

ANALISA PONDASI YANG PALING EFEKTIF DALAM PEMBANGUNAN TERMINAL "MULTIPURPOSE LABUAN BAJO"

Oleh : Ardhy Ricard Malahina , Nbi : 1431700048

Dosen Pembimbing 1 : Prof.Dr. Ir. Wateno Oetomo, MM, MT), Dosen Pembimbing 2 : Michella Beatrix, ST, MT

ABSTRAK

Revitalisasi terminal *Multipurpose* labuan bajo merupakan upaya dari pemerintah untuk memisahkan pelabuhan yang selama ini selalu tergabung antara pelabuhan penumpang, wisata dan peti kemas. Pada proyek pembangunan terminal *multipurpose* labuan bajo dilaksanakan oleh PT. WIJAYA KARYA (PERSERO) dengan lokasi proyek di jl. Manjarite, kel wae kelambu. Secara geografis letak proyek ini berada di pesisir pantai utara sehingga memiliki kondisi tanah yang cenderung berlumpur karena menjadi tempat peresapan air laut dan tanah di lokasi proyek ini sering tergenang oleh air laut ketika lagi pasang naik sehingga pada kedalaman tanah dasar 60 cm

Dalam penelitian ini penulis menggunakan 2 metode untuk menyelesaikan masalah seperti yang sudah di uraikan di atas yaitu menggunakan metode *in-situ*/ konvensional dan menggunakan metode *precast*.

Dari hasil penelitian tersebut dapat di Tarik kesimpulan Pengecoran dengan metode *in-situ* memiliki biaya yang lebih murah sebesar 2 % atau RP 3,466,748.12 sehingga lebih hemat untuk biaya produksinya, kemudian Pengecoran dengan metode *precast* memiliki selisih waktu lebih cepat dengan perbandingan sebesar 36 % atau 5 hari dari pada menggunakan metode *in-situ*. Sehingga bisa di Tarik kesimpulan apabila ingin membangun konstruksi dengan biaya yang tidak terlalu mahal bisa menggunakan metode *in-situ* sedangkan apabila ingin menyelesaikan pekerjaan konstruksi dengan waktu yang singkat dan cepat bisa menggunakan metode *precast*.

Kata Kunci : Pondasi Sistem Precast, Pondasi Sistem In-Situ, Biaya Dan Waktu.

**“PRECAST AND INSITU FOUNDATION ANALYSIS OF COSTS AND WORKING
TIME ON THE LABUAN BAJO MULTIPURPOSE TERMINAL DEVELOPMENT
PROJECT”**

By: Ardhy Ricard Malahina, NBI: 1431700048

Advisor 1 : Prof.Dr. Ir. Wateno Oetomo, MM, MT), Advisor 2 : Michella Beatrix, ST, MT

ABSTRACT

The revitalization of the Labuan Bajo Multipurpose Terminal is an effort from the government to separate the port which has always been incorporated between passenger, tourism and container ports. In the Labuan Bajo multipurpose terminal development project carried out by PT. WIJAYA KARYA (PERSERO) with the project location at jl. Manjarite, kel wae mosquito net. Geographically, the location of this project is on the north coast so it has a soil condition that tends to be muddy because it becomes a place for seawater to infiltrate and the land at this project location is often inundated by sea water when the tide is rising so that the subgrade depth is 60 cm.

In this study the author uses 2 methods to solve the problems as described above, namely using the in-situ/conventional method and using the precast method.

From the results of this study, it can be concluded that casting with the in-situ method has a cheaper cost of 2% or RP 3,466,748.12 so it is more efficient for production costs, then casting with the precast method has a faster time difference with a comparison of 36% or 5 days rather than using the in-situ method. So it can be concluded that if you want to build construction at a cost that is not too expensive, you can use the in-situ method, while if you want to complete construction work in a short and fast time, you can use the precast method.

Keywords : Precast System Foundation, In-Situ System Foundation, Cost And Time.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revitalisasi terminal *Multipurpose* labuan bajo merupakan upaya dari pemerintah untuk memisahkan pelabuhan yang selama ini selalu tergabung antara pelabuhan penumpang, wisata dan peti kemas sehingga dengan di bangunnya pelabuhan terminal *multipurpose*, labuan bajo akan memiliki pelabuhan peti kemas sendiri dan tidak tergabung dengan pelabuhan penumpang dan wisata yang nantinya juga akan berdampak baik untuk penataan kota labuan bajo sehingga menjadi kota wisata premium.

Pada proyek pembangunan terminal *multipurpose* labuan bajo dilaksanakan oleh PT. WIJAYA KARYA (PERSERO) dengan lokasi proyek di jl. Manjarite, kel wae kelambu. Secara geografis letak proyek ini berada di pesisir pantai utara sehingga memiliki kondisi tanah yang cenderung berlumpur karena menjadi tempat peresapan air laut dan tanah di lokasi proyek ini sering tergenang oleh air laut ketika lagi pasang naik sehingga pada kedalaman tanah dasar 60 cm telah di temukan resapan air laut dengan jumlah yang cukup banyak sehingga nantinya akan berpengaruh dalam penyelesaian pekerjaan kontruksi pondasi, mengingat dalam pengecoran beton untuk pondasi tidak boleh terdapat kontak langsung dengan benda asing termasuk air laut yang nantinya dapat menurunkan mutu dari beton pondasi tersebut.

