Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU KOMPONEN DINDING MENGGUNAKAN SISTEM KONVENSIONAL DAN SISTEM MODULAR GEDUNG FPSD UPI

Adji Retno Kurniawati, Ary Setyawan, Budi Utomo
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir Sutami 36 A, Kentingan, Surakarta, Jawa Tengah 57126
Email : cenase@yahoo.com

Abstract
Over time, Indonesia's development is advancing. Conventional techniques are now thought to be less efficient in terms of time and expense. Because of this, we require a construction innovation which specifically the development of a modular system in order to decrease the cost and duration of construction activity. The factory-fabricated materials used in the modular technique are installed using a tower crane. For the conventional approach and the modular method which uses precast concrete for wall component work, the comparison research uses lightweight brick material. This research used cost and time variables as a comparison of wall work with conventional methods and modular methods. This study used the FPSD Building project of the Indonesian University of Education (UPI) for data collection which was then processed with Microsoft Excel software. This study aimed to analyze cost and time efficiency to determine the percentage of savings in the use of precast concrete as an alternative in the future. The results of this study for light brick wall work require a fee of IDR 5,648,755,562.71 and walls using precast concrete materials at a price of IDR 6,916,150,235.52. Meanwhile, in terms of time, the fastest wall work duration was wall work using precast concrete material, which was 138 days. Whereas the longest time for wall work was using lightweight brick material with a duration of 231 days.

Keywords: *Cost, Duration , Effectiveness , Modular System, Wall*

Abstrak
Pembangunan di Indonesia semakin berkembang seiring berjalannya waktu. Metode konvensional kini dirasa kurang efisien baik dari segi biaya maupun waktu. Oleh karna itu diperlukan sebuah inovasi di bidang konstruksi untuk mereduksi biaya dan waktu pekerjaan konstruksi yaitu pembangunan dengan metode modular. Metode modular menggunakan bahan fabrikasi yang diproduksi di pabrik dan menggunakan *tower crane* untuk pemasangannya. Pembanding penelitian ini menggunakan material bata ringan untuk metode konvensional dan untuk metode modular menggunakan material beton *precast* pada pekerjaan komponen dinding. Penelitian ini, menggunakan variabel biaya dan waktu sebagai perbandingan pekerjaan dinding dengan metode konvensional dan metode modular. Objek penelitian ini menggunakan proyek Gedung Fakultas Pendidikan Seni dan Desain (FPSD) Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) untuk pengumpulan datanya, kemudian diolah dengan *software microsoft excel*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi biaya dan waktu untuk mengetahui persentase kehematan penggunaan material beton *precast* sebagai alternatif di masa mendatang.Hasil dari penelitian ini untuk pekerjaan dinding bata ringan membutuhkan biaya sebesar Rp5.648.755.562,71. Sedangkan untuk dinding yang menggunakan material beton *precast* dengan harga sebesar Rp6.916.150.235,52. Dari segi waktu, untuk durasi pekerjaan dinding yang paling cepat adalah pekerjaan dinding yang menggunakan material beton *precast*, yaitu 138 hari, kemudian pekerjaan dinding yaitu dengan menggunakan material bata ringan dengan durasi selama 231 hari.

Kata kunci: Biaya, Dinding,, Efisiensi, Sistem Modular, Waktu

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia memberi banyak dampak, antara lain seperti lahan pemukiman yang semakin terbatas, meningkatnya polusi terhadap lingkungan, biaya hidup yang semakin tinggi, kurangnya lapangan pekerjaan dan lain-lain.Dalam mengatasi hal tersebut, salah satu solusi pemerintah adalah dengan mengembangkan pembangunan infrastruktur di Indonesia agar dapat mewadahi Sumber Daya Manusia (SDM) di Indonesia untuk terwujudnya Visi Indonesia Maju salah satunya pembangunan gedung pendidikan.

