Analisa Teknis dan Ekonomis Pengaruh *Tonase* dan Produktivitas *Man-Power* terhadap Kecepatan Progress *Repair Barge* di PT Kukar Mandiri Shipyard dengan Pendekatan Metode *Critical Path Method* (CPM)

Muhammad Fuad Hasan[1], dan Minto Basuki[2]
Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya
e-mail: fuedhasan@gmail.com[1], mintobasuki@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

Research on manpower productivity in barge repair work at PT Kukar Mandiri Shipyard influences the calculation amount of manpower and tonnage of work that can be thru by the company's workforce based on previous work productivity. This research was taken from BG. Intan kelana 8 and BG. Dewi Fatmawati is the object of research for repair work at the shipyard with a calculation of 26 days for each project and a total tonnage of 76 tons and 52 tons. Using the Critical Path Method (CPM) approach and Microsoft Project software to create work schedules with company productivity values of 14.40 kg/manhour in replating division and 23.12 m^2/manhour in painting division will be compared with BG. Dewi Fatmawati and BG. Intan Kelana 8 with respective productivity in the replating division is 15.89 Kg/manhour and 24.55 Kg/manhour and the painting division is 30.43 m^2/manhour 27.71 m^2/manhour where the comparison results are use on average to determine the amount of manpower allocated on two projects. Providing additional overtime hours on weekdays and Sundays can cover the shortfall in manpower allocation but results in additional labor wages increasing by 12-20% in the application of overtime hours.

Keywords: *Critical Path Method, Efectiveness and Eficiency, Produktivity, Speed of Progress*

ABSTRAK

Penelitian produktivitas *manpower* pada pekerjaan *repair barge* di PT Kukar Mandiri Shipyard mempengaruhi perhitungan jumlah *manpower* dan *tonase* pekerjaan yang mampu di kerjakan oleh tenaga kerja yang di miliki perusahaan berdasarkan produktivitas pekerjaan sebelumnya. Penelitian ini di ambil dari pekerjaan BG. Intan kelana 8 dan BG. Dewi Fatmawati yang melakukan proses pekerjaan *repair* di galangan dengan perhitungan masing masing 26 hari dan jumlah *tonase* 76 ton dan 52 ton pada masing masing proyek. Menggunakan metode pendekatan *Critical Path Method* (CPM) dan *software Microsoft Project* yang membantu membuat jadwal pekerjaan dan *schedule* dengan nilai produktivitas perusahaan 14.40 kg/*manhour* pada divisi *replating* dan 23.12 m^2/*manhour* pada divisi *painting* akan di bandingkan dengan BG. Dewi Fatmawati dan BG. Intan Kelana 8 dengan masing-masing produktivitas pada divisi *replating* adalah 15.89 Kg/*manhour* dan 24.55 Kg/*manhour* serta divisi *painting* sebesar 30.43 m^2/*manhour* 27.71 m^2/*manhour* dimana hasil perbandingan digunakan untuk menentukan jumlah *manpower* yang harus di alokasikan pada kedua proyek. Tentu dengan adanya penambahan jam lembur pada hari biasa dan hari minggu dapat menutup kekurangan alokasi *manpower* namun juga menyebabkan penambahan upah tenaga kerja yang membengkak 12-20% dalam penerapan jam lembur

Kata kunci: *Critical Path Method*, Efektivitas dan Efisiensi, Produktivitas, Kecepatan Progress

PENDAHULUAN

Kapal tongkang atau yang biasa dikenal dengan sebutan *Barge* merupakan jenis kapal dengan karakteristik lambung datar atau kotak besar yang mengapung. Kapal tongkang biasanya digunakan sebagai alat angkut muatan atau barang dan sebagai dermaga apung [9]. Produksi kapal mengharuskan setiap galangan untuk mengevaluasi sistem yang digunakan. Pada proyek pembangunan kapal dituntut untuk bekerja cepat sesuai dengan jadwal [3].