Olehkarena itu laporan ini akan membahas penelitian tentang “ANALISA PONDASI *PRECAST* DAN *IN-SITU* TERHADAP BIAYA DAN WAKTU Pengerjaan pada proyek pembangunan terminal *MULTIPURPOSE* LABUAN BAJO”

1.2 Rumusan masalah

1. Berapakah biaya yang di gunakan untuk membuat pondasi *precast* dan *in-situ* ?
2. Berapakah hitungan lama waktu yang di gunakan untuk membuat pondasi *precast*.dan *in-situ* ?
3. Manakah pondasi yang paling *efektif* untuk di gunakan dalam pembangunan terminal *Multipurpose* Labuan Bajo ?

1.3 Tujuan

1. Menghitung biaya yang di gunakan untuk membuat pondasi *precast* dan *In-situ*.
2. Menghitung lama waktu yang di gunakan untuk membuat pondasi *precast* dan *in-situ*.
3. Membandingkan pondasi yang paling *efektif* untuk di gunakan dalam pembangunan terminal *multipurpose* Labuan Bajo.

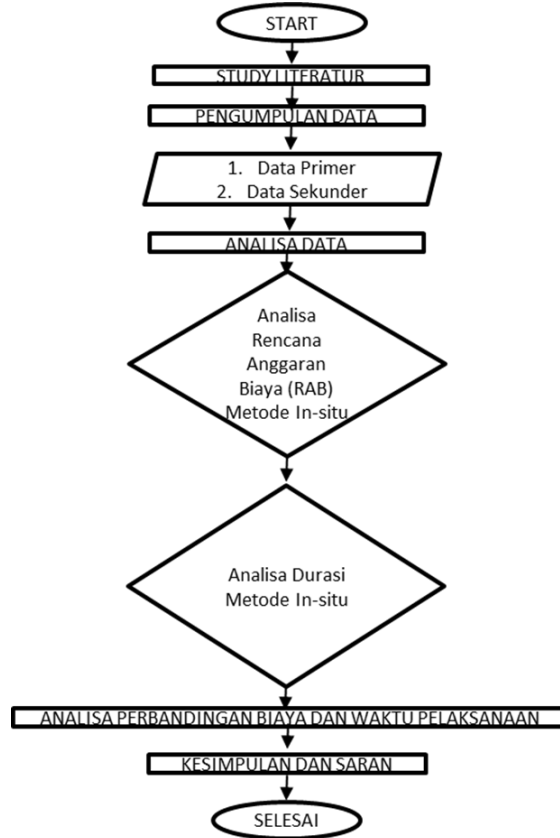
1.4 Batasan masalah

1. Pembahasan perhitungan biaya yang di gunakan untuk membuat pondasi *precast* dan *in-situ*.
2. Pembahasan perhitungan lama waktu yang di gunakan untuk membuat pondasi *precast* dan *in-situ*.
3. Pembahasan perbandingan pondasi yang paling *efektif* dari segi biaya dan waktu untuk digunakan dalam pembangunan terminal *multipurpose* Labuan Bajo.

1.5 Manfaat penelitian

1. Menghasilkan kesimpulan yang jelas dan terperinci terkait permasalahan pemilihan pondasi yang cocok dari segi biaya dan waktu.
2. Menjadikan *referensi* untuk perhitungan pondasi *precast* dan *in-situ*.
3. Memberikan *referensi* bagi sesama mahasiswa di Universitas 17 Agustus 1945 khususnya jurusan Teknik sipil yang akan mengambil penelitian terkait Analisa waktu dan biaya pengerjaan pondasi *precast* dan *in-situ*.

BAB III METODE PENELITIAN



(Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Penelitian)

(Sumber : Metode Penelitian Sendiri)

3.4 Pengumpulan Data

Dalam membuat suatu analisa, diperlukan data-data sebagai bahan acuan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, maka diperlukan data yang mencakup informasi dan teori konsep dasar yang berkaitan dengan objek yang akan dianalisa.

3.4.1. Data Primer

Data primer, yaitu data-data yang diperoleh dari hasil wawancara dan permohonan data yang akurat dengan para pejabat terkait. Wawancara kepada tim lapangan (pelaksana) meliputi tentang proses pembuatan komponen precast dari mulai pekerjaan persiapan hingga pemasangan. Proses pengadaan komponen *precast* berkaitan erat dengan *produktivitas*, baik pada waktu pembuatan hingga pemasangan komponen *precast*. Dalam proses *produktivitas* perlu suatu pengamatan yang seksama.

Data primer juga diperoleh dari instansi terkait yang mengeluarkan informasi berupa harga satuan pekerjaan, bahan dan upah pekerjaan konstruksi.

3.4.2. Data Sekunder

Data Sekunder, yaitu data-data yang diperoleh pada lokasi perencanaan proyek antara lain data-data yang meliputi:

1. Gambar Pondasi
2. *Time schedule* proyek
3. Metode pelaksanaan proyek
4. *Basic price: material, equipment, man power* dll.

3.5 Analisa Data

Dalam analisa data terbagi menjadi beberapa tahapan yang diterapkan yaitu :

3.5.1 Analisa Biaya

Analisa biaya merupakan perhitungan besarnya anggaran biaya pada masing masing metode konstruksi berdasarkan volume tiap pekerjaan, jumlah pekerja dan peralatan yang digunakan. Biaya ini merupakan biaya yang tertulis dalam RAB. Untuk menghasilkan RAB diperlukan estimasi alur perhitungan mulai dari quantity estimating, analisa harga bahan dan upah, serta Analisa harga satuan (Yusuf, 2010). Metode estimasi ini disebut bottom-up estimating.

