

Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja Untuk Pembangunan Blok Pada Kapal Tanker 17500 LTDW Di PT. Daya Radar Utama Unit Lamongan

Frizka Safitri¹, Aang Wahidin², Ruddianto³

Program Studi Teknik Desain Dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal ,Politeknik
Perkapalan Negeri Surabaya
Jl. Teknik Kimia,Keputih,Sukolilo-Surabaya 60111,Indonesia

E-mail : frizkasafitri3@gmail.com

Abstrak

Sebagai negara kepulauan yang memiliki luas perairan yang amat luas, banyak industri di Indonesia yang memanfaatkannya dalam bidang maritim. Seperti contoh industri yang bergerak dalam pembangunan kapal. Untuk memenuhi pesanan konsumen setiap perusahaan tidak mungkin mengoprasikan kegiatan usahanya tanpa adanya tenaga kerja. Karena, faktor tenaga kerja memegang peranan penting dalam pencapaian tujuan produksi perusahaan. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus mempunyai data hasil perhitungan tenaga kerja yang optimal.

Penelitian ini menganalisa kebutuhan tenaga kerja yang optimal dalam pembangunan Blok 1801/1802 pada Kapal Tanker 17500 LTDW. Untuk mengetahui kebutuhan tenaga kerja, pada penelitian ini digunakan metode PERT.

Total waktu efektif yang dibutuhkan dalam menentukan jumlah kebutuhan tenaga kerja yang optimal untuk pembangunan Blok 1801/1802 pada Kapal Tanker 17500 LTDW yaitu 91,11 jam. Sedangkan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pembangunan Blok 1801/1802 pada Kapal Tanker 17500 LTDW berdasarkan perhitungan waktu efektif yaitu sebanyak 9 orang.

Kata kunci : Metode PERT, Tenaga Kerja, Pembangunan Blok

1.PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia. Luas wilayah perairan laut Indonesia ± 12 mil. Sebagai negara kepulauan yang memiliki luas perairan yang amat luas, banyak industri di Indonesia yang memanfaatkannya dalam bidang maritim. Seperti contoh industri yang bergerak dalam pembangunan dan pembuatan kapal.

Dalam hal ini, pesatnya perkembangan industri maritim di Indonesia tentu memiliki bermacam-macam dampak, salah satunya yaitu persaingan dengan perusahaan lainnya. Untuk itu perusahaan dituntut untuk bergerak lebih baik dibandingkan dengan perusahaan yang bergerak dalam bidang yang sama.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang maritim adalah PT. Daya Radar Utama. PT. Daya Radar Utama merupakan perusahaan galangan kapal yang awalnya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang import alat-alat keperluan marine dan kemudian beralih ke industri perkapalan, mulai dari kapal baja, aluminium. Serta fiberglass.

Untuk memenuhi pesanan konsumen setiap perusahaan tidak mungkin mengoprasikan kegiatan usahanya tanpa adanya tenaga kerja. Karena, faktor tenaga kerja memegang peranan yang sangat penting dalam pencapaian tujuan produksi perusahaan. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus mempunyai data dari hasil perhitungan tenaga kerja yang optimal. Perhitungan tenaga kerja sendiri

bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan tenaga kerja yang akan ditempatkan di berbagai macam jenis pekerjaan yang ada di perusahaan.

Perhitungan kebutuhan tenaga kerja sangat dibutuhkan untuk semua jenis perusahaan, baik perusahaan manufaktur, jasa, dan galangan kapal. Oleh karena itu, PT. Daya Radar Utama pastinya sangat memerlukan perhitungan tenaga kerja yang optimal. Sedangkan PT. Daya Radar Utama juga aktif membangun berbagai jenis kapal Coaster dari ukuran 2000 GT, Container 100 Teus, sampai dengan kapal Tanker 17500 LTDW.

Oleh karena itu, perlu adanya perhitungan kebutuhan tenaga kerja yang optimal untuk pembangunan Blok 1801/1802 pada Kapal Tanker 17500 LTDW. Hal ini yang mendasari perlu adanya penelitian untuk mengetahui kebutuhan tenaga kerja yang sesuai agar tidak terjadi keterlambatan pekerjaan yang dikarenakan kurangnya kebutuhan tenaga kerja.