Critical Path Methode (CPM) dilakukan dalam rangka minimalisir waktu pengerjaan reparasi kapal pada dok apung atau dok gali, serta meningkatkan produktifitas dari sisi waktu, biaya, peralatan dan tenaga kerja. [11]. Metode Critical Path Method (CPM) dalam menganalisa pekerjaan reparasi kapal dilakukan telah memberikan produktifitas dan efisiensi waktu selama proyek berlangsung [2]. Penjadwalan dengan metode CPM serta *software Microsoft Project* diharapkan dapat mengoptimalkan penjadwalan proyek, estimasi durasi dan tenaga kerja, serta mengetahui produktivitas tenaga kerja yang mampu di lakukan dalam sekali pengerjaan proyek berikutnya.

Produktivitas sendiri merupakan rasio antara masukan dan keluaran dengan fokus perhatian pada keluaran yang dihasilkan suatu proses, biasanya suatu kombinasi dapat digunakan untuk menghasilkan suatu tingkat keluaran tertentu [7]. Peningkatan produktifitas dan kapasitas industri galangan kapal dapat dilakukan dengan revitasilisasi *lay out* galangan, *updating* fasilitas galangan, kemampunan manajemen galangan, sumber daya manusia yang berkompenten, serta pengelolaan material secara menyeluruh [4]. Perhitungan produktivitas pekerjaan pada tiap reparasi kapal di galangan sangat membantu dalam mengestimasi durasi pekerjaan serta alokasi tenaga kerja pada proyek-proyek selanjutnya, juga untuk memperhitungkan percepatan waktu saat proyek mengalami keterlamban [8].

TINJAUAN PUSTAKA

Critical Path Method (CPM)

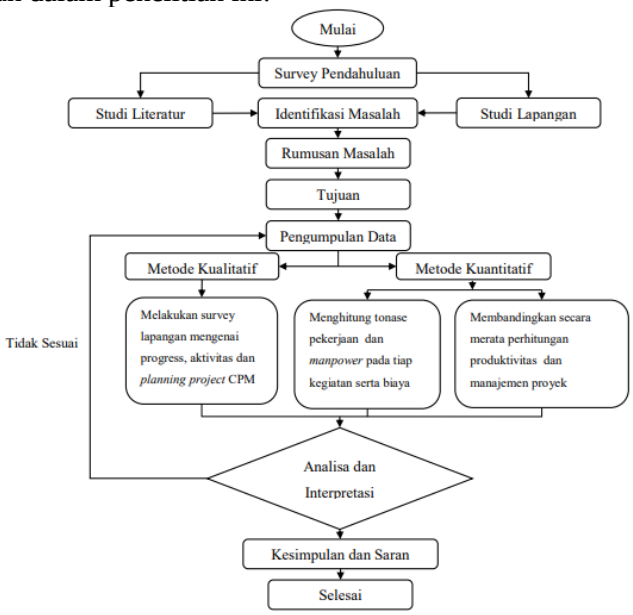
Metode jalur kritis atau *Critical path method* (CPM) menurut Levin dan Kirkpatrick adalah metode yang digunakan untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan di antara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Metode CPM banyak digunakan oleh kalangan industri atau proyek konstruksi. Cara ini dapat digunakan jika durasi pekerjaan dapat diketahui dan tidak terlalu berfluktuasi [1]. Penggunaan *Critical Path Method* ini bertujuan untuk memudahkan proyek dikarenakan setiap kegiatan yang dikerjakan akan direncanakan secara detail. Oleh sebab itu bila terjadi kegiatan keterlambatan proyek akan mudah dideteksi kegiatan mana yang mengalami keterlambatan.

