

BAB IV

Perhitungan kerugian dari segi ekonomi .

Perhitungan kerugian akibat mundurnya jadwal penyelesaian dapat dibagi menjadi sebagai berikut :

1. Penggunaan fasilitas graving dock
2. Pengerahan tenaga kerja tambahan
3. Penggunaan material tambahan
4. penggunaan fasilitas penunjang
5. Perpanjangan biaya pengawasan klasifikasi dan engine maker.
6. Pengenaan sanksi keterlambatan sesuai kontrak.

Berdasarkan data-data yang dapat dihimpun; keterlambatan yang diakibatkan langsung oleh kesalahan alignment poros baling-baling selama 2 bulan dengan perincian waktu sebagai berikut :

a. Pengambilan data-data alignment poros antara dan motor induk	2 hari
b. Menunggu keputusan pembicaraan dan keputusan antara pemilik kapal, Klasifikasi dan galangan kapal	7 hari
c. Kapal dinaikan dock kembali	2 hari
d. Pembongkaran kemudi, baling-baling, poros baling-baling dan stern tube	5 hari
e. Alignment poros baling-baling ulang dengan motor induk sebagai patokan	3 hari
f. Machining stern bush	5 hari
g. Pasang kembali stern tube dan chock fast	3 hari
h. Pemasangan poros baling-baling, baling baling dan kemudi	3 hari

i. Kapal turun dock	1 hari
j. Pemasangan poros antara dan pengukuran	3 hari
k. Penyetelan motor induk	16 hari
l. Pickling dan flishing system perpipaan	12 hari
m. Pembersihan dan perapian	2 hari

1. Perhitungan kerugian penggunaan fasilitas graving dock sejak kapal dinaikan dock sampai diturunkan dari dock selama 22 hari. Apabila diasumsikan ukuran kapal yang masuk di graving dock rata-rata 8000 DWT atau 5333.5 gross ton dengan masa docking rata-rata 6 hari, maka selama 22 hari dapat mengerjakan 4 (empat) kapal.

Diasumsikan repair-list dari setiap kapal yang docking adalah sebagai berikut :

NO	Uraian Pekerjaan	Standar tarif (Rp.)	Biaya
1.	a. Penundaan Kapal ditunda dari kolam Pelabuhan ke perairan dok dan ditunda kembali ketempat semula setelah selesai perbaikan	380.000,	760.000,
	b. Asistensi line handlers: Diberikan asistensi line handlers pada saat kapal naik dan turun dock	250.000,	500.000,
2.	Docking : Kapal dinaikan keatas dock selama 6 (enam) hari	2 hari I Rp 2.100.000, selanjutnya 380.000/ hr	3.620.000,

NO	Uraian Pekerjaan	Standar tarif (Rp.)	Biaya
3.	Aliran Listrik : Disupply aliran listrik ke kapal 440 V/ AC 60 Amp 50Hz selama kapal diatas dock & perbaikan sebesar 380 KWH	200,-/KWH 115.000/1x sambungan	420.000, 115.000,
4.	Air laut Pendingin : Disupply air laut untuk pendingin refrigrator dan AC selama kapal diatas dock	27.000/line / hari 40.000/line	162.000, 40.000,
5.	Air laut pemadam : Disupply air laut pemadam kebakaran selama kapal dlm perbaikan	27.000/hari	162.000,
6.	Pemadam kebakaran : Disiapkan 1 orang petugas pemadam kebakaran selama kapal dalam perbaikan	30.000/hari	180.000,
7.	Telephone : Disediakan telephone untuk hubungan lokal dikapal selama kapal dalam perbaikan	30.000/hari	180.000,
8.	Sampah : Disediakan bak sampah dan diadakan pembuangan sampah secara teratur selama kapal diatas dock 10 m ³	30.000/hari 17.500/hari	180.000, 175.000,
9.	Pembersihan dan pengecatan lambung kapal : a. Lambung kapal dibawah garis air disekrap, dibersihkan disemprot dengan	3.400/ m ²	8.993.000,

