

METODE KOMPREHENSIF UNTUK MENGUKUR PROGRESS DALAM PEMBUATAN BLOCK UNTUK BADAN KAPAL (MAIN HULL)

Dwi Arfinanta¹, Trisno Susilo², Andrew Pradana Putra³

^{1,2}Teknik Perkapalan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun, Indonesia

¹arfinanta.dwi@gmail.com; ²susilotrisno@gmail.com; ³andrewpradanap@gmail.com

Abstract

In fabrication work, supervision Daily and weekly is required to see the ups and downs of production and to control the progress of payments for subcontractors. Therefore, a format is needed to display the percentage of individual sub-blocks and the total weight of the fabrication of the block, in addition to seeing the percentage of blocks as well as to correct delays in the work of each block and sub-contractor because in the weekly format the monitoring progress is all listed as starting and ending plans. Fabrication blocks as well as actual and finished fabrication blocks. Of the three formats used by planners to help make monitoring progress very accurate data are needed to get appropriate results in the field.

Keywords: Schedule, Weekly progress monitoring, Main Hull

Abstract

Pada pekerjaan fabrikasi, pengawasan berkala harian dan mingguan dibutuhkan untuk melihat progress produksi untuk mengontrol biaya gaji subcontractor. Oleh sebab itu, sebuah format dibutuhkan untuk memperlihatkan persentase dari masing-masing sub-blok dan total berat dari pembuatan blok. Selain untuk memperlihatkan persentase dari blok untuk memperbaiki keterlambatan pada masing-masing blok dan subkontraktor dikarenakan format mingguan dari pemantauan progress tercatat mulai dari mulai perencanaan hingga selesai. Pembuatan blok blok sesuai dengan blok yang telah diselesaikan. Dari tiga format yang digunakan oleh perencana untuk membantu proses pengawasan, data yang sangat akurat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai di lapangan.

Kata kunci: Rancangan, Pengamatan progress mingguan, Main hull

1. PENDAHULUAN

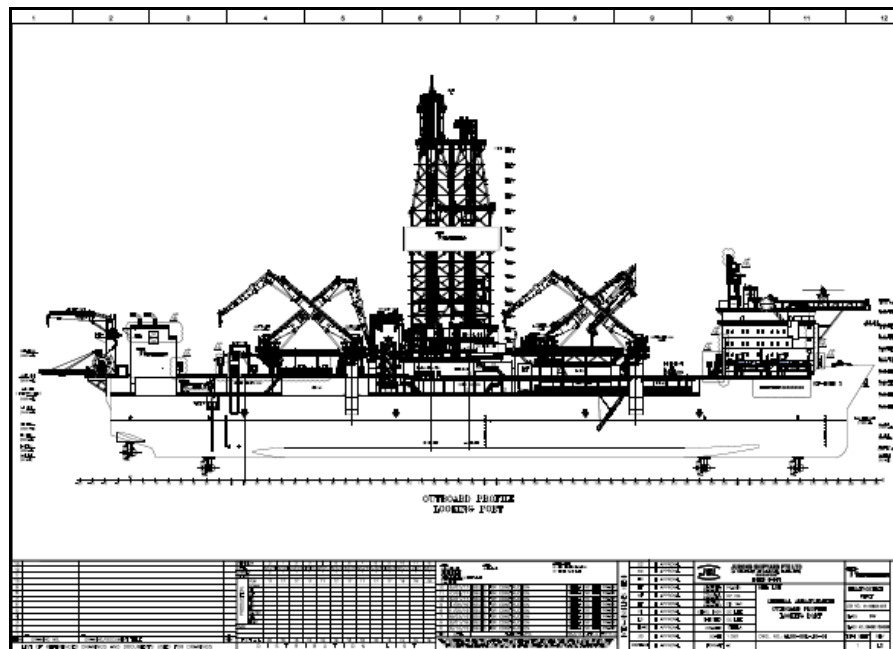
Dalam suatu pekerjaan sebuah proyek bangunan kapal baru di suatu galangan kapal di perlukan pengawasan dan pengamatan pada proses fabrikasi atau disebut dengan (*progress monitoring*), (*schedule*) dan estimasi biaya pekerjaan yang di dapat dalam setiap mingguan (*Weekly*). Oleh karena itu seorang (*project manager*) akan membuat penjadwalan (*schedule*) proyek sebelum pekerjaan konstruksi di mulai. Pada dasarnya kenyataan di lapangan ketika pekerjaan sedang berjalan pasti ada kendala dan keterlambatan dalam pengerjaan proyek itu.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas seorang project manager harus mengatur penjadwalan (*Schedule*) yang tepat dan dengan