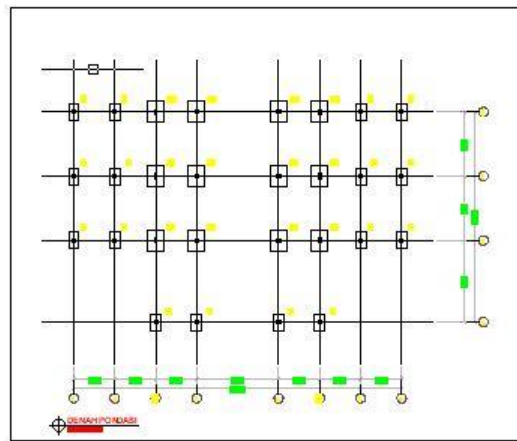
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.3. Perhitungan Biaya

Pada bab ini akan dibahas masalah perhitungan biaya untuk pondasi terdapat 3 jenis yaitu :

4.3.1. Pekerjaan pondasi *type* P1A



Gambar 4.1 Denah Pondasi
(Sumber : PT. WIJAYA KARYA)



Gambar 4.4 potongan B
(Sumber : PT. WIJAYA KARYA)

Perhitungan Volume Pondasi *type* P1A

Perhitungan volume berdasarkan pada gambar detail rencana yang didapatkan dari lokasi proyek, yaitu perhitungan volume pondasi type P1A.

- **Pondasi P1A**

Tinggi Pondasi = 0.60 m

Panjang pondasi = 2 m

Lebar pondasi = 1,6 m

Jumlah pondasi = 6 buah

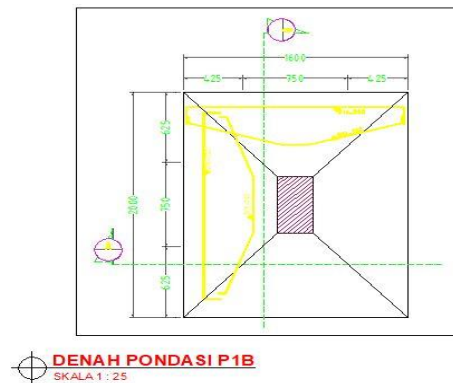
Volume pondasi = 1,34 m³

Total volume pondasi = jumlah pondasi x volume pondasi

$$= 6 \times 1,34$$

$$= 8,04 \text{ m}^3$$

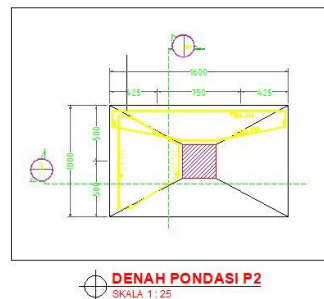
4.3.2. Pekerjaan pondasi *type* P1B



Gambar 4.5 pondasi *type* P1B

(Sumber : PT. WIJAYA KARYA)

4.3.3. Pekerjaan pondasi *type* P2



Gambar 4.8 pondasi *type* P2

(Sumber : PT. WIJAYA KARYA)

- **Pondasi P1B**

Tinggi Pondasi = 0.60 m

Panjang pondasi = 1.6 m

Lebar pondasi = 1 m

Jumlah pondasi = 16 buah

Volume pondasi = 0,69 m³

Total volume pondasi = jumlah pondasi x volume pondasi = 16 x 0,69
= 11,04 m³

4.3.4. Harga satuan upah dan bahan

Pada daftar harga bahan dan upah menggunakan daftar bahan dan upah yang di dapatkan dari manggarai barat sesuai dengan lokasi dimana proyek di kerjakan.

Tabel 4.1 harga satuan upah

NO	JENIS UPAH	HARGA	SATUAN
1	Kepala Tukang	168,770.00	org-hari
2	Mandor	168,770.00	org-hari
3	Tukang Batu	151,010.00	org-hari
4	Tukang Kayu	151,010.00	org-hari
5	Tukang Besi / Tukang Pipa	151,010.00	org-hari
6	Tukang Cat	151,010.00	org-hari
7	Tukang Las	151,010.00	org-hari
8	Tukang Listrik	151,010.00	org-hari
9	Pekerja	105,310.00	org-hari

Tabel 4.2 harga satuan Bahan

NO	JENIS BARANG	MERK/TYPE	UKURAN	SATUAN	HARGA TERTINGGI	KETERANGAN
1	2	3	4	5	6	7
1	Agregat Halus	-	-	M3	296,030.00	-
2	Agregat Kasar	-	-	M3	313,310.00	-
3	Bataco	-	-	Buah	6,410.00	-
4	Pasir Beton	-	-	M3	168,960.00	-
5	Pasir Halus	-	-	M3	193,080.00	-
8	Tanah Urug	-	-	M3	67,700.00	-
9	Besi Ulir	-	-	Batang	9,820.00	-
10	Minyak Bekisting	-	-	Liter	67,590.00	-
11	Kawat Beton/ikat	-	-	Kg	31,280.00	-
12	Paku 5 Cm	-	-	Kg	36,090.00	-
13	Paku 4 Cm	-	-	Kg	36,090.00	-
14	Semen	-	Tonasa	Sak	86,630.00	-
15	Kayu usuk	-	-	batang	25,000.00	-
16	Multipleks 12 Mm	-	-	Lembar	308,960.00	-