Gedung Fakultas Pendidikan Seni dan Desain (FPSD) dibangun secara konvensional dirasa kurang efektif karena menimbulkan kemacetan akibat mobilisasi kendaraan proyek yang beroperasional selama pembangunan. Menurut Winter dan Nilson (1979), peningkatan biaya konstruksi disebabkan oleh tingginya upah tenaga kerja dan proses konstruksi yang dilaksanakan dengan sistem konvensional. Untuk melakukan penghematan biaya pekerjaan konstruksi dapat dilakukan dengan menerapan sistem modular yang mampu mereduksi pengeluaran biaya

Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

konstruksi dari segi transportasi, material, dan tenaga kerja (Hesler,1990). Manfaat penggunaan sistem modular ini antara lain meningkatkan keamanan (Arashpour dkk. 2016), minimalisasi waktu pembangunan (Ahmadian dkk. 2016), dan peningkatan kualitas (Boyd dkk. 2013). Menurut Armstrong (1972), manajemen proyek adalah pihak yang bertanggung jawab mengendalikan semua pembiayaan dalam proyek konstruksi, karena proses konstruksi di setiap negara selalu berbeda tergantung pada lokasi dan lingkungan lokasi pembangunan, situasi ekonomi negara, dan keterampilan kontraktor (Vrijhoef dan Koskela 2005).

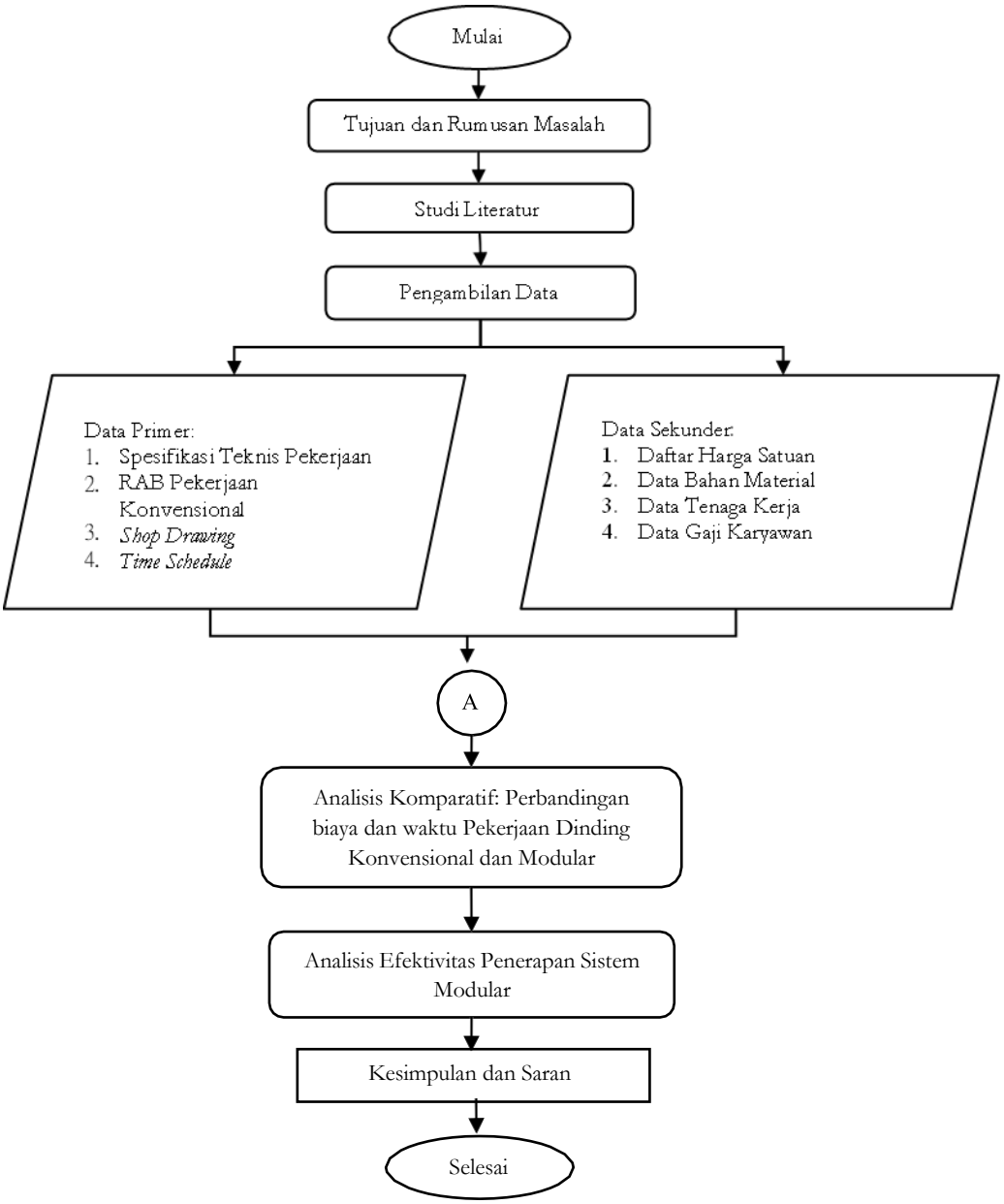
Pembangunan dengan sistem konvensional pengerjaan kontruksinya dilakukan di lokasi proyek. Metode ini, membutuhkan biaya konstruksi tinggi dan waktu pembangunan yang lebih lama karena tingginya upah tenaga kerja, penggunaan bahan material yang cukup banyak, dan proses konstruksi yang kompleks, serta menimbulkan polusi yang disebabkan oleh sisa-sisa material proyek. Sedangkan sistem modular mengarah pada industrialisasi, yang pelaksanaannya memanfaatkan material atau komponen fabrikasi yang dibuat di luar *site* atau di dalam proyek yang kemudian dirakit antar komponennya (*eraction*) di lokasi proyek (Tantum dkk, 1987). Kelebihan dari penggunaan sistem modular ini adalah mutu pekerjaan menjadi lebih baik, seragam, ramah lingkungan (Nikmehr dkk. 2017), dan efisien. Penghapusan limbah adalah strategi yang paling efektif untuk meningkatkan produktivitas industri (Katayama dan Bennett 1996).

