditunjangnya alat yg semi automatic dan skill pekerja yang memadai maka sangat berpengaruh pada kinerja dan proses produksi.
- Produktivitas pada departemen pembelian
Ketika improvement dari produksi meningkat serta ide – ide untuk percepatan produksi meningkat guna mempercepat proses produksi serta menimbulkan biaya yang ringan maka akan berpengaruh dengan departemen pembelian yaitu dapat meminimise alat – alat produksi yang seharusnya mendatangkan sewa alat – alat serta pengadaan barang maka dengan adanya improvement dapat me-*reduce* anggaran pembelian.

- Produktivitas pada departemen pemasaran (*marketing departement*)
Dengan adanya *improvement* ke perusahaan sebagai percepatan produksi maka dari segi pemasaran dapat meningkatkan daya saing dalam industry yang sama bidangnya. Dimana dengan ditunjangnya peralatan yang semi automatic serta skill pekerja yang memadai maka itu merupakan nilai tambah bagi perusahaan dalam segi pemasaran untuk mencapai hasil yang maksimal dan didukung dengan tenaga yang handal.
- Produktivitas pada departemen Sumber Daya Manusia
Untuk sumber daya manusia jika dalam sebuah perusahaan memiliki banyak tenaga yang berkualitas maka perusahaan tersebut akan semakin meningkat tingkat produktifitasnya, sehingga tidak memerlukan man power plan yang sangat banyak secara automatic dapat mengurangi biaya yang sangat tinggi untuk upah para tenaga kerja. Dengan demikian perusahaan bisa lebih hemat dalam upah tenaga kerja akan tetapi dapat lebih meningkatkan kesejahteraan karyawan karena dengan didukung skill serta peralatan yang canggih untuk mencapai hasil maksimal dengan waktu yang singkat dalam pelaksanaan sebuah produksi.

Tingkat produktivitas tersebut dapat dibuktikan dari permasalahan pemasangan *rudder blade* pada bangunan kapal baru di PT. Pal Indonesia (persero) divisi kapal niaga yaitu kapal tanker MT. Pangkalan Brandan. Di situ bisa dilihat sangat jauh sekali *save* biaya serta Jam Orang yang di *reduce* dengan adanya *improvement* untuk pemasangan *rudder blade*. Dapat *reduce* JO hingga 58,82% atau jika di hitung dalam hitungan biaya dapat mencapai penghematan biaya sampai dengan Rp. 40.800.000,- (Empat puluh juta delapan ratus ribu rupiah) dari metode awal yang di gunakan dibanding dengan metode baru yang di usulkan. Dari sample tersebut sangatlah signifikan penghematan biaya yang bisa di *save*. Dan secara otomatis akan berpengaruh pada tingkat

daya saing untuk dunia bisnis yang sama serta jika banyak *save* untuk biaya produksi maka tingkat kesejahteraan karyawan akan lebih bagus dibanding dengan sebelumnya. Jadi sangatlah berpengaruh sekali antara satu bagian dengan bagian yang lain.

Dari tingkat produktifitas tersebut dapat diketahui beberapa manfaat dari tingkat produktifitas suatu perusahaan yaitu :

1. Perusahaan dapat menilai efisiensi konversi sumber dayanya
2. Perencanaan sumber – sumber daya akan lebih efektif dan efisien melalui pengukuran produktifitas
3. Tujuan ekonomis dan nonekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas.
4. Perencanaan target tingkat produktivitas di masa mendatang dapat dimodifikasi kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas sekarang.
5. Strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dapat ditetapkan berdasarkan tingkat kesenjangan produktivitas (*productivity gap*)
6. Pengukuran produktifitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktifitas diantara organisasi perusahaan dalam industry sejenis
7. Nilai – nilai produktifitas yang dihasilkan dari suatu pengukuran dapat menjadi informasi yang berguna untuk merencanakan tingkat keuntungan dari perusahaan itu.
8. Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan – tindakan kompetitif
9. Pengukuran produktivitas terus menerus akan memberikan informasi yang bermanfaat untuk menentukan dan mengevaluasi kecenderungan perkembangan produktivitas perusahaan dari waktu ke waktu
10. Pengukuran produktivitas akan memberikan informasi yang bermanfaat dalam mengevaluasi perkembangan dan efektifitas dari perbaikan terus –

- menerus yang dilakukan dalam perusahaan
11. Pengukuran produktivitas akan memberikan motivasi kepada orang – orang untuk terus menerus melakukan perbaikan dan juga akan meningkatkan kepuasan kerja.
 12. Aktifitas perundingan bisnis (kegiatan tawar –menawar) secara kolektif dapat diselesaikan secara rasional, apabila telah tersedia ukuran – ukuran produktivitas.