2. METODOLOGI

A. Definsi Kapal

Kapal adalah kendaraan yang mengangkut orang atau barang dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan dengan tenaga mekanik ataupun tunda. Sedangkan dilihat dari Undang-undang yang telah disebutkan sebelumnya, setiap kapal yang beroperasi di laut atau sungai harus memiliki ijin daftar di daftar kapal Indonesia.

B. Rancangan Blok Kapal

Rancangan blok kapal terdiri dari dua tahapan yaitu perancangan blok dan optimasi rancangan blok kapal. Perancangan blok atau rancangan blok awal berupa pendefinisian batasan blok dan jumlah blok sedangkan optimasi rancangan blok dilakukan dengan mengoptimasi secara teknis rancangan blok dengan ketersediaan sumber daya galangan terutama peralatan material handling dan luas area pembangunan.

C. Pengertian Tenaga Kerja

Tenaga Kerja adalah Penduduk dalam usia kerja yang siap melakukan pekerjaan, antara lain mereka yang sudah bekerja, mereka yang sedang mencari pekerjaan, mereka yang bersekolah, dan mereka yang mengurus rumah tangga. (MT Rionga & Yoga Firdaus, 2007:2)

Sedangkan menurut pendapat Sumitro Djojohadikusumo (1987) mengenai arti tenaga kerja adalah semua orang yang bersedia dan sanggup bekerja, termasuk mereka yang menganggur meskipun bersedia dan sanggup bekerja, dan mereka yang menganggur terpaksa akibat tidak ada kesempatan kerja.

D. Metode Penjadwalan Network Planing

Network Planning diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan Du-Pont dan Rand Corporation untuk mengembangkan sistem kontrol manajemen. Metode ini dikembangkan untuk mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks. Metode ini relatif lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. Dari informasi network planning lah yang memonitoring serta tindakan koreksi kemudian dapat dilakukan, yakni dengan memperbarui jadwal. Akan tetapi, metode ini perlu dikombinasikan dengan metode lainnya agar lebih informatif.

E. Metode PERT

Pengertian PERT (Program Evolution Review Technique) adalah suatu alat manajemen proyek yang digunakan untuk melakukan penjadwalan, mengatur dan mengkoordinasi bagian-bagian pekerjaan yang ada didalam suatu proyek. (Setianingrum,2011)

PERT juga merupakan suatu metode yang bertujuan untuk semaksimal mungkin mengurangi adanya penundaan kegiatan proyek, produksi, dan teknik, maupun rintangan dan perbedaan-perbedaan, mengkoordinasikan dan menyelaraskan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek-proyek. (Nurhayati,2010)

PERT selain memiliki kemampuan untuk menghadapi aktivitas yang tidak pasti penyelesaiannya. Hal yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan PERT adalah sebagai berikut :

1. Tentukan aktivitas yang akan dilakukan.
2. Link aktivitas secara berurutan.
3. Perkiraan waktu untuk menyelesaikan setiap pekerjaan (waktu normal).

Metode PERT (Program Evolution Review Technique) divisualisasikan dengan suatu grafik atau bagan yang membangun ilustrasi dari sebuah proyek. Diagram jaringan ini terdiri dari beberapa titik (nodes) yang mempresentasikan kejadian (event) atau suatu titik tempuh (milestone). Titik-titik tersebut dihubungkan oleh suatu vektor.

Untuk setiap aktivitas, model biasanya mencakup tiga perkiraan waktu (Soeharto,2002) :

1. Waktu Optimis, yaitu perkiraan waktu yang paling singkat bagi penyelesaian aktivitas.
2. Waktu Perkiraan Paling Mungkin, yaitu waktu penyelesaian yang memiliki probabilitas tertinggi (berbeda dengan waktu yang diharapkan).
3. Waktu Pesimis, yaitu waktu terpanjang yang mungkin diperlukan untuk suatu kegiatan.