4.4 Analisa Biaya pondasi

Untuk melakukan Analisa biaya pondasi penulis menggunakan Microsoft office excel yang disajikan dalam bentuk tabel kemudian di lakukan perhitungan biaya sesuai dengan rumus yang sudah ada di bab ii dan bab iii sesuai dengan metode yang sudah ada dan di bagi menjadi 2 metode perhitungan Analisa biaya yaitu:

4.4.1 Analisa Biaya Beton *In-Situ/ Konvensional*

Berikut ini merupakan hasil Analisa biaya dengan metode in-situ yaitu:

Tabel 4.12 Analisa Biaya Beton *In-Situ/ Konvensional*

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A. PEKERJAAN PONDASI TYPE P1A					
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	10.71	M ³	236,554.03	2,533,493.68
	Bekisting	3.20	M ²	Rp 250,200.50	800,641.60
	Tulangan	124.00	kg	Rp 30,980.03	3,841,524.32
	Beton K-350	1.34	M ³	Rp 1,216,774.63	1,630,478.00
	Pembongkaran bekisting	3.20	M ²	5,376.23	17,203.93
	Curing beton	1.34	M ²	2,197.25	2,944.31
	Urugan tanah kembali	10.71	M ³	44,353.88	475,030.07
	pemadatan tanah	3.58	M ³	74,627.85	267,167.70
		Jumlah			9,568,483.60
	Total biaya keseluruhan pondasi P1A = Total volume pondasi P1A x harga satuan				76,930,608.17
B. PEKERJAAN PONDASI TYPE P1B					
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	10.71	M ³	236,554.03	2,533,493.68
	Bekisting	3.20	M ²	Rp 250,200.50	800,641.60
	Tulangan	124.00	kg	Rp 30,980.03	3,841,524.32
	Beton K-350	1.36	M ³	Rp 1,216,774.63	1,654,813.49
	Pembongkaran bekisting	3.20	M ²	5,376.23	17,203.93
	Curing beton	1.36	M ²	2,197.25	2,988.25
	Urugan tanah kembali	10.71	M ³	44,353.88	475,030.07
	pemadatan tanah	3.58	M ³	74,627.85	267,167.70
		Jumlah			9,592,863.04
	Total biaya keseluruhan pondasi P1B = Total volume pondasi P1B x harga satuan				78,277,762.41
C. PEKERJAAN PONDASI TYPE P2					
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	5.61	M ³	236,554.03	1,327,068.12
	Bekisting	1.60	M ²	Rp 250,200.50	400,320.80
	Tulangan	87.00	kg	Rp 30,980.03	2,695,263.03
	Beton K-350	0.69	M ³	Rp 1,216,774.63	839,574.49
	Pembongkaran bekisting	1.60	M ²	5,376.23	8,601.96
	Curing beton	0.69	M ²	2,197.25	1,516.10
	Urugan tanah kembali	5.61	M ³	44,353.88	248,825.27
	pemadatan tanah	1.87	M ³	74,627.85	139,554.08
		Jumlah			5,660,723.85
	Total biaya keseluruhan pondasi P2 = Total volume pondasi P2 x harga satuan				62,494,391.35

Total biaya keseluruhan untuk pekerjaan beton sistim *in-situ/konvensional* untuk pondasi adalah :
 = Rp 76,930,608.17 + Rp 78,277,762.41 + Rp 62,494,391.35
 = Rp 217,702,761.93

4.4.2 Analisa Biaya Beton *Precast*

Berikut ini merupakan hasil Analisa biaya dengan metode *precast* yaitu:

Tabel 4.12 Analisa Biaya Beton <i>Precast</i>					
NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A. PEKERJAAN PONDASI TYPE P1A					
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	10.71	M ³	236,554.03	2,533,493.68
	Bekisting	3.20	M ²	Rp 250,200.50	800,641.60
	Tulangan	124.00	kg	Rp 30,980.03	3,841,524.32
	Beton K-350	1.34	M ³	Rp 1,216,774.63	1,630,478.00
	Pembongkaran bekisting	3.20	M ²	5,376.23	17,203.93
	Curing beton	1.34	M ²	2,197.25	2,944.31
	Instal/Erection pondasi	1.34	M ³	117,622.56	157,614.23
	Urugan tanah kembali	10.71	M ³	44,353.88	475,030.07
	pemadatan tanah	3.58	M ³	74,627.85	266,943.82
				Total Jumlah harga	9,725,873.95
	Total biaya keseluruhan pondasi P1A = Total volume pondasi P1A x jumlah harga				78,196,026.55
B. PEKERJAAN PONDASI TYPE P1B					
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	10.71	M ³	236,554.03	2,533,493.68
	Bekisting	3.20	M ²	Rp 250,200.50	800,641.60
	Tulangan	124.00	kg	Rp 30,980.03	3,841,524.32
	Beton K-350	1.36	M ³	Rp 1,216,774.63	1,654,813.49
	Pembongkaran bekisting	3.20	M ²	5,376.23	17,203.93
	Curing beton	1.36	M ²	2,197.25	2,988.25
	Instal/Erection pondasi	1.36	M ³	117,622.56	159,966.68
	Urugan tanah kembali	10.71	M ³	44,353.88	475,030.07
	pemadatan tanah	3.58	M ³	74,627.85	267,167.70
				Total Jumlah harga	9,752,829.72
	Total biaya keseluruhan pondasi P1B = Total volume pondasi P1B x Total jumlah harga				79,583,090.53
C. PEKERJAAN PONDASI TYPE P2					
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	5.61	M ³	236,554.03	1,327,068.12
	Bekisting	1.60	M ²	Rp 250,200.50	400,320.80
	Tulangan	87.00	kg	Rp 30,980.03	2,695,263.03
	Beton K-350	0.69	M ³	Rp 1,216,774.63	839,574.49
	Pembongkaran bekisting	1.60	M ²	5,376.23	8,601.96
	Curing beton	0.69	M ²	2,197.25	1,516.10
	Instal/Erection pondasi	0.69	M ³	117,622.56	81,159.57
	Urugan tanah kembali	5.61	M ³	44,353.88	248,825.27
	pemadatan tanah	1.87	M ³	74,627.85	139,554.08
				Total Jumlah harga	5,741,883.42
	Total biaya keseluruhan pondasi P2 = Total volume pondasi P2 x Total jumlah harga				63,390,392.97