Produktivitas

Pengertian produktivitas mulai dikenal pada awal abad ke-20 bahwa produktivitas merupakan hubungan antara keluaran atau hasil-hasil produksi (nyata/jasa) yang dicapai dengan masukan atau sumber-sumber (faktor-faktor produksi) yang digunakan untuk menghasilkan produk jadi. Hal ini menjelaskan bahwa produktivitas sebagai siklus produktivitas. Menurut Summanth, ada empat tahap dalam konsep siklus produktivitas, yaitu: pengukuran produktivitas, evaluasi produktivitas, perencanaan produktivitas, dan peningkatan produktivitas[10]. Produktivitas dapat dibedakan berdasarkan strata dan faktorial, namun dalam penelitian ini fokus terhadap produktivitas faktorial karena terkait dengan pengukuran dan kegunaan bagi perusahaan. David J. Summanth menyatakan produktivitas dapat dibedakan sebagai berikut: Produktivitas Total (*Total Factor Productivity*), Produktivitas Multi Faktor (*Multi Factor Productivity*), Produktivitas Parsial (*Parsial Productivity*)[6].

METODE

Langkah yang dilakukan dalam penelitian meliputi tahapan pengumpulan informasi dan data yang disusun secara sistematis dan bertujuan melaksanakan penelitian dengan hasil yang sesuai. Gambar 1 adalah *flowchart* yang di gunakan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Diagram alur/*Flowchart* penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Obyek Penelitian

Objek Penelitian yang digunakan diambil dari kapal yang melakukan perbaikan di galangan PT. Kukar Mandiri Shipyard pada *repair barge production*. Yaitu kapal BG. Intan Kelana 8 dan BG. Dewi Fatmawati dengan durasi pekerjaan 26 hari sesuai dengan kontrak dengan pemilik kapal. Lihat Gambar 2. Ukuran utama kapal dapat dilihat pada Tabel 1.



(a) (b)

Gambar 2. a) BG. Dewi Fatmawati, b) BG. Intan Kelana 8
Sumber : data galangan

Tabel 1. Data Utama Kapal

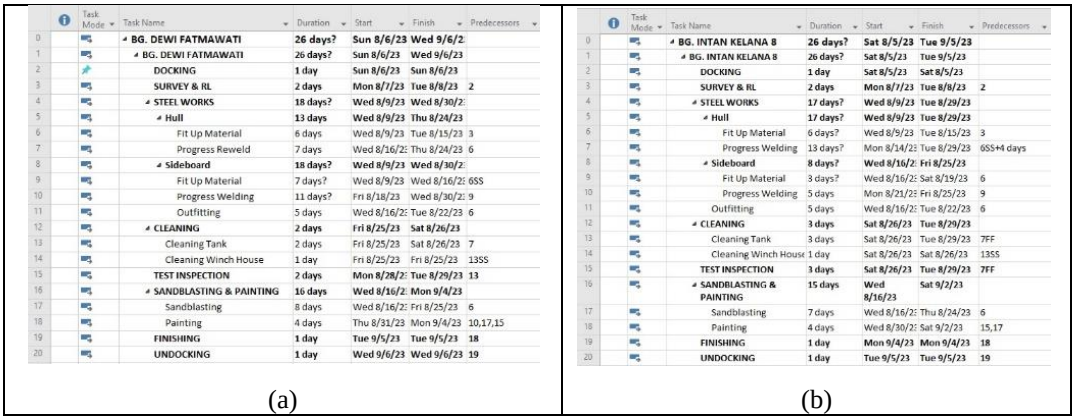
BG. Dewi Fatmawati			BG. Intan Kelana 8		
LoA	300	*feet*	*LoA*	300	*feet*
Breadht	80	*feet*	*Breadht*	80	*feet*
Deep	18	*feet*	*Deep*	18	*feet*
Tonase	52	ton	*Tonase*	76	ton

Sumber : data galangan

Penyusunan Jadwal Proyek

Pada penjadwalan proyek ini, penulis menggunakan software *Microsoft Project* dan *Microsoft Excel* untuk membantu membuat jadwal pekerjaan sekaligus menentukan jalur kritis pada pekerjaan yang di teliti dengan empat hubungan dalam *predecessor* untuk menentukan jadwal pekerjaan akan sitematis dan terperinci dapat dilihat pada Gambar 3.