PERT (Program Evolution Review Technique) “menimbang” ketiga perkiraan waktu ini untuk mendapatkan waktu kegiatan yang diharapkan (expected time) dengan rumusan :

$$te = \frac{a \times 1 + m \times 4 + b \times 1}{6}$$

F. Perencanaan Produktifitas Kerja

Sumber daya manusia atau tenaga kerja sebagai penentu keberhasilan proyek, harus memiliki kualifikasi, keterampilan dan keahlian yang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai keberhasilan suatu proyek. Perencanaan SDM dalam suatu proyek mempertimbangkan juga perkiraan jenis, waktu dan lokasi proyek, baik secara kualitas maupun kuantitas.

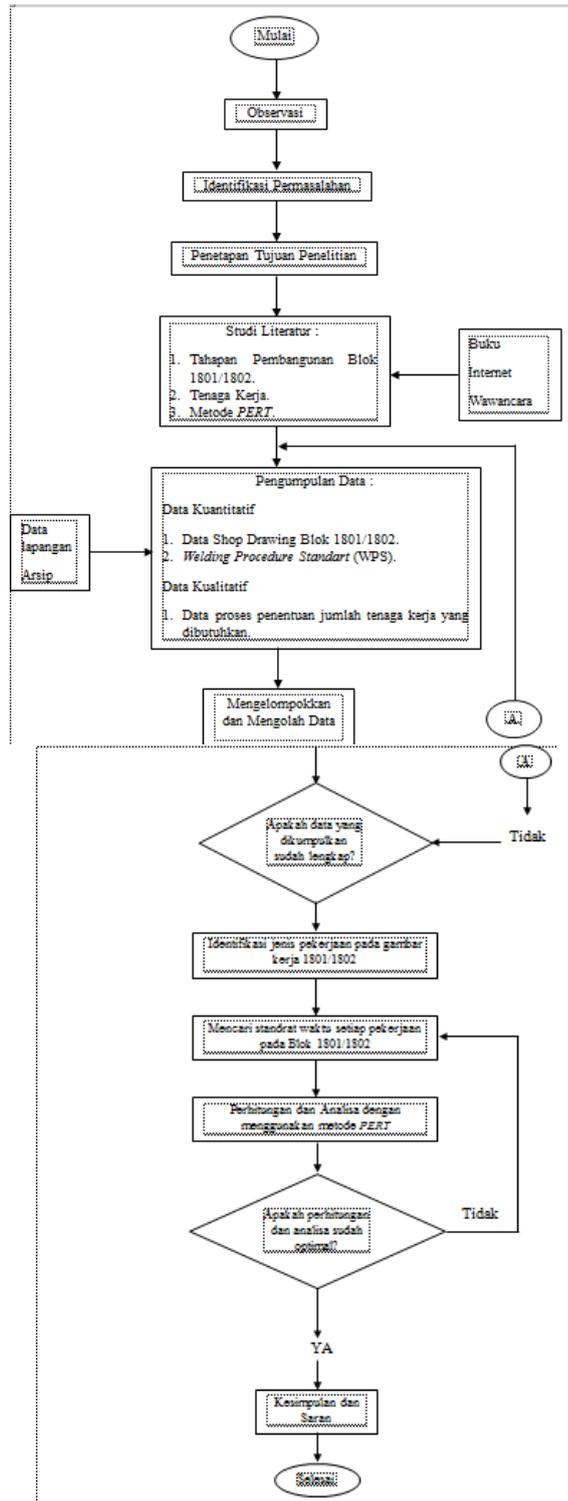
Perhitungan tenaga kerja sendiri, dapat dihitung dengan tahapan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produktifitas harian} = \frac{\text{Volume (kg)}}{\text{Durasi normal (jam)}}$$

Setelah melewati perhitungan produktifitas harian untuk tenaga kerja selanjutnya akan dihitung Durasi kegiatan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Durasi Kegiatan} = \frac{\text{Volume (kg)}}{\text{Produktivitas (jam)}}$$