NO	Uraian Pekerjaan	Standar tarif (Rp.)	Biaya
	air laut water jet dan di bilas dengan air tawar se belum pengecatan seluas - 2645 M ²		
	b. Lambung kapal yang berkarat berat disandblast pilih-pilih dan dicat 1 x primer seluas 500 m ²	40.000/m ²	20.000.000,
	c. Lambung kapal dari keel sampai LLL dicat 1 x AC & 1 x AF seluas 1745 m ²	500 / m ²	1.745.000,
	d. lambung kapal dari LLL sampai DLL dicat 1 x AC dan 1 x Top Side paint seluas 800 m ²	500 / m ²	800.000,
	e. Lambung kapal daerah Top-side dicat 1 x AC dan 1 x Top side paint seluas 800 m ²	500 / m ²	800.000,
	f. Draft mark dan plimsol-mark dirawat dan dicat-ulang Catatan : Semua Cat dari pemilik kapal	215.000,-	215.000,
10.	Sea chest dan sea valves :		
	a. Sea chest : Sea grating dibuka, dibersihkan, sea chests dirawat disiapkan untuk pemeriksaan dan dicat 1 x AC dan 1 x AF, kemudian sea grating dipasang kembali : dia 550 x 600 = 2 buah dia 300 x 200 = 1 buah	62.000/buah 44.100/buah	168.100,
	b. Sea valves : Sea valves dibuka, dibersihkan, katup disekur ter-	76.400/buah	1.528.000,

NO	Uraian Pekerjaan	Standar tarif (Rp.)	Biaya
	hadap dudukannya, disiapkan untuk pemeriksaan kemudian dipasang kembali dengan packing baru ukuran globe valves diameter 6" = 20 buah		
11.	Scupper Valves : Scupper valves dibuka, dibersihkan, dirawat dan disiapkan untuk pemeriksaan Class kemudian dipasang kembali ukuran diameter 5" = 4 buah	60.800/buah	243.200,
12.	Rantai jangkar & Bak rantai a. Rantai dan jangkar Rantai dan jangkar diturunkan, diatur diatas dek, dibersihkan, disemprot dengan water jet, dikalibrasi, dibuatkan laporannya, disiapkan untuk pemeriksaan, kemudian dicat bitumastic solution dan batas segel dicat putih b. Bak rantai dibersihkan, dirawat, lumpur dibuang, disiapkan pemeriksaan, kemudian dicat bitumastic solution	1.100.000,	1.100.000,
		475.000,	475.000,
13.	Zinc Anodes : Zinc Anodes diganti baru - ukuran Zap S 8 sebanyak 60 buah	13.500/buah	810.000,
14.	Ultrasonic test : Diukur ketebalan plat lambung 100 titik dan dibuatkan gambar laporannya = 6 lembar	22.000/titik	2.200.000,
			100.000,

NO	Uraian Pekerjaan	Standar tarif (Rp.)	Biaya
15.	Baling-baling dan poros baling-baling : a. Baling-baling disekrap, di bersihkan, dipolish dan dilumuri minyak ikan b. Poros baling-baling diukur 180.000/bh clearencenya dan dibuatkan laporannya. c. Stern gland packing diganti baru (Reimers packing-dari pemilik) d. Tail shaft dicabut, dibersihkan dan di siapkan pemeriksaan Class e. Baling-baling dicabut, di siapkan untuk pemeriksaan Class	1.200.000/ buah 180.000/bh 250.000/bh. 2.700.000/ buah 750.000/buah	1.200.000, 180.000, 250.000, 2.700.000, 750.000,
16.	Kemudi : Kemudi diukur clearencenya dan dibuatkan laporannya.	780.000,- 100.000,-	880.000,
17.	Replating : Plat lambung yang sudah tidak memenuhi persyaratan - Class diganti baru sebanyak 1 ton	4.150/kg	4.150.000,
18.	Pembersihan tangki : Tangki fore peak dan after peak dibersihkan, bagian yang terkelupas disemen ulang /dilapis dengan kapasitas total 15.000 m ³	3.750/m ³ 3.600/m ³	56.250.000, 54.000.000,
	Jumlah biaya		166.031.300,