Langkah selanjutnya dalam penyusunan jadwal dapat dilihat pada Gambar 4 setelah mengetahui durasi setiap pekerjaan ialah mem-*breakdown* item pekerjaan dan menentukan *predecessor* serta hubungan seri-paralel dengan benar karena sangat memengaruhi durasi pekerjaan total lalu menginput ke *microsoft project* dan terbentuk *gantt chart* untuk mengetahui progress pekerjaan serta pekerjaan yang masuk jalur kritis dengan warna merah [8].



	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
0		BG. DEWI FATMAWATI	26 days?	Sun 8/6/23	Wed 9/6/2	
1		BG. DEWI FATMAWATI	26 days?	Sun 8/6/23	Wed 9/6/23	
2		DOCKING	1 day	Sun 8/6/23	Sun 8/6/23	
3		SURVEY & RL	2 days	Mon 8/7/23	Tue 8/8/23	2
4		STEEL WORKS	18 days?	Wed 8/9/23	Wed 8/30/2	
5		Hull	13 days	Wed 8/9/23	Thu 8/24/23	
6		Fit Up Material	6 days	Wed 8/9/23	Tue 8/15/23	3
7		Progress Reweld	7 days	Wed 8/16/2	Thu 8/24/23	6
8		Sideboard	18 days?	Wed 8/9/23	Wed 8/30/2	
9		Fit Up Material	7 days?	Wed 8/9/23	Wed 8/16/2	6SS
10		Progress Welding	11 days?	Fri 8/18/23	Wed 8/30/2	9
11		Outfitting	5 days	Wed 8/16/2	Tue 8/22/23	6
12		CLEANING	2 days	Fri 8/25/23	Sat 8/26/23	
13		Cleaning Tank	2 days	Fri 8/25/23	Sat 8/26/23	7
14		Cleaning Winch House	1 day	Fri 8/25/23	Fri 8/25/23	13SS
15		TEST INSPECTION	2 days	Mon 8/28/2	Tue 8/29/23	13
16		SANDBLASTING & PAINTING	16 days	Wed 8/16/2	Mon 9/4/23	
17		Sandblasting	8 days	Wed 8/16/2	Fri 8/25/23	6
18		Painting	4 days	Thu 8/31/23	Mon 9/4/23	10,17,15
19		FINISHING	1 day	Tue 9/5/23	Tue 9/5/23	18
20		UNDOCKING	1 day	Wed 9/6/23	Wed 9/6/23	19

(a)