Oleh karena dengan menggunakan studi kasus pada Gedung Fakultas Pendidikan Seni dan Desain (FPSD) Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang dalam proses pembangunan dengan sistem konvensional dan membandingkannya dengan sistem modular. Peninjauan dilakukan pada komponen dinding yang akan diubah dari sistem konvensional menjadi sistem modular supaya bangunan menjadi lebih efisien baik biaya dan waktu pembangunannya. Harapan kedepan agar pekembangan infrastruktur dengan metode modular (prafabrikasi) semakin meningkat peminatnya supaya dapat berdaya saing tinggi dan menjadi alternatif solusi pembangunan di Indonesia yang cepat, murah, dan ramah lingkungan serta inovasi untuk memajukan teknologi di bidang konstruksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis perbandingan dengan menganalisa permasalahan yang ada dan melakukan pembanding antara metode konvensional yang menggunakan material bata ringan dengan metode modular dengan material beton *precast* dari segi biaya dan waktu untuk mencari alternatif solusi (Ervianto, 1998). Metode analisis perbandingan sendiri adalah metode yang digunakan untuk membandingkan beberapa sampel untuk menentukan efisiensiya baik biaya maupun waktu. Untuk mengestimasi biaya dan waktu analisis dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Data yang digunakan merupakan data yang diambil dari proyek Gedung FPSD Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung. Dalam penelitian ini, variabel yang akan dibandingkan adalah biaya dan waktu pada pekerjaan dinding konvensional dan modular. Tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram di bawah ini:

Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pekerjaan Dinding Konvensional