Jumlah biaya untuk 4 (empat) kapal, menjadi
 4 x Rp.166.031.300,- = Rp. 644.125.200,-

2. Perhitungan pengeluaran tenaga kerja tambahan adalah sebagai berikut :

NO	Jenis pekerjaan tambahan	Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Hari Kerja	Jumlah H.O
1.	Kapa dinaikan dock kembali			
	- Menyiapkan side block dan Hull block	10	1	10
	- Operasi pengedokan	20	1	20
2.	Pembongkaran kemudi, Baling-baling, poros baling baling dan stern tube	12	5	60
3.	Alignment poros baling-baling ulang dengan motor induk sebagai patokan	6	3	18
4.	Machining stern bush	8	5	40
5.	Pasang kembali stern tube dan chock fast	8	3	24
6.	Pemasangan poros baling-baling, baling baling dan kemudi	12	3	36
7.	Kapal turun dock	20	1	20
8.	Pemasangan poros antara dan pengukuran	8	3	24
				252

Harga jual 1 (satu) H.O (hari orang) pada tahun 1993 adalah 15.000,- sehingga biaya pengeluaran tenaga kerja tambahan menjadi $252 \times \text{Rp. } 15.000,- = \text{Rp. } 3.780.000,-$

3. Perhitungan pengeluaran biaya untuk material tambahan adalah sebagai berikut :

NO	Jenis Material	Jumlah Material	Harga Standard	Jumlah Biaya (Rp.)
1.	Sebagai kayu-kayu side & keel block	1 m ³	400.000,	400.000,
2.	Air tawar untuk cuci lambung	10.000 m ³	6.000/m ³	60.000.000,
3.	Chock fast orange	20 kg.	120.000/kg.	2.400.000,
			Jumlah biaya	= 62.800.000

4. Perhitungan pengeluaran biaya untuk penggunaan fasilitas penunjang :

NO	Jenis Fasilitas	Jumlah Material	Harga Standard	Jumlah Biaya (Rp.)
1.	Penggunaan dermaga sandar	42 hari	185.000/hari	7.770.000
2.	Asistensi pengedockan kem bali	2 kali	250.000/Kapal	500.000
3.	Pelayanan derek	100 Jam	50.000/jam	5.000.000
4.	Tenaga listrik 42 hari x 400 KWH (50 Hz)	-	200,-	3.360.000
			Jumlah biaya	= 16.630.000

6. Perhitungan pengenaan sangsi keterlambatan sesuai kontrak adalah sebagai berikut :

Nilai kontrak = US \$ 6.541.947,50
= Rp. 14.130.606.600,00

Kurs pada saat itu US \$ 1 = Rp. 2160,-

Sesuai bunyi kontrak, setiap keterlambatan 1 hari dikenakan denda 1^o/oo dari nilai kontrak, sehingga perhitungan denda menjadi :

$64 \times 1^{\circ}/oo \times Rp. 14.130.606.600,00$
Rp. 904.358.780,-

Sehingga jumlah perhitungan kerugian adalah sebagai berikut:

1. Rp.	664.125.200,-
2. Rp.	3.780.000,-
3. Rp.	62.800.000,-
4. Rp.	16.630.000,-
5. Rp.	66.200.000,-
6. Rp.	904.358.780,-
	<hr/>
	Rp. 1.717.893.980,-

Analisa untung ruginya pembangunan kapal dengan
block erection system

Apabila akan membangun kapal, terutama lambung kapalnya ; harus selalu betitik tolak dari pertanyaan :

Berapa jumlah pekerjaan lambung kapal ?

Kapasitas dari jumlah pekerjaan lambung kapal ini menjadi dasar perhitungan-perhitungan perkiraan biaya, perencanaan mendetail schedule dan perencanaan tenaga kerja.

