

ANALISIS PERBANDINGAN EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA ANTARA METODE KONVENSIONAL *SLAB*, *PRECAST HALF SLAB* DAN *PRECAST FULL SLAB* PADA PROYEK BANGUNAN HOTEL BERTINGKAT DI SURABAYA

Ogi Wijaksono, Julistyana Tistogondo, Tony Hartono Bagio

Universitas Narotama Surabaya

ogi_w99@yahoo.co.id

Abstrak

Pekerjaan struktur beton pada proyek hotel bertingkat di Surabaya, banyak menggunakan metode konvensional, salah satunya adalah pekerjaan plat lantai. Sehingga perlu dilakukan perbandingan metode kerja untuk pekerjaan plat lantai, dengan metode perbandingan antara *slab* konvensional, *precast half slab* dan *precast full slab*, yang dikhususkan untuk membandingkan tingkat efisiensi waktu dan biaya. Jumlah lantai pada kasus ini adalah 39 lantai. Berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan, dapat disimpulkan bahwa durasi pelaksanaan menggunakan metode *slab* konvensional, paling lama dibandingkan dengan menggunakan metode *precast full slab* dan *precast half slab*. Durasi konvensional sekitar 229% dibanding *full slab*, dan *half slab* lebih lama 20% dibanding *full slab*. Sedangkan biaya termurah adalah metode *slab* konvensional dibanding 2 (dua) metode alternative lainnya, untuk harga per lantai per m², Harga pekerjaan per m², untuk metode *precast full slab* Rp 500.589, *precast half slab* Rp 485.851, dan *slab* konvensional Rp 444.917. Prosentase deviasi harga per m², antara *precast full slab* dan *precast half slab* adalah 3%, sedangkan bila *precast full slab* dan *slab* konvensional adalah 11%..

Kata Kunci: efisiensi, *precast full slab*, *precast half slab*, konvensional *slab*, perbandingan biaya dan perbandingan waktu

PENDAHULUAN

Slab/plat beton merupakan salah satu dari bagian pekerjaan konstruksi bangunan beton bertulang selain pondasi beton, kolom beton, balok beton, dan sebagainya. Terdapat beberapa alternatif dalam pelaksanaan di pekerjaan konstruksi bangunan beton bertulang *slab*/plat selain konvensional tersebut, yaitu dengan *precast half slab*, *precast full slab*, dan bondek. Berlandaskan pada latar belakang tersebut yang mendasari penulisan penelitian, bisa dikatakan juga bahwa penulis ingin mencari metode pelaksanaan *slab*/plat beton yang cocok untuk mempersingkat waktu pelaksanaan, meminimalisir biaya produksi, dan memiliki kualitas mutu yang baik. Proyek Supermall Pakuwon Indah Phase 3 Surabaya sendiri adalah salah satu mega proyek dari Pakuwon Grup yang terletak di Surabaya Barat. Dan pada waktu pelaksanaan pembangunan strukturalnya banyak menerapkan metode (*cast in situ*) atau pengecoran di tempat, terkecuali item pekerjaan *precast* tiang pancang,

precast tangga untuk unit apartemen serta unit hotel, dan atap mall yang menggunakan baja.

Penulisan penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat bagi penulis, bisa dipakai sebagai bahan referensi bagi akademisi dan praktisi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan perhitungan struktur *slab* konvensional yang di konversi menjadi *precast full slab* serta *precast half slab* dan menjelaskan perbandingan perhitungan material, biaya dan waktu termasuk jumlah pekerja jika diaplikasikan menggunakan metode struktur *precast full slab*, *precast half slab* dan *slab* konvensional.