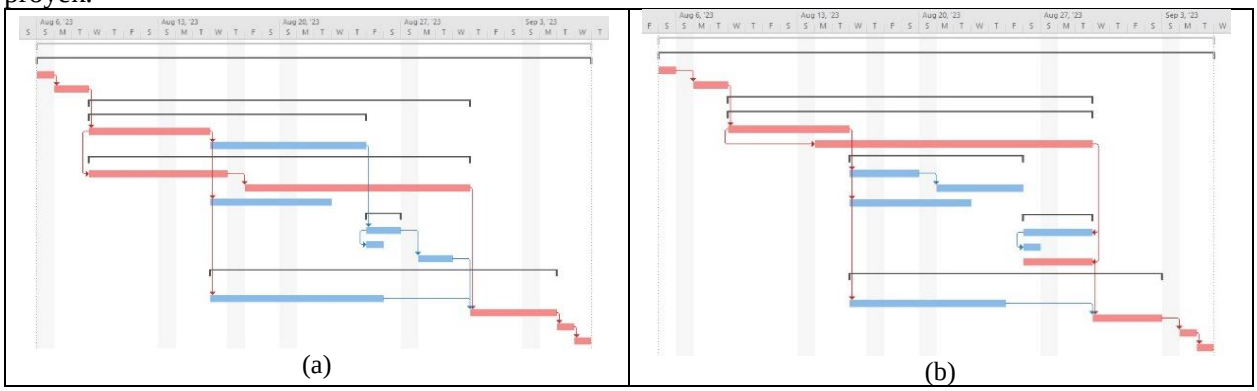
	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
0		BG. INTAN KELANA 8	26 days?	Sat 8/5/23	Tue 9/5/23	
1		BG. INTAN KELANA 8	26 days?	Sat 8/5/23	Tue 9/5/23	
2		DOCKING	1 day	Sat 8/5/23	Sat 8/5/23	
3		SURVEY & RL	2 days	Mon 8/7/23	Tue 8/8/23	2
4		STEEL WORKS	17 days?	Wed 8/9/23	Tue 8/29/23	
5		Hull	17 days?	Wed 8/9/23	Tue 8/29/23	
6		Fit Up Material	6 days?	Wed 8/9/23	Tue 8/15/23	3
7		Progress Welding	13 days?	Mon 8/14/23	Tue 8/29/23	6SS+4 days
8		Sideboard	8 days?	Wed 8/16/2	Fri 8/25/23	
9		Fit Up Material	3 days?	Wed 8/16/2	Sat 8/19/23	6
10		Progress Welding	5 days	Mon 8/21/23	Fri 8/25/23	9
11		Outfitting	5 days	Wed 8/16/2	Tue 8/22/23	6
12		CLEANING	3 days	Sat 8/26/23	Tue 8/29/23	
13		Cleaning Tank	3 days	Sat 8/26/23	Tue 8/29/23	7FF
14		Cleaning Winch House	1 day	Sat 8/26/23	Sat 8/26/23	13SS
15		TEST INSPECTION	3 days	Sat 8/26/23	Tue 8/29/23	7FF
16		SANDBLASTING & PAINTING	15 days	Wed 8/16/23	Sat 9/2/23	
17		Sandblasting	7 days	Wed 8/16/2	Thu 8/24/23	6
18		Painting	4 days	Wed 8/30/2	Sat 9/2/23	15,17
19		FINISHING	1 day	Mon 9/4/23	Mon 9/4/23	18
20		UNDOCKING	1 day	Tue 9/5/23	Tue 9/5/23	19

(b)

Gambar 3. a) *List* Pekerjaan BG. Dewi Fatmawati b) *List* pekerjaan BG. Intan Kelana 8
Sumber : data galangan

Dengan penentuan jadwal *Start to Start* (SS), *Start to Finish* (SF), *Finish to Start* (FS) dan *Finish to Finish* (FF) dimana menjadi rangkaian pekerjaan yang berkelanjutan dan yang memiliki rangkaian terpanjang akan menjadi jalur kritis yang perlu di perhatikan oleh pimpinan proyek. Karena, apabila terjadi keterlambatan

pada pekerjaan jalur kritis dapat mempengaruhi pekerjaan berikutnya hingga menyebabkan keterlambatan proyek.



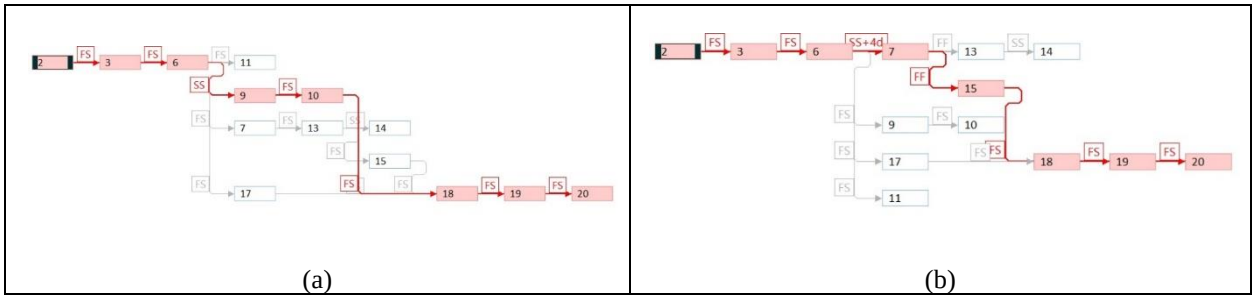
(a) (b)