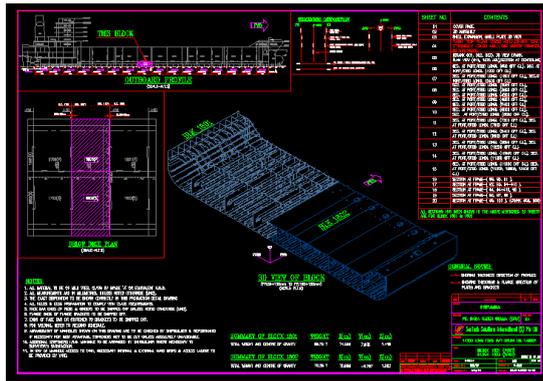
G. Diagram Alir Penelitian



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Pekerjaan

Jenis-jenis pekerjaan dapat diidentifikasi dari gambar kerja yang telah di dapatkan dari PT. Daya Radar Utama. Berikut ini adalah gambaran tentang Blok 1801/1802 :



Setelah melihat gambar, berikut ini adalah WBS (*Work Breakdown Structure*) dari pembangunan Blok 1801/1802 pada kapal tanker 17500 LTDW .

1. Pembangunan Blok 1801/1802

1.A. Preparation Material

- 1.A.1 Ident Material
- 1.A.2 Blasting

1.B. Fabrikasi

- 1.B.1 Marking
- 1.B.2 Cutting
- 1.B.3 Bending

1.C. Sub Assembly

- 1.C.1 Welding

1.D. Assembly

- 1.D.1 Joining Plate

B. Standart Waktu Pekerjaan

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui standart waktu pengerjaan untuk pembangunan Blok 1801/1802. Akan tetapi, tahapan ini perhitungan standart waktu pengerjaan dimulai dari proses fabrikasi yang meliputi *marking*, *cutting*, *bending* sampai dengan *welding*.

Berikut ini adalah standart waktu yang telah ditemukan untuk setiap jenis pekerjaan :

- 1. Marking = 10 jam
- 2. Cutting = 29 jam
- 3. Bending = 1 jam 8 menit
- 4. Welding = 50,49 jam

C. Diagram PERT

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, PERT (Program Evolution Review Technique) adalah suatu alat manajemen proyek yang digunakan untuk melakukan penjadwalan, mengatur dan mengkoordinasi bagian-bagian pekerjaan yang ada didalan suatu proyek.

1. Waktu Pekerjaan

Setelah dibuat link aktivitas secara berurutan, selanjutnya akan dicari perkiraan waktu pekerjaan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan (waktu normal). Untuk pengerjaan Blok 1801/1802 memerlukan waktu selama 40 hari, atau 320 jam.

Di PT.Daya Radar Utama Unit Lamongan, pekerjaan berlangsung mulai pukul 08.00 sampai dengan 17.00. Jadi, proses pekerjaan berlangsung selama 9 jam. Dengan jeda 1 jam untuk istirahat. 17.00 – 08.00 = 9 jam

9 jam – 1 jam (waktu istirahat) = 8 jam

Jadi, waktu pekerjaan berlangsung selama 8 jam/hari.

Berikut ini adalah tabel penentuan perkiraan waktu aktivitas pekerjaan di PT. Daya Radar Utama Unit Lamongan :

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Kegiatan	Estimasi Perencanaan		(m)
			(a) Kurun Waktu Optimistik	(b) Kurun Waktu Pesimistik	Waktu efektif Realisasi Perhitungan
1.	<i>Marking Plate</i>	A	8 jam	12 jam	10 jam
2.	<i>Cutting Plate</i>	B	26 jam	32 jam	29 jam
3.	<i>Bending Plate</i>	C	1 jam	1,15 jam	1,13 jam
4.	<i>Welding Plate & Joining Plate</i>	D	50 jam	54 jam	50,49 jam
Total			85 jam	99,15 jam	90,62 jam

Sumber : Data Premier PT. Daya Radar Utama Unit Lamongan

Setelah mengetahui tabel waktu optimistik, paling mungkin, dan pesimistik. Selanjutnya akan dihitung nilai waktu yang diharapkan (t_e) untuk masing-masing komponen kegiatan dengan rumus :

$$t_e = \frac{a \times 1 + m \times 4 + b \times 1}{6}$$

Contoh perhitungan nilai t_e :