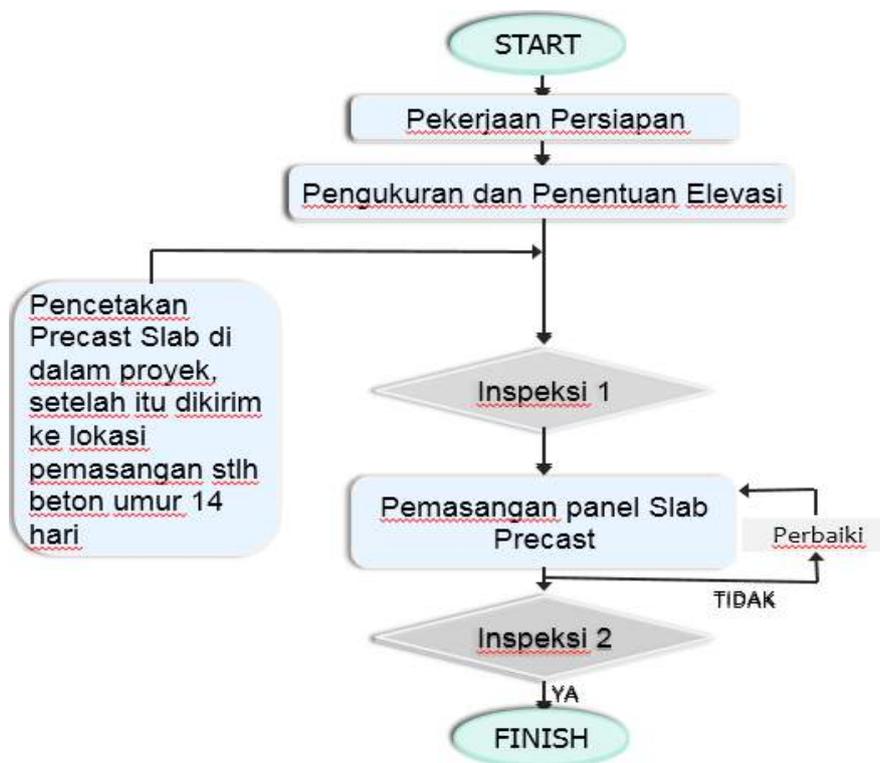
TINJAUAN PUSTAKA

Slab/plat lantai menurut Ali Asroni (2010 : 191) adalah “struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Ketebalan bidang

pelat ini relative sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang/lebar bidangnya.” Menurut data panduan Metode Pelaksanaan PT.PP (BDE/GDG/STR/PLT/2015/005), “Beton Pracetak (*Precast Concrete*) adalah beton yang dicetak di beberapa lokasi (baik dilingkungan proyek maupun di pabrik-pabrik) yang pada akhirnya dipasang pada posisinya dengan suatu sistem sambungan sehingga rangkaian elemen demi elemen beton pracetak menjadi satu kesatuan yang utuh sebagai suatu struktur (*Plant Cast Precast and Presetressed*). Dan “Half 4.

Precast adalah suatu sistem pelat beton bertulang yang separohnya dicetak di luar lokasi (*precast*) dan separohnya dicetak di tempat (*cast in situ*).” Berikut tahapan-tahapan pekerjaan precast full slab :

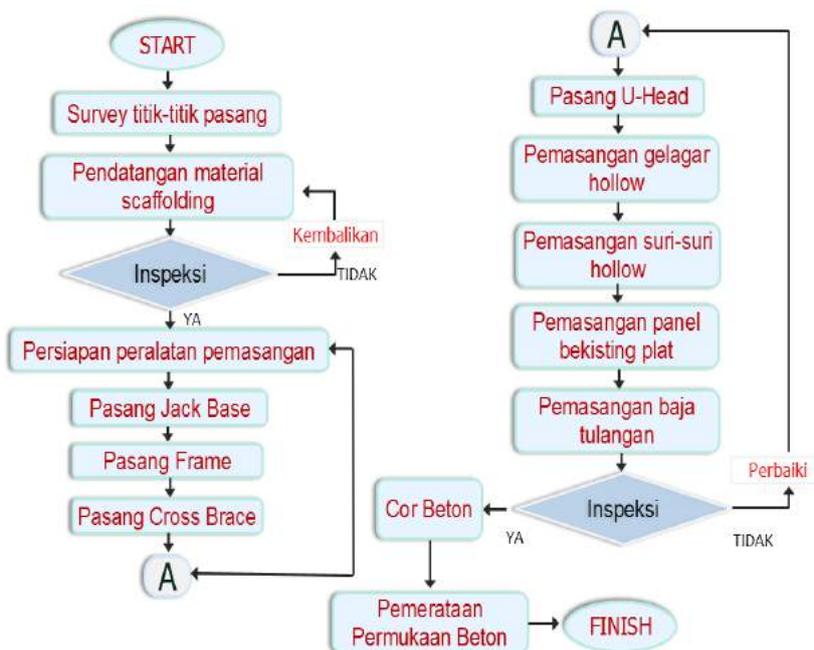
1. Alur Pelaksanaan Metode Kerja Precast Full Slab, diperlihatkan pada gambar 2.1
2. Alur Pelaksanaan Metode Kerja Precast Half Slab, lihat gambar 2.2
3. Alur Pelaksanaan Metode Kerja Slab Konvensional, lihat gambar 2.3