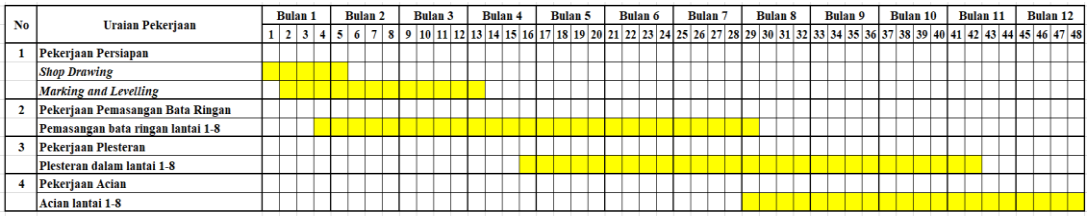
Tahapan pekerjaan dinding konvensional pada pembangunan Gedung FPSD UPI terdiri dari pemasangan bata ringan ukuran 200 x 600 x 100 mm, plesteran, dan acian. Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan bata ringan adalah 231 hari, plesteran 232 hari, dan acian 122 hari. Rincian waktu pelaksanaan dinding konvensional diuraikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

Tabel 1. Waktu Pekerjaan Dinding Konvensional

No.	Lantai	Pemasangan bata ringan		Plesteran		Acian	
		Volume(m^2)	Waktu(hari)	Volume(m^2)	Waktu(hari)	Volume(m^2)	Waktu (hari)
1.	Lantai 1	1.344,99	22	2.689,98	22	2.587,10	14
2.	Lantai 2	1.495,22	25	3.024,77	25	2.584,64	14
3.	Lantai 3	1.459,19	24	2.935,54	24	2.652,53	15
4.	Lantai 4	1.734,38	29	3.485,93	29	2.854,43	16
5.	Lantai 5	1.731,77	29	3.541,30	30	2.916,78	16
6.	Lantai 6	1.622,33	27	3.261,82	27	2.877,02	16
7.	Lantai 7	1,672,69	28	3.362,54	28	2.872,41	16
8.	Lantai 8	2.777,35	46	5.554,69	46	2.703,62	15
Total			**231**		**232**		**122**

Durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding Gedung FSD UPI adalah 12 bulan. *Time Schedule* pekerjaan dinding FPSD UPI disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. *Time Schedule* Pekerjaan Dinding Konvensional

Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapat HSP pemasangan dinding bata ringan adalah Rp.133.069,75, HSP plesteran adalah Rp.54.612,36, sedangkan HSP acian adalah Rp.42.344,50. Total biaya pekerjaan didapat dengan Pembahasan harus terfokus pada hasil dan bagaimana hasil tersebut dapat menjawab masalah yang diangkat.
mengalikan volume pekerjaan dengan nilai HSP sehingga biaya pekerjaan pemasangan bata ringan adalah Rp.1.841.408.554,92, biaya pekerjaan plesteran Rp.1.521.313.029,21, dan biaya pekerjaan acian adalah Rp.933.633.978,59. Rincian biaya pekerjaan dinding konvensional (bata ringan) disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Biaya Langsung Pekerjaan Dinding Konvensional

No.	Lantai	Biaya Pekerjaan (Rp)		
		Pemasangan bata ringan	Plesteran	Acian
1.	Lantai 1	178.977.483,05	146.906.156,15	109.549.455,95
2.	Lantai 2	198.968.551,60	165.189.828,16	109.445.288,48
3.	Lantai 3	94.174.048,50	160.316.767,27	112.320.056,59
4.	Lantai 4	230.793.513,01	190.374.864,09	120.869.411,14
5.	Lantai 5	230.446.200,96	193.398.750,47	123.509.590,71
6.	Lantai 6	215.883.047,52	178.135.688,10	121.825.973,39
7.	Lantai 7	222.584.440,13	183.636.244,99	121.630.765,25
8.	Lantai 8	369.581.270,16	303.354.729,97	114.483.437,09
Total		**1.841.408.554,92**	**1.521.313.029,21**	**933.633.978,59**

Biaya tidak langsung yang dihitung pada pekerjaan dinding konvensional terdiri dari gaji karyawan dan biaya operasional. Biaya tidak langsung terhadap gaji karyawan dihitung dengan mengalikan besaran gaji dengan waktu pekerjaan dinding, yaitu sebesar Rp.1.152.000.000,00.

Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

Tabel 3. Gaji Karyawan Pekerjaan Dinding Konvensional

No	Jabatan	Gaji per Bulan (Rp)	Durasi Pekerjaan	Biaya (Rp)
1.	Project Manager	25.000.000,00	12	300.000.000,00
2.	Site Manager	15.000.000,00	12	180.000.000,00
3.	Site Engineer	10.000.000,00	12	120.000.000,00
4.	Quality control	9.000.000,00	12	108.000.000,00
5.	Quantity Surveyor	11.000.000,00	12	132.000.000,00
6.	Purchasing dan Logistik	9.000.000,00	12	108.000.000,00
7.	Supervisor finishing	7.000.000,00	12	84.000.000,00
8.	Drafter (2)	10.000.000,00	12	120.000.000,00
Total				**1.152.000.000,00**

Biaya tidak langsung terhadap biaya operasional adalah sebesar Rp.200.400.000,00, sehingga total biaya tidak langsung yang dibutuhkan untuk pekerjaan dinding konvensional adalah Rp.1.352.400.000.

Tabel 4. Biaya Operasional Pekerjaan Dinding Konvensional

No	Uraian Biaya	Harga (Rp)	Durasi	Total (Rp)
A	Biaya Administrasi Kantor			
	Operasional kantor	3.000.000,00	12	36.000.000,00
	Kertas	800.000,00	12	9.600.000,00
	Pembelian tinta	750.000,00	12	9.000.000,00
B	Biaya Operasional Mess			
	Sewa Mess	7.500.000,00	12	90.000.000,00
	Rekening Listrik	2.000.000,00	12	24.000.000,00
	Tagihan internet	500.000,00	12	6.000.000,00
	Rekening air	450.000,00	12	5.400.000,00
C	Kendaraan Operasional Kantor			
	Bahan bakar motor (2)	500.000,00	12	6.000.000,00
	Bahan bakar mobil (1)	1.200.000,00	12	14.400.000,00
D	**Total**			**200.400.000,00**

Dari perhitungan biaya langsung dan tidak langsung di atas, didapat total biaya yang harus dikeluarkan untuk pekerjaan dinding konvensional dengan durasi waktu pekerjaan 12 bulan, yaitu sebesar Rp.5.648.755.562,71.

Tabel 5. RAB Pekerjaan Dinding Konvensional

No.	Keterangan	Biaya (Rp)
1.	Pekerjaan Pemasangan Bata Ringan	1.841.408.554,92
2.	Pekerjaan Plesteran	1.521.313.029,21
3.	Pekerjaan Acian	933.633.978,59
4.	Administrasi Kantor	200.400.000,00
5.	Gaji Karyawan	1.152.000.000,00
Total Biaya		**5.648.755.562,71**

Pekerjaan Dinding Modular

Dinding modular merupakan dinding yang diproduksi di pabrik yang kemudian didistribusikan ke lokasi *site* untuk dilakukan pemasangan (Ferdous dkk. 2019). Pekerjaan pemasangan dinding modular pada gedung tingkat tinggi dibantu dengan alat *tower crane*. Melalui metode modular ini, desainer bisa mencapai desain yang bervariasi, dan juga menghemat biaya dalam pengembangan, desain, dan pembangunan. Untuk itu, desainer akan menemukan bahwa metode modular mendorong produktifitas dalam kreasi desain (McCluskey, 2000).Adapun material yang digunakan untuk pelaksanaan dinding modular adalah beton *precast*. Untuk dinding beton precast yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dinding precast dengan mutu beton *ready mix* K-300 yang diproduksi oleh PT. Elemindo untuk SOP pemasangannya sudah disediakan oleh penyedia material.Waktu pekerjaan dinding beton

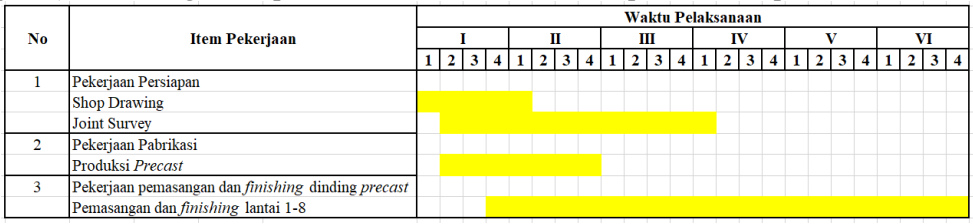
Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

precast adalah hasil bagi dari volume pekerjaan dan produktivitas pekerjaan. Pada pekerjaan dinding beton *precast,* produktivitas pekerjaan adalah 100 m²/hari dengan volume pekerjaan 13.837,92m².Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding beton *precast* Gedung FPSD UPI adalah 138 hari.