Total biaya keseluruhan untuk pekerjaan beton sistim *in-situ/konvensional* untuk pondasi adalah :

$$= \text{Rp } 78,196,026.55 + \text{Rp } 79,583,090.53 + \text{Rp } 63,390,392.97$$

$$= \text{Rp } 221,169,510.05$$

4.5 Analisa Waktu

Untuk melakukan Analisa waktu pondasi penulis menggunakan Microsoft office excel yang disajikan dalam bentuk tabel kemudian di lakukan perhitungan waktu sesuai dengan rumus yang sudah ada di bab ii dan bab iii sesuai dengan metode yang sudah ada dan di bagi menjadi 2 metode perhitungan Analisa waktu yaitu:

4.5.1 Analisa Waktu beton *in-situ*/konvensional

Berikut ini merupakan hasil Analisa waktu dengan metode *in-situ* yaitu:

Tabel 4.13 Time schedule beton *in-situ*/konvensional

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT %	JLH PEKERJA	DURASI	BULAN									
					AGUSTUS 2020				SEPTEMBER					
					KE-1	KE-2	KE-3	KE-4	KE-1	KE-2	KE-3	KE-4		
A. PEKERJAAN PONDASI TYPE P1A														
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	26.31	20	6	26.31									
	Bekisting	8.31	20	1	8.31									
	Tulangan	39.89	20	26	9.97	9.97	9.97	9.97						
	Beton K-350	17.56	20	0				4.39	4.39	4.39	4.39			
	Pembongkaran bekisting	0.18	20	0				0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	Curing beton	0.03	20	0				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	Urugan tanah kembali	4.93	20	1					1.23	1.23	1.23	1.23		
	pemadatan tanah	2.77	20	1					0.69	0.69	0.69	0.69		
		100.00												
	Rencana				44.60	9.97	9.97	14.41	6.36	6.36	6.36	1.97		
	Rencana Kumulatif				-	44.60	54.57	64.54	78.95	85.31	91.67	98.03	100.00	
B. PEKERJAAN PONDASI TYPE PIB														
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	26.41	20	6	26.41									
	Bekisting	8.35	20	1	8.35									
	Tulangan	40.05	20	26	10.01	10.01	10.01	10.01						
	Beton K-350	17.25	20	1				4.31	4.31	4.31	4.31			
	Pembongkaran bekisting	0.18	20	1				0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	Curing beton	0.03	20	0				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	Urugan tanah kembali	4.95	20	1					1.24	1.24	1.24	1.24		
	pemadatan tanah	2.79	20	1					0.70	0.70	0.70	0.70		
		100.00												
	Rencana				44.77	10.01	10.01	14.37	6.29	6.29	6.29	1.98		
	Rencana Kumulatif				-	44.77	54.78	64.79	79.16	85.45	91.73	98.02	100.00	
C. PEKERJAAN PONDASI TYPE P2														
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	23.44	20	8	11.72	11.72								
	Bekisting	7.07	20	1	7.07									
	Tulangan	47.61	20	49	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	4.76			
	Beton K-350	14.83	20	1				2.97	2.97	2.97	2.97	2.97		
	Pembongkaran bekisting	0.15	20	0				0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	Curing beton	0.03	20	0				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	Urugan tanah kembali	4.40	20	1					1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	
	pemadatan tanah	2.47	20	1					0.62	0.62	0.62	0.62		
		100.00												
	Rencana				25.94	18.86	7.14	10.14	11.86	11.86	9.48	4.72		
	Rencana Kumulatif				-	25.94	44.80	51.94	62.09	73.94	85.80	95.28	100.00	

- Analisa waktu pengerjaan pondasi type P1A**

(Volume Pekerjaan x koefisien Tenaga Kerja)/ Jumlah Pekerja

Volume Pondasi = 1,34 M³

Jumlah Pondasi = 6 Buah

Jumlah pekerja = 20 orang

Jumlah alat pompa air = 2 buah

$$\begin{aligned} \text{Total volume} &= 1,34 \times 6 \\ &= 8,04 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Analisa waktu} = (8,04 \times 1,000) / 20 = 0,402 = 1 \text{ hari}$$