Gambar 2.1 Flowchart Pelaksanaan Metode Kerja Precast Full Slab (PT. PP BDE, 2015 : 05)



Gambar 2.2 Flowchart Pelaksanaan Metode Kerja Precast Half Slab (PT. PP BDE, 2015 : 05)



Gambar 2.3 Flowchart Pelaksanaan Metode Kerja Slab Konvensional (PT. PP BDE, 2015 : 05)

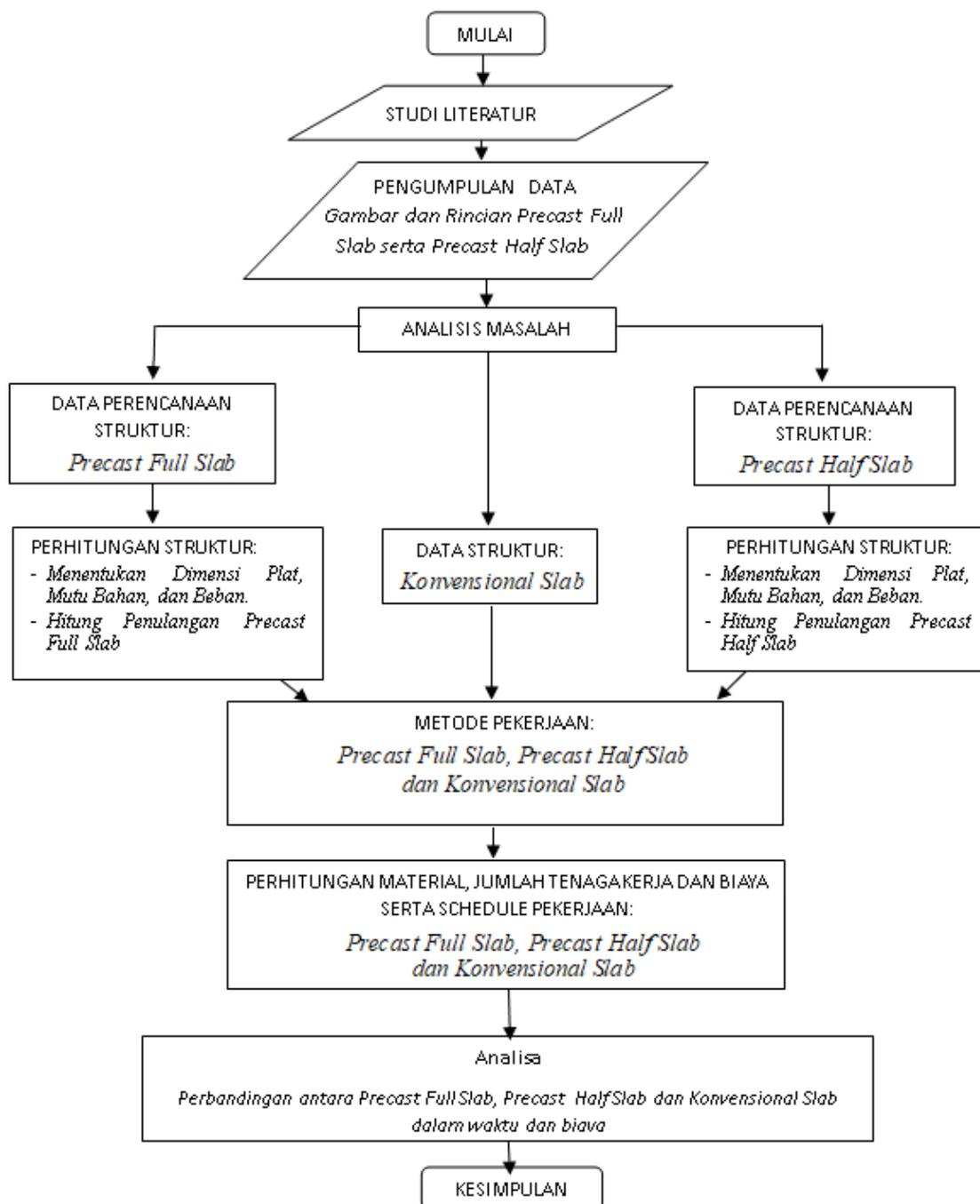
METODE PENELITIAN

Diagram alir Penelitian pada gambar 3.1. Metode Penelitian ini menggunakan dua cara teknik pengumpulan data, yaitu data primer dan data sekunder.

Urutan tahapan yang digunakan untuk penelitian sebagai berikut :

- 1) Studi Literatur Pengumpulan Data : Gambar Shop Drawing atau Forcon, Contoh perhitungan konversi struktur slab/plat lantai, peraturan-peraturan atau SNI yang terkait pekerjaan slab/plat lantai, metode pelaksanaan konstruksi, harga satuan proyek dan SNI.

- 2) Perhitungan konversi konvensional ke precast full slab dan precast half slab.
- 3) Perhitungan Material Precast Full Slab, Precast Half Slab, dan Slab Konvensional.
- 4) Perhitungan Waktu dan Jumlah Pekerja berdasarkan pada koef tenaga kerja SNI 7394 : 2008, RSNI 2 , dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013.
- 5) Perhitungan Biaya Pekerjaan yang analisa biaya mengikuti SNI 7394 : 2008, RSNI 2, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013, dan analisa harga satuan proyek.