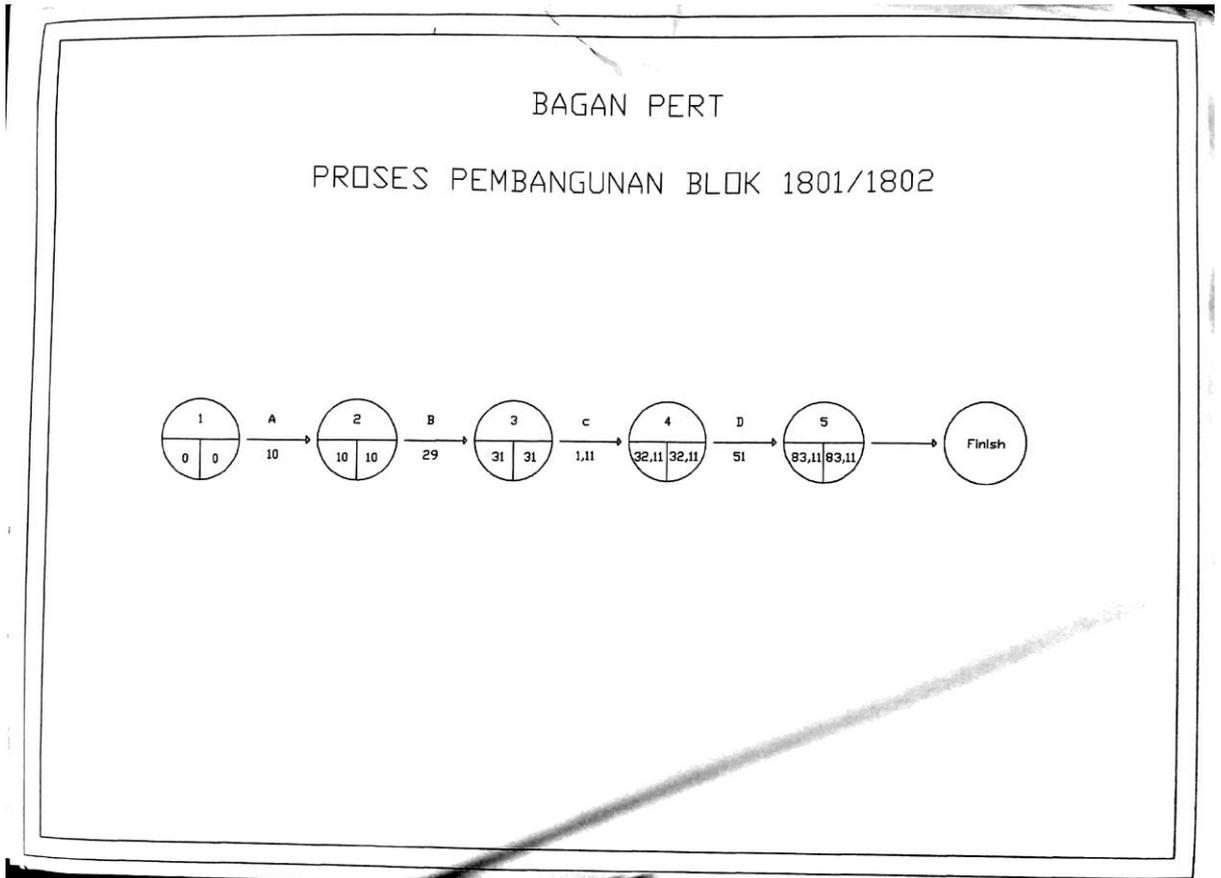
$$\begin{aligned} t_e &= \frac{a \times 1 + m \times 4 + b \times 1}{6} \\ &= \frac{8 \text{ jam} + 10 \text{ jam} \times 4 + 12 \text{ jam}}{6} \\ &= \frac{8 \text{ jam} + 40 \text{ jam} + 12 \text{ jam}}{6} \\ &= 60 \text{ jam} = 10 \text{ Jam} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya, akan langsung dialikasikan kedalam bentuk tabel berikut ini :

No.	Jenis Pekerjaan	t_e
1.	<i>Marking Plate</i>	10 jam
2.	<i>Cutting Plate</i>	29 jam
3.	<i>Bending Plate</i>	1,11 jam
4.	<i>Welding Plate & Joining Plate</i>	51 jam
Total		91,11 jam

Jadi, waktu efektif yang diperlukan untuk proses pembangunan Blok 1801/1802, dengan mengabaikan waktu pemindahan sampai pengangkatan material adalah 91,11 jam.