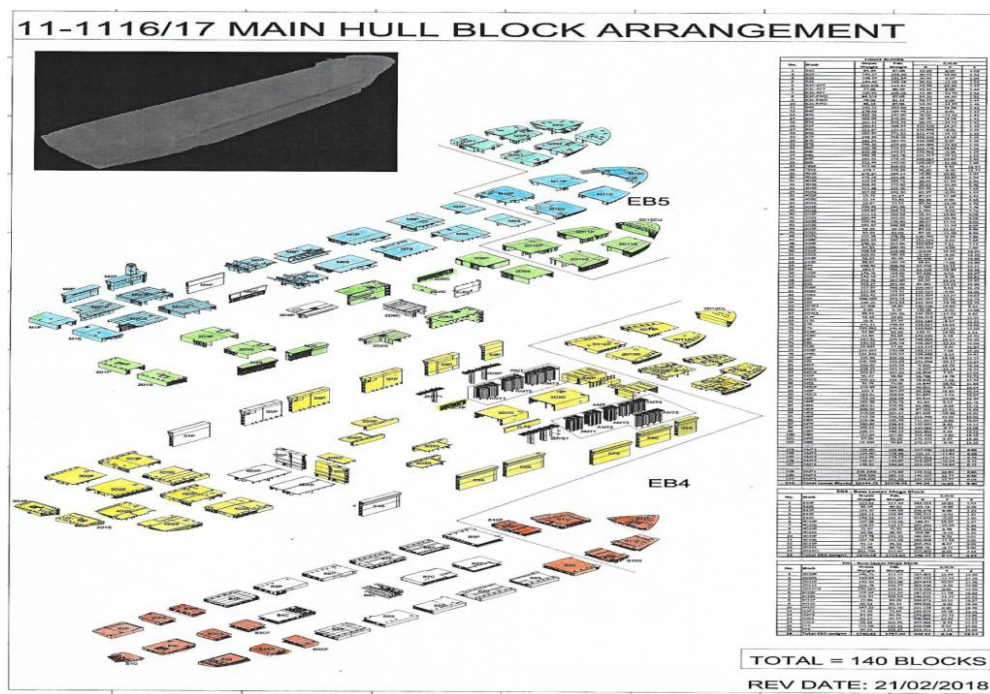
biaya yang rendah makanya di perlukan suatu metode komprehensif untuk mengukur progress dalam pembuatan block untuk badan kapal (*Main Hull*), penelitian ini di lakukan di PT.KSS yang sedang melakukan pengerjaan proyek dengan nomer 11-1117 yaitu sebuah kapal penggeboran lepas pantai atau di sebut dengan *DRILL SHIP* yang di pesan langsung oleh sebuah perusahaan minyak dari Amerika yaitu TRANSOCEAN.