- 6) Menganalisa perbandingan pelaksanaan terhadap Material, Biaya dan Waktu, termasuk Jumlah Pekerjaanya



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.

PEMBAHASAN

4.1 Hitungan Volume Material

1. Setelah perhitungan konversi dari struktur konvensional ke *precast full slab* diperoleh, maka didapat volume materialnya, tabel 4.1 merupakan rekap untuk hitungan volume material *precast full slab* :

2. Setelah perhitungan konversi dari struktur konvensional ke *precast half slab* diperoleh maka didapat volume materialnya, tabel 4.2 merupakan hitungan volume material *precast half slab* :
3. Sedang tabel 4.3 untuk hitungan volume material *slab* konvensional :

Tabel 4.1 Tabel Rekap Hitungan Volume *Precast Full Slab*

NO	Floor	Total Besi	Total Beton	Total Bekinging	Jmlh Segmen Panel
		Vol. Material	Vol. Material	Vol. Material	Vol. Material
		[Kg]	[m ³]	[m ²]	bh
1	Lt. Basement 1 - Lt. 2 M	28.633,64	556,96	5.639,74	756
2	Lt. P7 & P7A - Lt. Podium	33.405,91	649,79	6.579,70	882
3	Lt. P9 & P9A	1.818,98	36,66	367,74	51
3	Lantai 10 - Lantai 18	44.585,94	989,70	9.720,50	1.269
4	Lantai 19 - Lantai 21	14.861,98	329,90	3.207,91	423
5	Lantai 21 Mezzanine	6.676,17	142,33	1.415,97	181
6	Lantai 22 - Lantai 32	54.493,93	1.209,63	11.762,35	1.551
7	Lantai Roof	4.336,38	163,14	1.258,67	155
Total Kebutuhan Material		188.812,93	4.078,12	39.952,59	5.268