Pembuatan Jaringan Kerja :



Setelah diketahui nilai (te), perhitungan selanjutnya yaitu menentukan waktu tercepat dan terlama dari kegiatan-kegiatan tersebut. Dari diagram jaringan kerja yang telah dibuat sebelumnya akan dikonversikan kedalam bentuk tabel berikut ini :

Nama Kegiatan	Jenis Pekerjaan	te (jam)	Predecessor	Jenis Keterkaitan
A	Marking Plate	10 jam	-	-
B	Cutting Plate	29 jam	A	S-S lag 4
C	Bending Plate	1,11 jam	B	F.S
D	Welding Plate & Joining Plate	51 jam	C	F.S

Analisis durasi ES,EF,LS, LF dan TF dapat dilihat di tabel berikut ini :

Nama Kegiatan	<i>te</i> (jam)	<i>Predecessor</i>	Jenis Keterkaitan	ES	EF	LS	LF	TF
A	10 jam	-	-	0	7	0	7	0
B	29 jam	A	S-S lag 4	4	31	4	31	0
C	1,11 jam	B	F.S	31	32,11	31	32,11	0
D	51 jam	C	F.S	32,11	83,11	32,11	83,11	0

Pada tabel diatas (*te*) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan. ES (Early Start) merupakan waktu paling awal dari suatu kegiatan. Sedangkan EF (Early Finish) merupakan waktu selesai paling awal dari suatu kegiatan.

LS (Latest Start) merupakan mulai kegiatan paling akhir, sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan kegiatan yang dilakukan. Jadi, LS menunjukkan waktu toleransi suatu kegiatan harus dimulai. Sedangkan LF (Latest Finish) adalah batas waktu terakhir suatu kegiatan harus dapat diselesaikan, sehingga tidak menunda waktu kegiatan yang lainnya.

Berikut ini adalah tabel jalur kritis dari masing-masing kegiatan untuk pembangunan blok 1801/1802 :

Nama Kegiatan	<i>te</i> (jam)	<i>Predecessor</i>	Jenis Keterkaitan	TF	Keterangan
A	10 jam	-	-	0	Kritis
B	29 jam	A	S-S lag 4	0	Kritis
C	1,11 jam	B	F.S	0	Kritis
D	51 jam	C	F.S	0	Kritis

2. Kebutuhan Tenaga Kerja

Setelah melalui perhitungan waktu sebelumnya, selanjutnya akan dibagi berapa banyak kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan berdasarkan waktu efektif yang telah dihitung.

Di PT. Daya Radar Utama dalam sehari jam kerja berlangsung selama 8 jam.

No.	Jenis Pekerjaan	<i>te</i>	Durasi Jam Efektif dalam 1 hari	Kebutuhan Tenaga Kerja		
1.	<i>Marking Plate</i>	10 jam	8 jam	<i>Marker</i>	2 orang	
2.	<i>Cutting Plate</i>	29 jam	8 jam	<i>Cutter</i>	2 orang	
				<i>Helper</i>	1 orang	
3.	<i>Bending Plate</i>	1,11 jam	8 jam	Tenaga Kerja	1 orang	
4.	<i>Welding Plate & Joining Plate</i>	51 jam	8 jam	<i>Welder Vertical</i>	1 orang	
				8 jam	<i>Welder Down Hand</i>	1 orang
				8 jam	<i>Helper</i>	1 orang
Total		91,11 jam			9 orang	

Faktor lain yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan tenaga kerja adalah :

- Produktivitas Tenaga Kerja
- Jumlah Tenaga Kerja pada periode yang paling maksimal

Selanjutnya, akan dihitung Produktivitas dari tenaga kerja. Dengan rumus :

$$\text{Produktivitas harian} = \frac{\text{volume}}{\text{Durasi normal}}$$

Diketahui :

Volume Blok 1801 : 59,7 Ton

: 59700 kg

Perhitungan produktivitas harian untuk pekerjaan *marking plate* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas harian} &= \frac{\text{volume}}{\text{Durasi normal}} \\ &= \frac{59700}{10} \\ &= 5970 \text{ kg / jam} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas di dapatkan produktivitas harian untuk *Marking Plate* adalah 5970 kg / jam.