Angka-angka yang pasti perlu didapat dari perhitungan-perhitungan item dibawah ini:

1. Berat material baja: didapat dari perhitungan dari gambar konstruksi pada setiap langkah pekerjaan block lambung kapal.
2. Panjang pengelasan : didapat dari pengukuran dari gambar detail dihitung dari setiap gambar block lambung kapal.

Jumlah pekerjaan dapat dijadikan perkiraan kasar dengan hasil kenyataannya, apabila akan membangun kapal yang sejenis.

Langkah-langkah kerja pokok dalam pembangunan lambung kapal beserta perkiraan jumlah prosentase jumlah pekerjaannya (sesuai buku refrensi No. 2 hal 8) adalah sebagai berikut :

- | | | |
|--------------|---|-----------|
| 1. Fabrikasi | - | 15 % |
| 2. Assembly | - | 30 ~ 40 % |
| 3. Erection | - | 30 ~ 40 % |
| 4. Lain-lain | - | 5 ~ 10 % |

Dengan demikian, apabila pembangunan kapal dilaksanakan dengan system konvensional hampir 100 % jumlah

pekerjaan dikerjakan dibuilding berth atau graving dock.

Sedangkan apabila pembangunan kapal dilaksanakan dengan block erection system hanya 30 ~ 40 % dari jumlah pekerjaan yang dikerjakan dibuilding berth atau graving dock; sisa prosentase lainnya 60 ~ 70 % dikerjakan di dalam bengkel yang tertutup.

Jadi keuntungan-keuntungan pembangunan kapal dengan block erection dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Periode pembangunan dapat di perpendek dan juga produktivitas dapat ditingkatkan.
2. Masa penggunaan building berth atau graving dock dapat lebih pendek fasilitas dapat dioperasikan secara efektif.
3. Sejumlah besar pekerjaan pengelasan dapat dilaksanakan dengan posisi flat.
4. Pengawasan dari proses pembangunan dan teknik dapat lebih mudah dan dekat.
5. Pengaturan atau penugasan yang berkaitan dengan masing-masing keahlian tenaga kerja dapat dilakukan : Management-produksi dapat dilaksanakan secara terpisah-pisah.
6. Pekerjaan-pekerjaan pada tempat-tempat yang lebih tinggi dan sempit dapat dikurangi; sehingga keselamatan kerja dapat terjamin.
7. Pekerjaan-pekerjaan perlengkapan kapal lainnya seperti pengecatan pipa-pipa dan lain-lainnya dapat dilaksanakan bersamaan waktunya.
8. Pergerakan-pergerakan naik-turunnya tenaga kerja di building berth atau graving dock dan pengaturan kembali tenaga kerja dapat dikurangi dengan efisiensi kerja yang tinggi: suasana kerja dan keselamatan kerja akan lebih baik.

Kekurangan-kekurangan dan kelengkapan-kelengkapan yang perlu diadakan dalam pembangunan kapal dengan block erection system .

Karena pembangunan kapal digalangan kapal bertambah tahun bertambah meningkat besar, kapasitas maupun jenisnya, maka galangan kapal harus selalu meningkatkan kemampuannya. Begitu juga dalam hal system pembangunannya.

Dalam pembangunan kapal dengan block erection system dibandingkan dengan system konvensional ada beberapa kekurangan-kekurangan galangan yang harus dilengkapi, antara lain sebagai berikut :

1. Kapasitas, panjang jangkauan lengan dan tinggi daya angkat Crane harus sesuai dengan masing-masing hull block yang dibangun.
2. Peningkatan kemampuan dan keahlian tenaga kerja pada bidangnya masing-masing.
3. Peningkatan kualitas dan kuantitas peralatan-peralatan penunjang.
4. Peningkatan kualitas pengawasan mutu maupun produksi dengan system manajemen administrasi kontrol dengan peringatan - dini untuk menghindari kesalahan-kesalahan.

URAIAN PEMASANGAN SYSTEM ERECTION BLOCK

Seperti telah diuraikan pada BAB II Introduksi masalah; bahwa untuk tujuan-tujuan yang lebih jauh untuk pembangunan kapal ini, telah dipilih system erection block dengan system hull block erection to form into box shapes.