- kondisi di lapangan saat pengecoran terdapat air di kedalam 60 cm tanah dasar sehingga mengalami kendala untuk memulai pengecoran karena harus menguras air dan satu lobang pondasi di asumsikan memakan waktu pengurasan kurang lebih setenga hari sehingga untuk mengecor satu lubang pondasi membutuhkan waktu 1 hari (8 jam) kerja yang terdiri dari 10 orang pekerja untuk 1 kali pengecoran. Kemudian dilihat dari kondisi *real* lapangan hanya ada 2 pompa air sehingga untuk pengerjaan beton dengan metode in-situ hanya bisa pengecoran 2 pondasi dalam sehari.
- Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pengecoran beton type P1A dengan *metode in-situ* adalah
1 hari = 2 pondasi
= (jumlah pondasi type P1A/ Jumlah 1 hari pengecoran)
= 6/2
= 3 hari
- **Analisa waktu pengerjaan pondasi type P1B**

(Volume Pekerjaan x koefisisen Tenaga Kerja)/ Jumlah Pekerja

$$\text{Volume Pondasi} = 1,36 \text{ M}^3$$

Jumlah Pondasi = 6 Buah

Jumlah pekerja = 20 orang

Jumlah alat pompa air = 2 buah

$$\begin{aligned} \text{Total volume} &= 1,36 \times 6 \\ &= 8,16 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Analisa waktu} = (8,16 \times 1,000) / 20 = 0,408 = 1 \text{ hari}$$

- kondisi di lapangan saat pengecoran terdapat air di kedalaman 60 cm tanah dasar sehingga mengalami kendala untuk memulai pengecoran karena harus menguras air dan satu lobang pondasi di asumsikan memakan waktu pengurasan kurang lebih setenga hari sehingga untuk mengecor satu lubang pondasi membutuhkan waktu 1 hari (8 jam) kerja yang terdiri dari 10 orang pekerja untuk 1 kali pengecoran. Kemudian dilihat dari kondisi *real* lapangan hanya ada 2 pompa air sehingga untuk pengerjaan beton dengan metode *in-situ* hanya bisa pengecoran 2 pondasi dalam sehari.
- Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pengecoran beton type P1B dengan *metode in-situ* adalah
1 hari = 2 pondasi
= (jumlah pondasi type P1B/ Jumlah 1 hari pengecoran)
= 6/2
= 3 hari

- **Analisa waktu pengerjaan pondasi type P2**

(Volume Pekerjaan x koefisien Tenaga Kerja)/ Jumlah Pekerja

Volume Pondasi = 0,69 M³

Jumlah Pondasi = 16 Buah

Jumlah pekerja = 20 orang

Jumlah alat pompa air = 2 buah

Total volume = 0,69 x 16

= 11,04 M³

Analisa waktu = (11,04 x 1,000) /20 = 0,552 =1 hari

- kondisi di lapangan saat pengecoran terdapat air di kedalaman 60 cm tanah dasar sehingga mengalami kendala untuk memulai pengecoran karena harus menguras air dan satu lobang pondasi di asumsikan memakan waktu pengurasan kurang lebih setenga hari sehingga untuk mengecor satu lubang pondasi membutuhkan waktu 1 hari (8 jam) kerja yang terdiri dari 10 orang pekerja untuk 1 kali pengecoran. Kemudian dilihat dari

kondisi *real* lapangan hanya ada 2 pompa air sehingga untuk pengerjaan beton dengan metode *in-situ* hanya bisa pengecoran 2 pondasi dalam sehari.

- Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pengecoran beton type P1B dengan metode *in-situ* adalah
 1 hari = 2 pondasi
 = (jumlah pondasi type P1B/ Jumlah 1 hari pengecoran)
 = 16/2
 = 8 hari

Total keseluruhan waktu untuk Beton Sistim Cast In Situ
 = 3 hari + 3 hari + 8 hari
 = 14 hari

4.5.2 Analisa Waktu beton Precast

Berikut ini merupakan hasil Analisa waktu dengan metode precast yaitu:

Tabel 4.14 Time schedule beton Precast

NO.	URAIAN PEKERJAAN	ROBOT %	JLH PEKERJA	DURASI	BULAN									
					AGUSTUS				SEPTEMBER					
					AG.1	AG.2	AG.3	AG.4	SE.1	SE.2	SE.3	SE.4		
A. PEKERJAAN FONDASI TYPE P1A														
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	25.87	20	6	25.87									
	Beckising	8.21	20	1	8.21									
	Tulangan	39.23	20	26	9.85	9.85	9.85	9.85						
	Beton K-350	17.27	20	0		4.32	0.64	4.32						
	Pembongkaran bekisting	0.18	20	0		0.04	0.05	0.04						
	Curing beton	0.03	20	0		0.01	0.02	0.01						
	Instal Erection pondasi	1.67	20	0			0.42	0.83	0.42					
	Urutan tanah kembali	4.85	20	0			1.21	2.43	1.21					
	permudatan tanah	2.78	20	2			0.68	1.36	0.68					
	100.00													
	Rencana				43.85	9.85	14.18	20.86	8.99	2.71				
	Rencana Kumulatif				43.85	53.66	67.84	88.70	97.69	100.00				