Tabel 1.1 Data Kapal Transocean

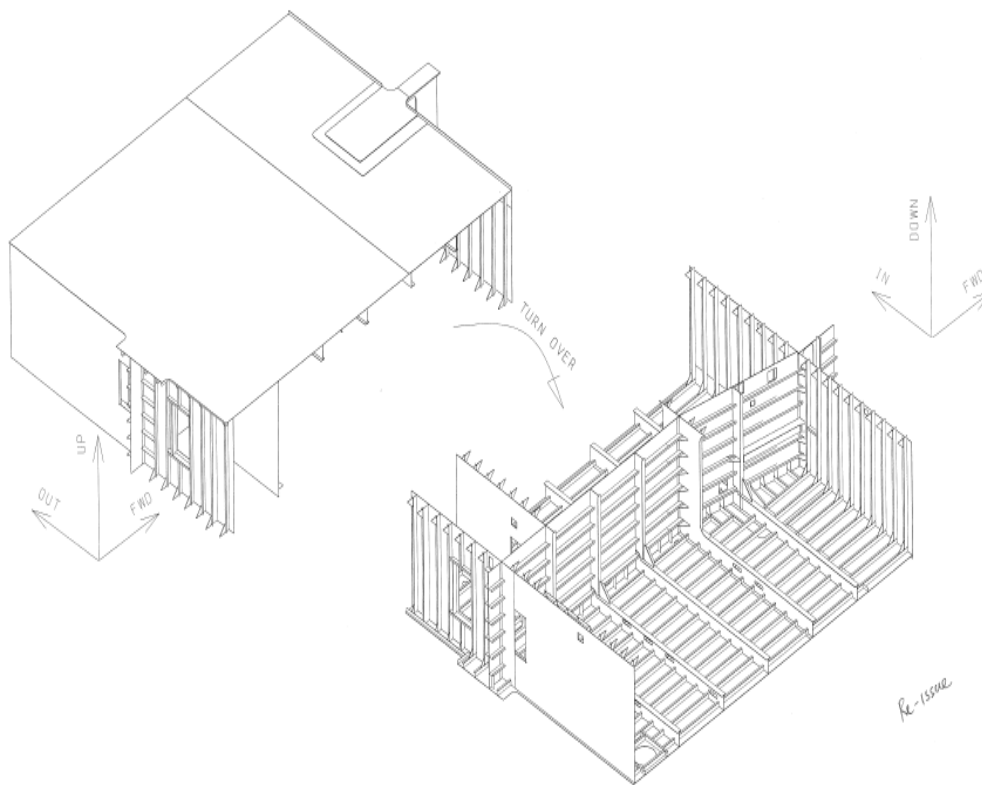
PRINCIPAL DIMENSION	
LPP:	226.8m
Breadth (Moulded):	42.5m
Breadth (at operation draught):	40.0m
Depth:	19.5m
Scantling Draught:	12.0m
Max Loadline Draught app:	11.6m
Transit Drought app:	8.0m



Gambar 1.1 General Arrangement Transocean



Gambar 1.2 Block Arrangement



Gambar 1.3 3D Block Drawing

Dalam pengerjaan proyek konstruksi badan kapal (*Main Hull*) 11-1117 di dalam PT.KSS dikerjakan oleh beberapa sub kontraktor dengan system pembayaran menggunakan acuan pada persentasi pekerjaan perminggu (*weekly progress*) harga dari *sub block* yang di kerjakan yaitu perton di kalikan berat dari *sub block* tersebut, maka dari itu di perlukan sebuah progress monitoring yang dapat menampilkan persentasi dan berat dari setiap pekerjaan individu *sub block* yang di kerjakan oleh sub kontraktor.

Pekerjaan konstruksi menurut UUK no 18/1999 adalah yang diambil dalam Messah, 2008:10 adalah keseluruhan dan sebagian rangkaian kegiatan perencanaan dan/ atau pelaksanaan dan pengawasan yang mencakup pekerjaan arsitektural, sipil mekanikal, elektrik, dan tata lingkungan masing masing

berserta lingkungannya untuk mewujudkan suatu bentuk bangunan atau bentuk yang lain.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode mengumpulkan data, monitoring atau pengamatan, observasi dan interview dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data-data seperti berapa banyak pemasangan (*fitting*), pengelasan (*welding*) dan penyelesaian (*Inspection / finishing*) komponen material *Sub panel* yang sudah terpasang pada *sub block* badan kapal *Main Hull* yang di kerjakan dalam bentuk satuan meter dan dimasukan kedalam format *table station summary*
2. *Monitoring* atau pengamatan adalah turun langsung mengawasi pekerjaan yang

sedang berlangsung di fabrikasi area sehingga di dapatkan gambaran dari hasil pekerjaan yang sedang di kerjakan oleh sub kontraktor.

- Interview adalah pengambilan data kondisi dan status dari sub block badan kapal *Main Hull* yang di kerjakan kontraktor dari teknisi produksi dan supervisor kontraktor dalam *daily progress meeting*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kontrak pekerjaan atau *Work Order* dalam masing-masing *sub block* memiliki waktu atau durasi pekerjaan yang harus di selesaikan ini berdasarkan master *schedule* yang

di berikan *client* kepada main yard, ini sebagai acuan berapa lama pekerjaan yang harus di selesaikan. Maka dari pada itu *Project Manager* harus mengontrol dan monitor progress pekerjaan yang sedang berlangsung, berikut langkah-langkah dalam proses *update weekly progress monitoring*

3.1 Perhitungan panjang fitting dan welding berdasarkan material

Perhitungan ini diambil dari panjang material yang akan di pasang di masing-masing panel *sub block* di kelompokkan menurut urutan *deck plate*, *frame bulhead*, *frame girder*, *longitudinal bulkhead* dan *longitudinal girder* termasuk *stiffener* dan *bracket* di setiap masing-masing panel dan semua *member* yang ada di panel tersebut.