Gambar 4. a) *Gantt Chart* BG. Dewi Fatmawati b) *Gantt Chart* BG. Intan Kelana 8

Sumber : data galangan

Analisis *Diagram Network*

Langkah pembuatan *network diagram* ialah perhitungan menggunakan *Critical Path Method (CPM)*, yaitu perhitungan maju hari ke-1 dengan durasi, dimulai dari pekerjaan pertama dilanjut pekerjaan selanjutnya sesuai *predecessor* hingga pekerjaan paling akhir. Lihat Gambar 5.



(a) (b)

Gambar 5. a) *Network Diagram* BG. Dewi Fatmawati b) *Network Diagram* BG. Intan Kelana 8

Sumber : data galangan

Perhitungan Produktivitas Pekerjaan

Perhitungan produktivitas pekerjaan diambil dari sampel proyek sebelumnya secara garis besar sebagai acuan untuk menghitung kebutuhan *manpower* pada kedua proyek yang sedang di teliti. Berdasarkan acuan tersebut ditentukan produktivitas dengan perbadingan yang ditunjukkan pada persamaan 1: [8]

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah Pekerjaan}}{(\text{Produktivitas x } \textit{Manpower})} \quad \text{.....(1)}$$

Tabel 2. Produktivitas Galangan pada tiap Proyek

No.	Nama Kapal	Produktivitas	
		Replating (kg/*manhour*)	*Painting* (m^2/*manhour*)
1	Intan kelana 1	12,93	24,08
2	Layar jaya 06	13,61	23,57
3	Layar Jaya 05	15,02	23,57
4	Intan Kelana 6	17,16	22,52
5	Layar jaya 11	14,03	23,57
6	Lintas Samudera 37	13,64	21,42
	Rata - rata	**14,40**	**23,12**

Sumber : data galangan

Ditentukan rata rata produktifitas pekerjaan yang di miliki pada tiap proyek di divisi *replating* adalah 14.40 Kg/*manhour* dan untuk divisi *painting* adalah 23.12 m^2/*manhour* kebutuhan *manpower* dalam tiap progress adalah 23 Orang pada tiap proyek pada divisi *replating* dan 8 orang pada divisi *painting*.

Setelah menghitung produktivitas yang di miliki galangan, dilakukan juga mengukur produktivitas pada BG. Dewi Fatmawati dan BG. Intan Kelana 8 untuk dibandingkan untuk penentuan kebutuhan *manpower* yang harus di alokasikan ke proyek tersebut. Perhitungan pada kedua proyek dilakukan pada divisi *replating* dan *painting* yang di jelaskan pada Tabel 3:

Tabel 3. Perhitungan Produktivitas BG. Dewi Fatmawati dan BG. Intan Kelana 8

No.	Nama Kapal	Produktivitas	
		Replating (kg/*manhour*)	*Painting* (m^2/*manhour*)
1	BG. Dewi Fatmawati	15,89	30,43
2	BG. Intan Kelana 8	24,55	24,55

Sumber : data perhitungan

Analisis Kebutuhan *Manpower*

Pada perhitungan produktivitas galangan dan obyek penelitian mengalami perbedaan dimana hasil perbandingan perhitungaan rata rata lebih kecil daripada produktivitas proyek yang di teliti. Ada dua kemungkinan yang akan dilakukan untuk mengatasi hal ini untuk menutupi produktivitas yang tidak tercapai supaya tidak terjadi keterlambatan proyek. Yaitu dengan menambah jumlah *manpower* dan juga dengan menambah jam lembur pada hari minggu selama durasi proyek. Perhitungan kebutuhan *manpower* di ukur dengan persamaan 2 [8]:

$$Manpower = \frac{\text{Jumlah Pekerjaan}}{(\text{Produktivitas x Durasi})} \quad \text{.....(2)}$$