Lanjutan Tabel 4.14 Time schedule beton Precast

B. PEKERJAAN FONDASI TYPE P1B														
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	25.98	20	6	25.98									
	Beckising	8.21	20	1	8.21									
	Tulangan	39.39	20	26	9.85	9.85	9.85	9.85						
	Beton K-350	16.97	20	0			4.24	9.48	4.24					
	Pembongkaran bekisting	0.18	20	0			0.05	0.04	0.04					
	Curing beton	0.05	20	0			0.02	0.01	0.01					
	Instal Erection pondasi	1.64	20	0				0.82	0.41	0.41				
	Urutan tanah kembali	4.87	20	0				1.21	2.44	1.21				
	permudatan tanah	2.74	20	2				0.68	1.37	0.68				
	100.00													
	Rencana				44.03	9.85	14.19	21.11	8.51	2.71				
	Rencana Kumulatif				44.03	53.88	68.07	89.18	97.69	100.00				
C. PEKERJAAN FONDASI TYPE P2														
	Pekerjaan galian tanah biasa sedalam 3 m	23.11	20	8	20.80	2.31								
	Beckising	6.97	20	1	6.97									
	Tulangan	46.94	20	49	9.39	9.39	4.69	9.39	9.39	4.69				
	Beton K-350	14.62	20	1			3.66	3.66	5.85	1.46				
	Pembongkaran bekisting	0.15	20	0			0.04	0.04	0.06	0.01				
	Curing beton	0.05	20	0			0.01	0.01	0.01	0.00				
	Instal Erection pondasi	1.41	20	0					1.13	0.28				
	Urutan tanah kembali	4.33	20	0					3.47	0.87				
	permudatan tanah	2.45	20	2					1.94	0.49				
	100.00													
	Rencana				37.36	11.70	8.39	13.00	21.85	7.61				
	Rencana Kumulatif				37.36	48.86	57.25	70.34	92.19	100.00				

- Analisa Waktu Beton Precast**

Perhitungan waktu pada pekerjaan beton precast prefabrikasi terdiri dari:

- Pembuatan beton precast
- Pengangkutan
- Installing Pembuatan beton precast

Pada proses pembuatan beton precast lama waktu yang diperbolehkan untuk pengangkutan beton dari cetakan minimal adalah 1 hari setelah proses pengecoran.

Kemudian setelah itu beton diangkat dari cetakan dan dipindahkan ketempat penyimpanan/ pemeliharaan sementara hingga beton mencapai umur 3 hari.

Pada penulisan tugas akhir ini diasumsikan pabrik beton precast mampu mengerjakan seluruh volume yang diinginkan dalam waktu bersamaan. Sehingga total waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan beton ini adalah 4 hari.

4.5.2.2 Proses pengangkutan

Setelah beton melalui tahap penyimpanan/ pemeliharaan selama 7 hari kemudian beton siap untuk dikirim ke lokasi proyek.

Pada penulisan tugas akhir ini proyek berada pada Pelabuhan Terminal Multipurpose Jl. Wae Kelambu Labuan Bajo, sedangkan pabrik precast PT. Wika Beton berlokasi di Wae Kelambu yang jaraknya 1 m dari lokasi proyek . Sehingga tidak memerlukan pengiriman karena pondasi *precastnya* sudah di cetak langsung di lokasi proyek..

4.5.2.3 Proses Installing

Setelah beton precast sampai lokasi proyek, proses selanjutnya adalah proses installing atau perakitan. Pada proses ini membutuhkan adanya alat bantu yaitu menggunakan exa cobelco 200 dikarenakan alat seperti crane sulit di dapatkan sehingga yang digunakan untuk erection yaitu exa. Oleh karena itu proses perhitungan waktunya berdasarkan kapasitas alat bantu tersebut.

- Berdasarkan Kapasitas exa cobelco 200:

Berdasarkan data yang diperoleh dalam 1 hari (8 jam kerja) exa mampu mengangkut 6 m³ beton precast.

Kapasitas Angkut exa per hari pondasi precast type P1A

$$= \text{volume pondasi} / \text{kapasitas mengangkut crane m}^3$$

$$= 8,04/6$$

$$= 1,34 \text{ hari}$$

(Jadi untuk volume 8,04 m³ membutuhkan waktu 1,34 hari pada pekerjaan pondasi type P1A)

- Berdasarkan Kapasitas exa cobelco 200:

Berdasarkan data yang diperoleh dalam 1 hari (8 jam kerja) exa mampu mengangkut 6 m³ beton precast. Kapasitas Angkut crane per hari pondasi precast type P1B.

$$= \text{volume pondasi} / \text{kapasitas mengangkut crane m}^3$$

$$= 8,16/6$$

$$= 1,36 \text{ hari}$$

(Jadi untuk volume 8,16 m³ membutuhkan waktu 1,36 hari pada pekerjaan pondasi type P1B)

- Berdasarkan Kapasitas exa cobelco 200:

Berdasarkan data yang diperoleh dalam 1 hari (8 jam kerja) exa mampu mengangkut 6 m³ beton precast. Kapasitas Angkut crane per hari pondasi precast type P2

$$= \text{volume pondasi} / \text{kapasitas mengangkut crane m}^3$$

$$= 11,04/6$$

$$= 1,84 \text{ hari}$$

(Jadi untuk volume 11,04 m³ membutuhkan waktu 1,84 hari pada pekerjaan pondasi type P2)

Jadi total waktu yang diperlukan untuk installing seluruh pondasi adalah adalah

$$\begin{aligned}
&= 1,34 \text{ hari} + 1,36 \text{ hari} + 1,84 \text{ hari} \\
&= 4,54 \text{ hari} \\
&= 5 \text{ hari (dibulatkan)}
\end{aligned}$$

- Jadi total waktu keseluruhan pengerjaan pondasi dengan metode precast adalah
 - = waktu pengiriman + waktu instaling
 - = (1 hari + 3 hari)+0 hari + 5 hari
 - =9 hari

3.6 Analisa Perbandingan

Dalam hal ini peneliti akan menampilkan perhitungan pertukaran nilai antara komponen biaya dan waktu.