PIECE TABLE														Sembcorp Marine										15 11 2018					
Object 11-1117														Block DFB										Page 1					
PIECE NAME														TYPE	GRADE	T			BREADTH	LENGTH	PS	CL	SB	T	UNIT	TOTAL	Cutting	PAPER	
DP																										Plan	ORDER		
DFB-DP-P1-S2A														PL	NVA36	10			1050	6110	0	1	0	1	325.6	325.6	DFB10A15		
DFB-DP-P4-S2														PL	NVA36	10			255	1000	0	1	0	1	16	16	DFB10A05		
DFB-DP-P22-S2														PL	NVA36	10			255	1000	0	1	0	1	16	16	DFB10A05		
DFB-DP-S542-S2														FB	NVA36	10			120	639	0	1	0	1	0	0	0	DFB10A09	
DFB-DP-S547-S2														FB	NVA36	10			255	6082	0	1	0	1	0	0	0	DFB10A18	
DFB-DP-S567-S2														FB	NVA36	10			120	839	0	1	0	1	0	0	0	DFB10A05	
																						</							

Gambar 3.1 Contoh Peace Table

Setelah total length dari material yang di ambil dari *peace table* langkah selanjutnya memasukan total *length* kedalam table station summary yang terdiri dari sttion atau urutan

fabrikasi *sub block* yaitu *Assembly*, *Sub1*, *Sub2*, *Union* atau pengabungan matrial *deck plat*, *Floo*, *Girder* dan *T-bar*. Seperti table di bawah ini:

Tabel 3.1 Contoh Table Sattion Summary

Station Summary								
Block: 2D3P								
Station	Joints QTY	Single Pas	Multi Pas	Fitting L	Fitting Hours	Welding Hours	Grinding & Repair Lengt	Grinding & Repair Man Hour
ASSE	1080	511.39	1927.64	1022.77	1363.70	642.55	3068.32	613.66
SUB1	25	20.68	97.69	41.36	27.57	32.56	124.07	24.81
SUB2	26	49.60	185.66	99.20	66.13	61.89	297.60	59.52
UNIO	42	134.96	411.99	269.91	268.64	137.33	809.74	161.95
PANL	99	317.67	635.33	635.33	423.55	211.78	1906.00	381.20
FLOO	416	441.36	993.07	882.72	588.48	331.02	2648.16	529.63
GIRD	112	232.88	1070.48	465.76	310.51	356.83	1397.29	279.46
TBAR	53	103.08	228.93	206.15	137.44	76.31	618.46	123.69
Total	1853	1811.60 m	5550.79 m	3623.21 m			10869.64 m	2173.93 hr

Di dalam contoh table. 2 di atas memiliki kolom *fitting hours* nilai dari *fitting hours* di dapat dengan menggunakan rumus :

$$\text{Fitting Hours} = \frac{\text{Fitting Length}}{\text{KPI Fitting M/H}}$$

Sedangkan untuk *welding hours* menggunakan rumus :

$$\text{Welding Hours} = \frac{\text{Welding Lenght}}{\text{KPI Welding M/H}}$$

KPI adalah *Key Performance Indicator* yang artinya dalam rumus diatas adalah berapa meter hasil pekerja dalam melakukan *fitting* dan *welding* per jamnya. Selain itu juga ada 2 kolom yaitu kolom *Grinding & Repair Length* serta

kolom *Grinding & Repair Length Manhours* ini di dapat dengan memasukan rumus :

$$\text{Grinding \& Repair Length : Fitting L x 3}$$

$$\text{Grinding \& Repair Length Manhours : } \frac{\text{Grinding \& Repair Length}}{5}$$

Setelah semua panjang dan manhours dari urutan fabrikasi didapat di lanjutan dengan memasukan data actual yang di dapat dari *fitter*, *welder* dan juga *grander*

3.2 Memasukan data actual ke dalam tabel plan dan actual.

Bedasarkan data tabel station summary di lanjutan dengan membuat tabel *daily performance plan vs actual* seperti contoh tabel di bawah ini:

Daily Performance Plan Vs Actual

Plan Start: 24-May-17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

plan akan di bagi dengan lamanya pengerjaan berdasarkan berat block, master schedule dan kembali ke KPI.