Selain itu untuk menentukan dimana tingkat kualitas dan produktifitas perusahaan maka sangat penting peran dari semua karyawan yang ada dalam perusahaan untuk melakukan improvemen terhadap perkembangan dalam perusahaan tersebut yang bersifat membangun. Baik secara individu ataupun antar departemen perusahaan dimana dapat kita ketahui bahwa kemajuan dari perusahaan adalah hubungan yang sangat sinergis antar bagian dengan bagian yang lain. Jika improvemen itu benar – benar dilakukan dengan baik maka akan meningkat pula nilai kompetensi dari karyawan dan secara otomatis jika karyawan dan perusahaan memiliki kompetensi yang baik maka akan meningkat pula nilai tambah bagi perusahaan untuk menghadapi persaingan minimal dibidang usaha yang sama. Dari situlah dengan berkembangnya perusahaan melalui improvemen maka nilai kesejahteraan juga akan meningkat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Waktu proses pemasangan *rudder blade* menggunakan *jig hydraulic* lebih sedikit dibanding menggunakan metode *existing/manual*
2. Waktu proses pemasangan *rudder blade* menggunakan *jig hydraulic* lebih sedikit dibanding menggunakan metode *existing/manual* yaitu bisa *save* atau hemat hingga rata – rata :
 - a. 6 jam per item pekerjaan atau 37,5 % dimana untuk metode manual waktu yang dibutuhkan sebanyak 16 hari dan untuk metode Jig Hydraulic sebanyak 10 hari.

- b. rata – rata 60 JO per item pekerjaan atau 58,82 % dimana untuk metode manual JO yang dibutuhkan sebesar 816 JO dan untuk metode Jig Hydraulic sebanyak 336 JO.
- c. Dan total biaya bisa *save* atau hemat hingga 58,82 % atau Rp. 40.800.000 dimana untuk metode manual biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 69.360.000 dan untuk metode Jig Hydraulic sebesar Rp. 28.560.000

Jadi perbandingan proses pemasangan *rudder blade* menggunakan *jig hydraulic* lebih efisien dibanding dengan metode *existing/manual* yaitu untuk waktu bisa *save* atau hemat hingga 37,5 % serta untuk JO dan biaya hemat hingga 58,82% atau sekitar Rp. 40.800.000.

SARAN

Penggunaan alat bantu pemasangan *rudder blade* dengan metode *jig hydraulic* ini akan sangat membantu dalam proses produksi kapal maupun proses kapal repair (pemasangan dan pelepasan *rudder blade*) di PT. PAL Indonesia (Persero). Mengingat proses produksi untuk bangunan kapal baru dan repair kapal yang terus menerus. Sehingga penggunaan alat, perancah dan man power akan benar – benar dapat dikurangi, sehingga biaya dapat diturunkan. Untuk itu pembuatan alat bantu pemasangan *rudder blade* harus segera di realisasi untuk meminimise jam orang, waktu dan biaya untuk item pekerjaan pemasangan *rudder blade*. Walaupun memerlukan investasi besar dalam pembuatan atau pengadaanya akan tetapi akan *save* di setiap pembuatan kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Sunaryo Hery,., 2008, *Teknis pengelasan, “kapal”*, Buku pedoman pengelasan sekolah kejuruan kapal dan industry, Cetakan Kedua, Jakarta.
- Harinaldi, M.Eng., 2005, Departemen Teknik Mesin FTUI, *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik Dan Sains*, Erlangga, Jakarta 13740.
- PAL Indonesia,., 2000, *Training Penyegaran: Sistem Manajemen Pembangunan Kapal Baru; Perencanaan Produksi Untuk Manajer*,

PT.PAL Indonesia, Surabaya.
Petunjuk Pemeriksaan dan Pengujian., 2012, PT.
Pal Indonesia
Agus, Hari., 2014, *Efisiensi Biaya Produksi dan
Jam Orang pada Aplikasi Pengelasan
Outfitting di Lokasi Pre – Erection pada
Pembangunan*, Tugas Akhir Teknik Industri
Dr. Vincent Garspers, Managemen
Produktivitas Total