Berdasarkan persamaan tersebut dan juga jadwal pada masing masing proyek yang sudah digambarkan menghasilkan keadaan menjadi 3 kondisi, yaitu Kondisi Normal, Lembur pada hari Minggu, dan Lembur +2 Jam pada jadwal yang sudah tertera. Dengan persamaan (2) mendapatkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan *Manpower*

No.	Nama Kapal	*Replating*			*Painting*		
		Normal (orang)	Minggu (orang)	+2 Jam (orang)	Normal (orang)	Minggu (orang)	+2 Jam (orang)
1	BG. Dewi Fatmawati	25	22	18	11	9	-
2	BG. Intan Kelana 8	39	33	28	10	8	-

Sumber : data perhitungan

Analisis Perbandingan *Manpower* Kondisi Normal dan Penambahan Jam Lembur

Pada perhitungan kebutuhan orang di beberapa kondisi yang menyebabkan efisiensi *manpower* pada masing masing divisi dan keadaan mempengaruhi pembengkakan biaya upah pekerja yang terlibat didalamnya [5]. Untuk itu, perlu di perhitungkan analisa perbandingan biaya dari segi ekonomis supaya tidak terjadi kerugian yang di sebabkan karena salah perhitungan dan perencanaan akibat alokasi *manpower* yang terjadi.

Dari data galangan di dapatkan untuk harga per orang sebesar Rp. 140.000,- dengan jumlah jam dalam satu hari adalah 8 jam. Untuk hitungan lembur, dihitung 2 kali jam kerja sehingga upah yang terjadi juga menjadi 2 kali lipat dengan jam yang di peroleh. Dengan aturan demikan dan perhitungan persamaan ke (2) maka di dapatkan hasil pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Perhitungan Perbandingan

No.	Nama Kapal	*Replating*			*Painting*		
		Normal (Rp)	Minggu (Rp)	+2 Jam (Rp)	Normal (Rp)	Minggu (Rp)	+2 Jam (Rp)
1	BG. Dewi Fatmawati	63.000.000	73.920.000	107.800.000	6.160.000	7.560.000	-

2	BG. Intan Kelana 8	92.820.000	106.260.000	107.820.000	5.600.000	6.720.000	-

Sumber : data perhitungan

Tabel 6. Perhitungan Hasil Produktivitas per kilo/per m^2

No.	Nama Kapal	Replating			Painting		
		Normal (Rp)	Minggu (Rp)	+2 Jam (Rp)	Normal (Rp)	Minggu (Rp)	+2 Jam (Rp)
1	BG. Dewi Fatmawati	1197	1404	1365	790	947	-
2	BG. Intan Kelana 8	1209	1384	1404	789	970	-

Sumber : data perhitungan

KESIMPULAN

Proses penjadwalan pada kedua proyek memakan waktu 26 hari dengan jalur kritis pekerjaan yang tidak bisa di abaikan oleh peneliti pada pekerjaan *replating* dan *painting* pada kapal BG. Intan Kelana 8 dan BG. Dewi Fatmawati.

Perhitungan produktivitas kemampuan tenaga kerja yang di miliki adalah 14.40 Kg/*manhour* lebih kecil dari BG. Intan Kelana 8 dan BG. Dewi Fatmawati dengan nilai masing masing 24,55 Kg/*manhour* dan 15,89 Kg/*manhour*. Sehingga, kebutuhan *manpower* dalam tiap progress rata rata di dapatkan adalah 23 Orang pada tiap proyek pada divisi *replating* meningkat menjadi 39 orang dan 25 orang di BG. Intan Kelana 8 dan BG. Dewi Fatmawati.