Tabel 4.2 Tabel Rekap Hitungan Volume *Precast Half Slab*

NO	Floor	Total Besi		Total Beton		Total Bekinging	Total Biaya
		Vol. Material Sebelum Komposit	Vol. Material Setelah Komposit	Vol. Material Sebelum Komposit	Vol. Material Setelah Komposit	Vol. Material	
		[kg]	[kg]	[m ³]	[m ³]	[m ²]	
1	Lt. Basement 1 - Lt. 2 M	21.615,78	14.855,98	324,72	232,24	5.248,71	Rp 2.251.123.272,71
2	Lt. P7 & P7A - Lt. Podium	25.218,41	17.331,98	378,84	270,95	6.123,50	Rp 2.586.035.491,16
3	Lantai P9 & P9A	1.320,34	858,31	21,35	15,31	342,32	Rp 144.018.275,11
4	Lantai 10 - Lantai 18	36.871,02	25.468,79	567,28	421,21	8.974,96	Rp 3.811.494.242,88
5	Lantai 19 - Lantai 21	12.329,40	9.603,07	189,09	140,40	2.959,40	Rp 1.263.585.462,15
6	Lantai 21 Mezzanine	4.536,21	3.302,44	81,75	60,59	1.310,63	Rp 531.537.686,36
7	Lantai 22 - Lantai 32	45.207,80	35.211,25	693,34	514,81	10.851,13	Rp 4.633.146.694,56
8	Lantai Roof	3.254,81	2.207,97	91,28	72,34	1.127,02	Rp 484.496.197,00
Total Kebutuhan Material		150.353,77	108.839,79	2.347,66	1.727,84	36.937,67	Rp 15.765.437.321,94

Tabel 4.3 Tabel Rekap Hitungan Volume *Slab* Konvensional

NO	Floor	Total Besi	Total Beton	Total Bekinging
		Vol. Material	Vol. Material	Vol. Material
		[Kg]	[m ³]	[m ²]
1	Lt. Basement 1 - Lt. 2 M	74.863,56	530,29	4.402,20
2	Lt. P7 & P7A - Lt. Podium	87.340,82	618,67	5.135,90
3	Lt. P9 & P9A	5.159,00	34,19	284,91
3	Lantai 10 - Lantai 18	93.595,66	932,28	6.882,48
4	Lantai 19 - Lantai 21	31.198,55	310,76	2.294,16
5	Lantai 21 Mezzanine	12.891,44	110,34	898,53
6	Lantai 22 - Lantai 32	114.394,69	1.139,45	8.411,92
7	Lantai Roof	14.137,67	133,16	797,42
Total Kebutuhan Material		433.581,41	3.809,13	29.107,51

4.2 Hitungan Biaya, Waktu dan Jumlah Pekerja

- 1.) Hitungan Biaya, Waktu dan Jumlah Pekerja untuk pekerjaan *precast full slab*, diperlihatkan pada tabel 4.4, dan tabel 4.5
- 2.) Hitungan Biaya, Waktu dan Jumlah Pekerja untuk pekerjaan *precast half slab*, dapat dilihat pada tabel 4.6, dan tabel 4.7
- 3.) Hitungan Biaya, Waktu dan Jumlah Pekerja untuk pekerjaan *slab* konvensional, ditunjukkan pada tabel 4.8 dan tabel 4.9

Tabel 4.4 Tabel Perhitungan Waktu dan Jumlah Pekerja Pekerjaan Precast Full Slab

Jenis Pekerjaan	Pekerja (Orang)	Waktu (hari)
Pekerjaan Bekisting	25	42,88
Pekerjaan Pasang Besi	25	178,08
Pekerjaan Cor Beton fc' 25,30,35	28	357,29
Pekerjaan Ereksi Panel	24	220,60
TOTAL	102	799

Tabel 4.5 Biaya Pekerjaan Precast Full Slab

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Biaya
1	Pasang Bekisting	Rp	5.189.402.211,83
2	Pembesian	Rp	2.003.305.225,92
3	Cor Beton Fc' 25, 30, 35	Rp	5.214.138.383,76
4	Ereksi Panel Precast	Rp	3.815.354.268,00
5	Bongkar Bekisting Precast Full	Rp	19.739.196,00
Total		Rp	16.241.939.285,51
Rounded		Rp	16.241.940.000,00