Setelah diluncurkan ke air dan dimasukkan secara berurutan sesuai posisinya kedalam graving dock; satu persatu hull block diseting dimulai dari starting block, hull block No. 2 kamar mesin yang akan dijadikan patokan untuk erection hull block-hull block selanjutnya.

Guna memudahkan penggeseran-penggeseran hull block yang cukup besar secara volume maupun beratnya digunakan alat bantu rell dengan roda-roda lari.

Setelah starting block duduk pada posisinya dengan baik, diteruskan ke hull block-hull block berikutnya, sampai hull block yang terakhir hull block fore-peak.

Selama proses erection ini, dilaksanakan pengawasan, pemeriksaan pengetesan untuk mempertahankan dan mengendalikan mutu sesuai workman standard, antara lain :

- a. Edge preparation
- b. Clearence gap welding
- c. Welding inspection
- d. N.D.T. (Non Destructive Test)
- e. Hackage tank test
- f. Hull fairing
- g. Keel sught alignment

Hasil pengawasan, pemeriksaan dan pengetesan ini dituangkan dalam bentuk dokumen yang diketahui dan disetujui

oleh semua pihak yang terkait.

Bersamaan dengan akhir pemeriksaan dan pengetesan lambung kapal; disiapkan dan dimulai pelaksanaan pemasangan alat-alat pendorong dan pengemudian kapal.

Sebagai langkah awal; diadakan pengukuran-pengukuran dengan cara shafting alignment dengan kedudukan pondasi motor induk dan titik pusat stern frame sebagai patokan kedudukan dan kelurusan dari system instalasi pendorong dan pengemudian kapal.

Setelah ukuran-ukuran pokok ini dipastikan dan akurasi dapat dipertanggung jawabkan, diadakan machining sampai mencapai ukuran-ukuran yang dipersyaratkan.

Setelah pekerjaan machining stern frame selesai dilaksanakan, diadakan pemeriksaan secara fisik oleh production control, Quality control, klasifikasi dan Owner Surveyor.

Secara berurutan dilaksanakan pemasangan-pemasangan :

1. Stern tube kedalam stern frame dengan tekanan hydraulic-jack sesuai dengan ketentuan klasifikasi, kemudian diadakan pengikatan-pengikatan sesuai ketentuan konstruksinya.
2. Pemasangan stern bush depan dan belakang dimana tail shaft akan duduk, kemudian diadakan pengikatan-pengikatan.
3. Pemasangan tail shaft dan suipler seal dan gland packingnya.
4. Pemasangan baling-baling dan pengikatan-pengikatannya.

Karena letak system pengemudiannya tepat center line

dari system pendorong, setelah selesai pemasangan system pendorong, baru dilaksanakan pemasangan system pengemudiannya

Pemasangan motor induk belum dapat dilakukan, menunggu kapal diapungkan di air guna mendapatkan kedudukan dari pondasi yang bebas, tanpa dipengaruhi oleh tekanan-tekanan yang tidak merata dari keel-block waktu masih di graving dock. Tetapi persiapan-persiapannya dapat dimulai dengan pembersihan dan pelicinan pondasinya.

Setelah kapal terapung diatas air diadakan pengecekan ulang kedudukan motor induk diatas pondasinya.

Pemasangan motor induk dengan instalasinya dilaksanakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang diberikan oleh engine maker sebagai pemegang garasinya.

Dari penyebaran baut-baut pondasi pengechoran chok fast, pengikatan-pengikatan dan hubungan-hubungan perpipaannya menjadi tanggung jawab engine maker.

Motor induk dengan tail shaft dihubungkan oleh intermediate shaft yang duduk diatas bantalan-bantalannya.

Pemasangan system erection block dan instalasi pendorongnya selesai.