- ### 3.3 Memasukkan data *daily performance plan* vs *actual* ke dalam table *weekly progress monitoring*.

Langkah terakhir yaitu memasukan data dari daily performance plan vs actual kedalam format weekly progress monitoring dalam format ini bias menampilkan individu persentase dan total berat produksi yang di dapat dalam setiap mingguan atau weekly seperti tabel di bawah ini:

Sedangkan pada kolom Plan Vs Actual di ambil dari table station summary untuk plan dan daily performance untuk actual, pada length

Tabel 3.4 Tabel weekly progress monitoring

11-1117 DEEPWATER TITAN DFA Report wk 31 [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View

Font: Arial, 12, Bold, Italic, Underline, Text Color, Background Color, Paragraph: Bullets, Numbering, Indentation, Alignment: Left, Center, Right, Justify, Merge & Center, Wrap Text, General, Number, Percentage, Decimals, Fraction, Date, Time, Text, Error, Formula, Conditional Formatting, Styles, Cell Styles, Insert, Delete, Format, AutoSum, Sort & Filter, Find & Select, Editing: Clear, Fill, Undo, Redo, Copy, Paste, Format Painter, Clipboard

J34	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T						
1	TRANSOCEAN JEST, 11-1117 Weekly Progress Report							Block completion																		
2	Updated Date 02-Aug-19							Block assembly stage																		
3																										
4																										
5	Overall	Sub	Block Name	Assembly	Weight	Plan	Plan	Materials Receive	Sub Assembly	SA Actual	Assembly	Final Visual	A Actual	Overall	Overall											
6	Sequence	Cont	Location	(Ton)	Fabrication	Fabrication	Progress	Progress	Start	Progress	Progress	Inspection	Start	Progress	Progress											
7	Sequence	Cont	Location	(Ton)	Start date	Finish date	Weight	%	Weight	%	Weight	Finish	Weight	Finish	Weight	Finish										
8	ABOVE MAINDECK	KJM	DFA A	PTKSS	196.49	5-May-19	9-Aug-19	194.53	99%	194.53	99%	14-May-19	25.54	35%	15%	0%										
9	ABOVE MAINDECK	KJS-2	DFA B	PTKSS	270.28	5-May-19	9-Aug-19	267.58	99%	267.58	99%	9-May-19	78.38	45%	30%	20%										
10	ABOVE MAINDECK	CTN	DFA C	PTKSS	259.66	5-May-19	9-Aug-19	257.06	99%	257.06	99%	9-May-19	36.83	23%	18%	5%										
11	ABOVE MAINDECK	KJP	DFA D	PTKSS	293.10	5-May-19	9-Aug-19	290.17	99%	290.17	99%	24-Apr-19	75.62	43%	25%	18%										
12	ABOVE MAINDECK	LKG	DFA E	PTKSS	71.53	1-Jul-19	15-Aug-19	71.53	100%	45.10	63%	1-Jul-19	0.00	0%	0%	0%										
13	ABOVE MAINDECK	KJS-2	DFA F	PTKSS	71.48	1-Jul-19	15-Aug-19	71.48	100%	39.31	55%	17-Jun-19	0.00	0%	0%	0%										
14	ABOVE MAINDECK	LKG	DFA G	PTKSS	71.05	1-Jul-19	15-Aug-19	71.05	100%	44.76	63%	1-Jul-19	0.00	0%	0%	0%										
15	ABOVE MAINDECK	KJS-2	DFA H	PTKSS	72.05	1-Jul-19	15-Aug-19	72.05	100%	39.63	55%	20-Jun-19	0.00	0%	0%	0%										
16	Estimated Total Block Weight					1305.70	Total Sub-Assembly weight					1178.14	Total Assembly weight					215.38								
17																										
18																										
19																										
20	Output Tonnage																									
21	PTKSS																									
22	Status:	This Week	Last Week	This Week																						
23	Sub Assembly	1178.14	1132.13	46.01																						
24	Assembly	215.38	146.12	69.26																						
25					51.89																					
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										
32																										
33																										
34																										
35																										
36																										
37																										
38																										
39																										
40																										
41																										
42																										
43																										
44																										
45																										
46																										
47																										
48																										
49																										