Tabel 4.6 Tabel Perhitungan Waktu dan Jumlah Pekerja Pekerjaan Precast Half Slab

Jenis Pekerjaan	Pekerja (Orang)	Waktu (hari)
- Sebelum Komposit		
Pekerjaan Bekisting	18	50,79
Pekerjaan Pasang Besi	23	149,52
Pekerjaan Cor Beton fc' 25,30,35	20	106,43
Pekerjaan Ereksi Panel	18	220,60
- Setelah Komposit		
Pekerjaan Pasang Besi	21	118,82
Pekerjaan Cor Beton fc' 25,30,35	23	152,91
TOTAL	123	799

Tabel 4.7 Biaya Pekerjaan *Precast Half Slab*

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Total
- Sebelum Komposit			
1	Pasang Bekisting	Rp	4.797.796.858,80
2	Pembesian	Rp	1.595.253.453,23
3	Cor Beton Fc' 25, 30, 35	Rp	2.298.865.982,52
4	Ereksi Panel Precast Half	Rp	3.796.384.200,00
5	Bongkar Bekisting Precast Half	Rp	19.739.196,00
- Setelah Komposit			
1	Pembesian	Rp	1.154.790.195,67
2	Cor Beton Fc' 25, 30, 35	Rp	1.958.638.256,05
3	Perkuatan Perancah Pipa Support	Rp	142.283.900,10
Total		Rp	15.763.752.042,366
Rounded		Rp	15.763.753.000,000

Tabel 4.8 Tabel Perhitungan Waktu dan Jumlah Pekerja Pekerjaan *Slab* Konvensional

Jenis Pekerjaan	Pekerja (Orang)	Waktu (hari)
Pekerjaan Bekisting	100	488,28
Pekerjaan Pasang Besi	70	163,32
Pekerjaan Cor Beton fc' 25,30,35	64	147,10
TOTAL	234	799

Tabel 4.9 Biaya Pekerjaan *Slab* Konvensional

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Biaya
1	Pasang Bekisting	Rp	4.000.332.834,82
2	Pembesian	Rp	4.600.298.737,12
3	Cor Beton Fc' 25, 30, 35	Rp	4.192.627.619,92
4	Bongkar Bekisting Slab Konvensional	Rp	157.180.570,23
Total		Rp	12.950.439.762,09
Rounded		Rp	12.950.440.000,00

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tabel 5.1 menyimpulkan perbandingan nilai tingkat efisiensi pekerjaan dan harga per m² berikut presentase deviasi, Jadi dilihat dari tabel 5.2

dan tabel 5.3 kesimpulan penelitian ini adalah waktu pelaksanaan pekerjaan *slab* dengan menggunakan metode *slab* konvensional 229% dibanding dengan *fullslab*, sedang kan metode half

slab waktunya hanya berbeda 20% lebih lama dibanding full slab.

Dan harga per m2 untuk precast full slab Rp 500.589 , precast half slab Rp 485.851 , dan slab

konvensional Rp 444.917. Sementara presentase deviasi harga per m2 terhadap precast full slab dari precast half slab adalah 3% dan dari slab konvensional adalah 11%.

Tabel 5.1 Tabel Perbandingan Nilai Tingkat Efisiensi Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Volume Pekerjaan				Biaya Rp.	Waktu Hari	Jumlah Pekerja Orang
		Besi	Beton	Bekisting	Erection			
		kg	m3	m2	bh			
1	Precast Full Slab	188.812,93	4.078,12	39.952,59	5.268,00	Rp 16.241.940.000,00	799,00	102,00
2	Precast Half Slab	259.193,56	4.075,50	36.937,67	5.268,00	Rp 15.763.753.000,00	799,00	123,00
3	Slab Konvensional	433.581,41	3.809,13	29.107,51	-	Rp 12.950.440.000,00	799,00	234,00
Deviasi Precast Full ke Konvensional		(244.768,47)	268,98	10.845,08	5.268,00	Rp 3.291.500.000,00	-	(132,00)
Deviasi Precast Half ke Konvensional		(174.387,85)	266,37	7.830,16	5.268,00	Rp 2.813.313.000,00	-	(111,00)
Nilai Tingkat Efisiensi		Precast Full	Konvensional	Konvensional	Konvensional	Konvensional	-	Precast Full