Tabel 6. Waktu Pekerjaan Dinding Beton *Precast*

No	Lantai	Volume (m²)	Durasi Waktu (hari)
1.	Lantai 1	1.344,99	13
2.	Lantai 2	1.495,22	15
3.	Lantai 3	1.459,19	15
4.	Lantai 4	1.734,38	17
5.	Lantai 5	1.731,77	17
6.	Lantai 6	1.622,33	16
7.	Lantai 7	1.672,69	17
8.	Lantai 8	2.777,35	28
Total		**13.837,92**	**138**

Time Schedule pekerjaan dinding beton *precast* direncanakan 6 bulan, seperti terlihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. *Time Schedule* Pekerjaan Dinding Beton *Precast*

HSP dinding beton *precast* adalah Rp.456.156,00 dengan total volume 13.837,92 m², sehingga total biaya langsung yang harus dikeluarkan untuk pekerjaan dinding beton *precast* adalah Rp. 6.312.250.235,52. Rincian biaya langsung pada pekerjaan dinding beton *precast* disajikan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Biaya Langsung Pekerjaan Dinding Beton *Precast*

No.	Lantai	Volume Pekerjaan	Biaya (Rp)
1.	Lantai 1	1.344,99	613.525.258,44
2.	Lantai 2	1.495,22	682.053.574,32
3.	Lantai 3	1.459,19	665.618.273,64
4.	Lantai 4	1.734,38	791.147.843,28
5.	Lantai 5	1.731,77	789.957.276,12
6.	Lantai 6	1.622,33	740.035.563,48
7.	Lantai 7	1.672,69	763.007.579,64
8.	Lantai 8	2.777,35	1.266.904.866,60
Total		**13.837,92**	**6.312.250.235,52**

Pekerjaan dinding beton *precast* memerlukan total waktu selama 6 bulan untuk menyelesaikan pemasangan dinding. Durasi tersebut akan mempengaruhi biaya tidak langsung yang diperlukan selama penyelesaian pekerjaan. Adapun perhitungan biaya tidak langsung pada pekerjaan dinding beton *precast* terdiri dari biaya operasional dan juga gaji karyawan selama pekerjaan dinding. Biaya tidak langsung yang diperlukan untuk gaji karyawan selama pekerjaan dinding beton *precast* adalah Rp. 546.000.000,00. Rincian biaya gaji karyawan disajikan pada Tabel 8 di bawah ini.

Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

Tabel 8. Gaji Karyawan Pekerjaan Dinding Beton *Precast*

No	Jabatan	Gaji per Bulan (Rp)	Durasi Pekerjaan	Biaya (Rp)
1.	Project Manager	25.000.000,00	6	150.000.000,00
2.	Site Manager	15.000.000,00	6	90.000.000,00
3.	Site Engineer	10.000.000,00	6	60.000.000,00
4.	Quality control	9.000.000,00	6	54.000.000,00
5.	Quantity Surveyor	11.000.000,00	6	66.000.000,00
6.	Purchasing dan Logistik	9.000.000,00	6	54.000.000,00
7.	Supervisor finishing	7.000.000,00	6	42.000.000,00
8.	Drafter	5.000.000,00	6	30.000.000,00
Total				**546.000.000,00**

Biaya tidak langsung yang dibutuhkan untuk biaya operasional kantor dan mess selama pekerjaan dinding beton *precast* adalah sebesar Rp.57.900.000,00, sehingga total biaya tidak langsungnya adalah Rp.603.900.000,00 Rincian biaya operasional kantor dan mess diuraikan pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Biaya Operasional Pekerjaan Dinding Beton *Precast*