Ready WK 31 Sheet2 64% 1:51 PM 8/3/2019

Pada Table.4 format weekly progress monitoring menampilkan barisan kepala judul di antaranya:

- Block name.
- Weight disini untuk berat sub block.
- Plan fabrication start date dan plan fabrication finish date untuk rencana di mulainya pekerjaan dan penyelesaian fabrikasi sub block.
- Material receive progress yaitu berapa persentasi material yang di terima setiap kedatangan atau shipments.
- Sub Assembly progress di data persentasi in di ambil dari format daily performance plan vs actual.
- SA actual start
- Assembly progress yang terdiri dari weight, fitting, welding, grinding.

- Final visual inspection terdiri dari persentasi NDT, visual inspection.
- A Actual start yaitu tanggal di mulai assembly.
- Overall progress yaitu progress keseluruhan untuk minggu ini dan minggu kemarin.

Tabel 3.5 Tabel PTKSS Output Tonnage

Status:	This Week Cumulative	Last Week Cumulative	This Week Gain
Sub Assembly	1178.14	1132.13	46.01
Assembly	215.38	146.12	69.26
Total weight this week			51.89

Sedangkan untuk table.5 ini satu format dengan weekly progress monitoring yang akan menampilkan berat keseluruhan dari sub assembly dan assembly untuk kolom **This week**

cumulative di ambil dari total berat sub assembly dan assembly minggu ini sedangkan untuk kolom *Last week Cumulative* diambil dari berat minggu yang kemarin sedangkan untuk *This Week Gain* di hasikan dari pengurangan data pada kolom *This week cumulative* di kurangi kolom *Last week cumulative* ini berlaku untuk baris *Sub Assembly* dan *Assembly*. Dari hasil data TWG this week gain langkah selanjutnya mencari berat keseluruhan dengan menggunakan rumus :
[This week Gain sub assembly x 0.3]+[This week Gain assembly x 0.55]

Rumus di atas adalah hasil akhir total keseluruhan fabrikasi sub block yang di dapat dalam mingguan atau *weekly progress monitoring*.

4. KESIMPULAN

Dengan menggunakan tiga format Microsoft Excel dapat mempermudah dalam memantau hasil produksi setiap minggunya terutama pada format *weekly progress monitoring* karena di dalam format tersebut sudah lengkap di jelaskan persentasi masing masing individu block dan juga berat dari setiap langkah fabrikasi sub assembly dan assembly proses.

Disamping itu format *weekly progress monitoring* juga di gunakan dalam pengajuan claim ke commercial yang di check oleh pimpinan proyek atau project manager serta di setuju oleh Direktur perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Fitricia Ariane, Dwi Dinariana. 2018 Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Persada

Indonesia YAI, *EARNED VALUE ANALYSIS PADA PENGENDALIAN WAKTU PROYEK VENUE LAYAR DI JAKARTA.*

Milawaty Waris, Sapri Pamulu dan Sakti A.Sasmita, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin Makassar
 EVALUASI EFEKTIFITAS PENERAPAN KONSEP MANAJEMEN PROYEK PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JALAN DI KABUPATEN MAJENE.

Yunita Afliana Messah, Lazry Hellen Paula Lona, Dantje A. T. Sina. 2013
 PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI SEBAGAI DAMPAK DARI PERUBAHAN DESAIN (Studi Kasus Embung Irigasi Oenaem, Kecamatan Biboki Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara)

Haekal Hassan Jantje B. Mangare, Pingkan A. K. Pratas 2016 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado
 FAKTOR–FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PADA PROYEK KONSTRUKSI DAN ALTERNATIF PENYELESAIANNYA (STUDI KASUS : DI MANADO TOWN SQUARE III)

John F Woodward, *Project Construction Management 1997*

Wearne, *Control of Engineering Project*, Thomas Telford, London, 1997