Efektivitas *manpower* perlu dilakukan dengan merelokasi tenaga kerja ke proyek lain yang juga memerlukan tenaga kerja sehingga ada penambahan jam lembur pada hari minggu dan jam lembur +2 jam di hari biasa untuk menutup kekurangan produktivitas yang tidak tercapai dengan hasil pada divisi *replating* sebanyak 28 orang pada BG. Intan Kelana 8 dan 18 orang pada BG. Dewi Fatmawati.

Pengeluaran biaya dari optimalisasi tenaga kerja pada kedua proyek mengalami pembengkakan upah dikarenakan jam lembur pada hari minggu dan 2 jam hari biasa dengan persentase 12-15% pada divisi *replating* dan 18-20% pada divisi *painting* untuk menutupi kekurangan tenaga kerja dan produktivitas yang lebih kecil dari total pekerjaan yang di butuhkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dosen pembimbing, dosen pengajar, dosen penguji, dan semua staff/jajarannya yang terlibat dalam proses pekuliahan khususnya pada Program Studi Teknik Perkapalan ITATS serta teman teman yang selalu memberikan *support* dan memotivasi saya. Dan kepada PT. Kukar Mandiri Shipyard selaku tempat penulis mendapatkan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ahmad Dahlan T. H. (2020). *Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya Menggubakan Metode CPM Dan Fast Track. 1,* 1–8.

[2] Aminata, R., A., dan Basuki, M., (2023), Analisis Perbandingan Produktivitas Jam Kerja pada Proyek Reparasi Kapal TB. Ampenan 01 dengan Metode Critical Path Method & Critical Chain Project Management di Galangan Kapal Madura, Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim, Vol. 2, issue 4, pp 77-89,

[3] Crhismianto, D., & Sasmito Hadi, E. (2016). Pengukuran Produktifitas Galangan Dalam Pembangunan Kapal Perintis 1200 Gt. *Jurnal Teknik Perkapalan*, *4*(4), 829–836.

[4] Firgananto, J., D., Basuki, M., Margareta, M., Z., B., 2019, Peningkatan Produktifitas Dan Kapasitas Produksi Galangan Kapal Tradisional Paciran Lamongan Sebagai Industri Kapal Nasional, Prosiding Seminakel, UHT, hal 1-10.

[5] Iqbal, M., F., Wibawa, A., B., S., dan Trimulyono, A., (2023), Reschedule Reparasi Kapal TB. Pancaran 811 Dan BG. Alika 101 Dengan Shop Level Planning and Scheduling Menggunakan Metode Critical Chain Project Management (CCPM), Jurnal Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro, Vol. 11, No. 2, Hal 56.

[6] Mukti, A. R., A'yun, Q., & Suparto. (2021). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective

Matrix (OMAX) (Studi Kasus : Departemen Produksi PT Elang Jagad). Jurnal Teknologi Dan Manajemen, Vol 2, No 1, Februari 2021: 13–18, 13–18
[7] Panjaitan, M., (2017), Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan." Jurnal Manajemen, Vol. 3, No. 2.
[8] Rahmi, A., A., Pujo, I., M., dan Budiarto, U., (2020), Optimasi Repair Schedule SPOB. Prosper three 3537 DWT Dengan Critical Path Method Guna Antisipasi Keterlambatan Proyek, Jurnal Teknik Perkapalan, Vol. 8, No 2.
[9] Shabrina Riyanto, N., Yudo, H., & Trimulyono, A. (2020). Analisa Kekuatan Deck Akibat Perubahan Muatan Pada Tongkang TK. NELLY-34. *Jurnal Teknik Perkapalan*, *8*(3), 454–460. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval
[10] Sutiyono. (2006). *(American Productivity center),*. 192–202.
[11] Suyuti, A., M., dan Basuki, M., (2022), Analisis Perbandingan Penjadwalan Proyek Dengan Critical Path Methode (CPM) Dan Critical Chain Project Management (CCPM) Pada Reparasi Kapal BG. KFT 8005, Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan, Vol. 2, Hal. 152-165.