3.6.1 Perbandingan biaya metode *in-situ* dan *precast*

$$\begin{aligned}
\text{Selisih Biaya} &= \frac{\text{Total Biaya In-Situ} - \text{Total Biaya Precast}}{\text{Total biaya terbesar}} \times 100 \% \\
&= \frac{217,702,761.93 - 221,169,510.05}{221,169,510.05} \times 100 \% \\
&= 2 \%
\end{aligned}$$

Jadi perbandingan biaya yang lebih murah adalah pekerjaan dengan metode *in-situ* memiliki selisih biaya sebesar 2 % atau dalam angka adalah sebesar RP 3,466,748.12

3.6.1 Perbandingan waktu metode *in-situ* dan *precast*

$$\begin{aligned}
\text{Selisih Waktu} &= \frac{\text{Total Waktu In-Situ} - \text{Total Waktu Precast}}{\text{Total Waktu terbesar}} \times 100 \% \\
&= \frac{14 - 9}{14} \times 100 \% \\
&= 36 \%
\end{aligned}$$

Jadi perbandingan waktu yang lebih cepat adalah pekerjaan dengan metode *precast* karena memiliki selisih waktu sebesar 36 % atau 5 hari .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari studi perbandingan yang telah dilakukan, dapat disampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Besarnya biaya pondasi bila menggunakan metode beton sistim *cast in situ* adalah Rp 217,702,761.93 Sedangkan Besarnya biaya pondasi bangunan bila menggunakan metode beton sistim *precast* adalah Rp 221,169,510.05 dengan selisih harga Rp 3,466,748.12.
2. Besarnya waktu yang dibutuhkan untuk sistim Beton *in-situ* konvensional: 14 hari sedangkan Besarnya waktu yang dibutuhkan untuk sistim Beton *precast*: 9 hari dengan selisih waktu 5 hari.
3. Pengecoran dengan metode *in-situ* memiliki biaya yang lebih murah sebesar RP 3,466,748.12 sehingga lebih hemat untuk biaya produksinya, kemudian Pengecoran dengan metode *precast* memiliki selisih lebih cepat dengan perbandingan waktu 5 hari dari pada menggunakan metode *in-situ*. Sehingga bisa di Tarik kesimpulan apabila ingin membangun konstruksi dengan biaya yang tidak terlalu mahal bisa menggunakan metode *in-situ* sedangkan apabila ingin menyelesaikan pekerjaan kontruksi dengan waktu yang singkat dan cepat bisa menggunakan metode *precast*.

5.2 Saran

Saran untuk penggunaan metode *in-situ*:

Karena perkembangan zaman yang sudah semakin canggih maka perlu untuk bisa beradaptasi dengan menggunakan teknologi terkini untuk menyelesaikan permasalahan konstruksi khususnya yang sekarang lagi dibahas tentang pembuatan beton pondasi, berdasarkan hasil pengamatan di lapangan apabila pengecoran di pesisir pantai menggunakan metode *in-situ* akan lebih berdampak terhadap mutu beton yang dihasilkan karena pengecoran yang dilakukan pasti telah tercemar dengan benda asing seperti air laut yang dapat membuat tulangan mudah berkarat serta air semen yang telah tercampur dengan air laut sehingga memiliki peluang untuk kualitas beton tersebut menurun serta akan menghabiskan waktu yang cukup lama untuk pengecoran.

Oleh karena itu, tidak ada salahnya kalau bisa beralih menggunakan pengecoran dengan metode *precast* karena :

1. hemat waktu dan efisien
2. berkualitas dan bermutu baik
3. ramah lingkungan
4. dan mengurangi biaya tenaga kerja

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.google.com/search?q=Analisa+Metode+Pengerjaan+Pondasi+Precast+Dan+Insitu+Terhadap+Mutu%2c+Biaya+Dan+Waktu&oq=Analisa+Metode+Pengerjaan+Pondasi+Precast+Dan+Insitu+Terhadap+Mutu%2c+Biaya+Dan+Waktu&aqs=chrome..69i57.693j0j7&sourceid=chrome&ie=utf-8>

<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-26854-3110105029-Paper.pdf>

<http://eprints.itn.ac.id/2638/1/Untitled%2878%29.pdf>

<https://books.google.co.id/books?id=94NLTi0dEycC&pg=PA12&dq=PONDASI&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjcy4rXgfTsAhXzjOYKHXHUDIsQ6AEwAHoECAYQA#v=onepage&q=PONDASI&f=false>

Risdiyanti Alya , (2018) “ Siswoyo Analisa Perbandingan Biaya Dan Waktu Antara Metode Konvensional Dan Pracetak (Studi Kasus : Underpass Bundaran Satelit Mayjend Sungkono Surabaya)”

Limenta Wijaya Surya, (2018) “Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Cast in Situ dengan Precast Pada Proyek Perbaikan Gedung Laboratorium Teknik Industri ITS”

Purba Andrew S.E., (2017) “Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Metode Pelaksanaan Beton In Situ Dengan Pre Cast (Studi Kasus : Pekerjaan Abutmen Trestle Girder Proyek Terminal Multi Purpose Dermaga Kuala Tanjung)”

Fani Farizal, dan Wiguna I Putu Artama, Rohman M.Arif, (2012) “Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Cast in Situ Dengan Pracetak Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Dian Regency Apartemen”