Untuk perhitungan selanjutnya, akan langsung diaplikasikan kedalam bentk tabel sebagai berikut :

No.	Jenis Pekerjaan	te	Produktivitas Tenaga Kerja
1.	<i>Marking Plate</i>	10 jam	5970 kg / jam
2.	<i>Cutting Plate</i>	29 jam	2058,6 kg / jam
3.	<i>Bending Plate</i>	1,11 jam	53783 kg / jam
4.	<i>Welding Plate & Joining Plate</i>	51 jam	1170 kg / jam
Total		91,11 jam	62981,6 kg / jam

Setelah dihitung produktivitas harian dari setiap pekerjaan, selanjutnya akan dihitung durasi kegiatan dari setiap pekerjaan dengan rumus :

$$\text{Durasi Kegiatan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}}$$

Perhitungan Durasi kegiatan *Marking Plate* dapat dihitung sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{Durasi Kegiatan} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{59700 \text{ kg}}{5970 \text{ kg / jam}} \end{aligned}$$

= 10 jam

Untuk perhitungan tenaga kerja dalam pekerjaan lainnya, langsung diaplikasikan kedalam bentuk tabel berikut ini :

No.	Jenis Pekerjaan	te	Produktivitas Tenaga Kerja	Kebutuhan Tenaga Kerja	
1.	<i>Marking Plate</i>	10 jam	5970 kg / jam	<i>Marker</i>	2 orang
2.	<i>Cutting Plate</i>	29 jam	2058,6 kg / jam	<i>Cutter</i>	2 orang
				<i>Helper</i>	1 orang
3.	<i>Bending Plate</i>	1,11 jam	53783 kg / jam	Tenaga Kerja	1 orang
4.	<i>Welding Plate & Joining Plate</i>	51 jam	1170 kg / jam	<i>Welder Vertical</i>	1 orang
				<i>Welder Down</i>	1 orang
				<i>Hand</i>	
				<i>Helper</i>	1 orang
Total		91,11 jam	62981,6 kg / jam	9 orang	

Total dari keseluruhan tenaga kerja tetap, dikarenakan pada perhitungan di bagan PERT tidak ditemukan adanya jalur kritis. Dimana jika ditemukan jalur kritis, bisa jadi akan ditambahkan tenaga kerja atau jam lembur dari setiap pekerjaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Waktu efektif yang dibutuhkan dalam menentukan jumlah kebutuhan tenaga kerja yang optimal untuk pembangunan Blok 1801/1802 pada Kapal Tanker 17500 LTDW yaitu 91,11 jam.
2. Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pembangunan Blok 1801/1802 pada Kapal Tanker 17500 LTDW berdasarkan perhitungan waktu efektif yaitu sebanyak 9 orang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Fadiry M. 2010. *Analisis Simulasi Konsep Pembangunan Kapal Multi Galangan pada PT DKB Untuk Pembangunan Kapal Tanker 6300 DWT*. Depok
- Sisniting Ayu D. *Analisa Resiko Pembangunan Kapal Baru*. Surabaya
- Ade Siswanto F. 2016. *Laporan On the Job Training*. Surabaya
- Wahyuddin. 2011. *Teknik Produksi Kapal*. Universitas Hasanuddin Makassar
- Karani, Armani Akhirson. (1994). *Pengantar Manajemen Proyek*, Gunadarma : Jakarta
- Husen, Abrar (2009). *Manajemen Proyek (Edisi Revisi)*, Andi : Yogyakarta
- Soeharto, Imam. (1998). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Erlangga : Jakarta