Sesuai pemikiran penulis sendiri mengenai hasil pembangunan kapal Tanker 6500 DWT. dapat disampaikan sebagai berikut :

1. Pemilihan block erection system to form into box shapes adalah tepat dengan tujuan menekan waktu pembangunan di groving dock dan meningkatkan pengalaman teknologi pembangunan.
2. Pada masa proses pembangunan terjadi penggabungan perusahaan-perusahaan galangan, sehingga adanya perubahan-perubahan pejabat yang secara psikologis mempengaruhi kinerja yang sudah berjalan.
3. Karena adanya kepentingan policy perusahaan yang lebih besar, pembangunan kapal yang sedang berjalan dipacu lebih cepat, sehingga kondisi kerja berjalan diatas normal.
Manajemen pengawasan belum siap mengimbangi kecepatan yang di untuk mengejar "delivery" pekerjaan; sehingga berakibat fatal.

ANALISA PELAKSANAAN DILAPANGAN :

Sebelum pengapungan pertama; hull block yang sudah dierection adalah block-block No. 12, 11, 10, 09, 08, 07, 06, 05, 04, 03 dan yang terakhir adalah block kamar mesin No.02.

Sesuai prosedur pembangunan kapal dalam waktu 3 x sehari diadakan keel-sight guna mengontrol kelurusan lunasnya sedangkan di kamar mesin secara terpisah diadakan pengontrolan jarak-jarak bayangan antara kedudukan poros baling-baling terhadap keel plate dengan menggunakan steel wire.

Dengan bantuan steel wire tersebut, tanda-tanda sebagai patokan kedudukan poros dipastikan dengan marking yang jelas dan tetap.

Dengan bantuan floating crane, motor induk seberat 60 ton dimasukkan kedalam kamar mesin dan didudukan diatas pondasinya.

Casco diapungkan untuk digeser guna memberi tempat block AP dierection dengan casco sepanjang 10 meter, sehingga berubah tempat dan tumpuannya.

Block AP telah selesai menjalani pemeriksaan di block stock yard diangkat dan dierection sesuai kedudukannya.

Diadakan penyetelan block AP dengan block kamar mesin No. 02, setelah diadakan perkuatan-perkuatan blocknya dengan landasan graving dock.

Pengontrolan kelurusan dilaksanakan masing-masing :

1. Keel alignment, setelah casco berpindah tempat sepanjang 10 meter dan terbebani motor induk seberat 60 ton pada frame 20 sampai frame 32 pada

- block No. 02 dengan satu keel sight di block AP yang Keelnya telah membentuk stern yang lengkung.
2. Shifting alignment, setelah pondasi motor induk tertutup motor induk sendiri; titik patokan shaft alignment keseluruhan terpotong didepan motor induk pada frame 20 dengan titik patokan pada stern frame yang belum dimachining.

System pengontrolan terakhir ini yang dijadikan dasar untuk ukuran-ukuran selanjutnya.

Diadakan pengelasan. butt welding antara block kamar mesin No. 02 dengan block AP setelah memenuhi syarat edge preparationnya.

Untuk mengejar waktu penyelesaian, bersamaan dengan waktu pengelasan butt welding block AP-02, pekerjaan erection block-block akomodasi dengan total berat 165,087 ton dilanjutkan.

Seteleha proses pemeriksaan dan pengetesan-pengetesan block AP-02 selesai, dilaksanakan machining stern-tube dengan dasar ukuran shafting alignment terakhir.

Dari uraian pelaksanaan ini dengan didukung data-data yang ada; dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perubahan shaft alignment dipengaruhi oleh pemindahan patokan alignment setelah motor induk ditempatkan diatas pondasinya, padahal block AP yang membawa stern tube belum terpasang sempurna.
2. Perubahan shaft-alignment juga dipengaruhi oleh bertambahnya beban block-block akomodasi seberat 165,087 ton diatas block kamar mesin No. 02 yang belum sempurna dierection dengan block AP

03. Pekerjaan machining stern-tube terlalu dini dilaksanakan, sedangkan erection block AP dengan block No.02 dan block-block akomodasi belum selesai.