Table 5,2 Tabel Perbandingan Nilai Tingkat Efisiensi Waktu

No.	Pekerjaan	Volume Pekerjaan				Biaya Rp.	Waktu Hari	Jumlah Pekerja Orang
		Besi	Beton	Bekisting	Erection			
		kg	m3	m2	bh			
1	Precast Full Slab	188.812,93	4.078,12	39.952,59	5.268,00	Rp 16.241.940.000,00	799,00	102,00
2	Precast Half Slab	259.193,56	4.075,50	36.937,67	5.268,00	Rp 15.763.753.000,00	964,00	102,00
3	Slab Konvensional	433.581,41	3.809,13	29.107,51	-	Rp 12.950.440.000,00	1.833,00	102,00
Deviasi Precast Full ke Konvensional		(244.768,47)	268,98	10.845,08	5.268,00	Rp 3.291.500.000,00	1.034,00	-
Deviasi Precast Half ke Konvensional		(174.387,85)	266,37	7.830,16	5.268,00	Rp 2.813.313.000,00	869,00	-
Nilai Tingkat Efisiensi		Precast Full	Konvensional	Konvensional	Konvensional	Konvensional	-	Precast Full

Tabel 5.3 Tabel Harga Per M2 dan Presentase Deviasinya

No.	Pekerjaan	Luas Area Slab	Biaya	Harga per m2	Deviasi Harga per m2 Terhadap Precast Full Slab
		m2	Rupiah	Rupiah	%
1	Precast Full Slab	32.445,66	Rp 16.241.940.000,00	Rp 500.588,97	0%
2	Precast Half Slab	32.445,66	Rp 15.763.753.000,00	Rp 485.850,88	3%
3	Slab Konvensional	29.107,51	Rp 12.950.440.000,00	Rp 444.917,43	11%

5.2 Saran

1. Untuk menentukan pemakaian metode mana yang cocok didalam suatu proyek alangkah baiknya apabila meninjau dulu dari luas area proyek, peralatan yang dibutuhkan dan sumber daya manusia yang terlibat di dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut. Sehingga diharapkan bisa menghasilkan mutu atau kualitas yang baik dan target produksi bisa tercapai.

2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang judul serupa dengan tujuan sebagai penambah refrensi atau bahkan sebagai pengkoreksi dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Analisa Harga Satuan Proyek Supermall Pakuwon Indah Phase 3 Surabaya.
Asroni, Ali. (2010). Balok Pelat Beton Bertulang . Graha Ilmu : Yogyakarta.

- A.Z, Zainal. (2005). Analisis Bangunan Menghitung Anggaran Biaya Bangunan. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain (SNI 1727:2013).
- Husen, Ir. Abrar. (2010). Manajemen Proyek Edisi Revisi . Andi : Yogyakarta.
- Kuntjojo M.Pd, Drs. (2009). Metodologi Penelitian. Kediri.
- Mukomoko, Ir.J.A. (1985). Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan. Gaya Media Pratama : Jakarta.
- Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013).
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971).
- Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013).
- Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983 (PPIUG 1983).
- PP, PT. (2015). Metode Pelaksanaan Plat : BDE / GDG / STR / PLT / 2015 / 005. Jakarta
- PP URBAN , PT. (2015). Desain *Precast half slab* Proyek Tekno Living – Buah Batu - Bandung. Jakarta.
- Sarwono, Jonathan. (2006). Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Soedradjat Sastraatmadja, Ir. A. (1984). Anggaran Biaya Pelaksanaan. Nova : Bandung.
- Soeharto, Ir. Iman. (1999). Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional Jilid 1 Edisi Kedua. Erlangga : Jakarta.
- Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak untuk Konstruksi Bangunan Gedung (RSNI 2).
- Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan (SNI 7394 : 2008).
- Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang Untuk Bangunan Gedung (SNI 7833-2012).
- Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bagunan Gedung (SNI 03-2847-2002).
- Widiasanti, Ir. Irika , M.T, Lenggogeni . (2013) . Manajemen Konstruksi . PT. Remaja Rosdakarya : Bandung .