No	Uraian Biaya	Harga (Rp)	Durasi	Total (Rp)
A	Biaya Administrasi Kantor Operasional Kantor	3.000.000,00	6	18.000.000,00
	Kertas	800.000,00	6	4.800.000,00
	Pembelian tinta	750.000,00	6	4.500.000,00
	Biaya Operasional Mess			
B	Sewa Mess	7.500.000,00	6	12..000.000,00
	Rekening Listrik	2.000.000,00	6	3.000.000,00
	Tagihan internet	500.000,00	6	2.700.000,00
	Rekening air	450.000,00	6	2.600.000,00
C	Kendaraan Operasional Kantor			
	Bahan bakar motor (2)	500.000,00	6	3.000.000,00
	Mobil (1)	1.200.000,00	6	7.200.000,00
Total				**57.900.000,00**

Total biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan dinding beton *precast* adalah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung, yaitu sebesar Rp. 6.916.150.235,52 dengan rincian seperti pada Tabel 10 di bawah.

Tabel 10. RAB Pekerjaan Dinding Beton *Precast*

No.	Keterangan	Biaya (Rp)
1.	Pekerjaan Pemasangan Dinding	6.312.250.235,52
2.	Biaya Administrasi	57.900.000,00
3.	Gaji Karyawan	546.000.000,00
Total Biaya		**6.916.150.235,52**

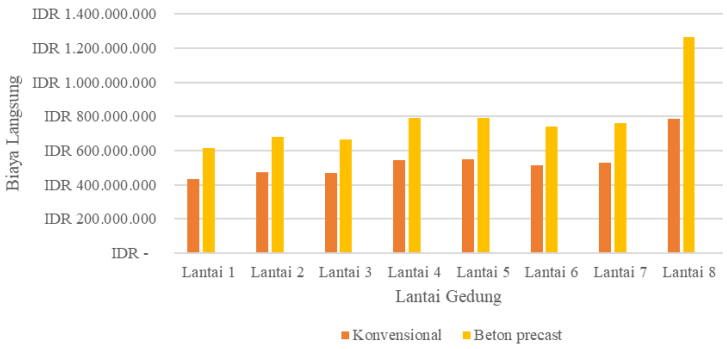
Perbandingan Dinding Konvensional dan Modular

Dari hasil analisis biaya dan waktu, penulis membuat perbandingan antara pelaksanaan pekerjaan dinding konvensional dan modular untuk melihat apakah sistem modular efisien untuk diterapkan pada bangunan baik dari segi biaya maupun waktu. Adapun perbandingan yang dilakukan adalah perbandingan terhadap biaya langsung pekerjaan, biaya tidak langsung, dan waktu pekerjaan dinding.

Total biaya langsung yang harus dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding konvensional adalah sebanyak Rp.4.296.355.562,71 untuk dinding modular dengan material beton *precast* memerlukan biaya sebesar

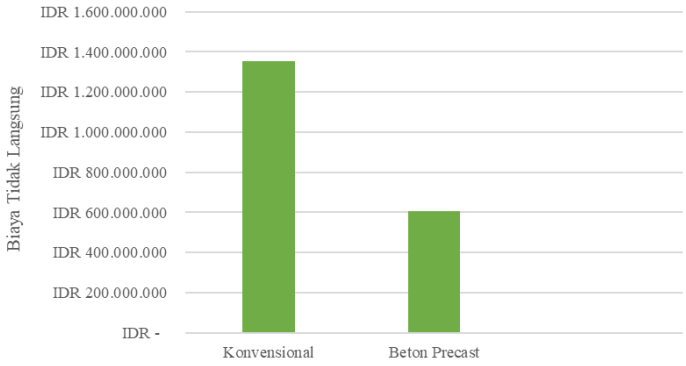
Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

Rp.6.312.250.235,52. Nilai perbandingan dari biaya langsung pekerjaan dinding konvensional dan beton *precast* adalah 1:1,5. Diagram perbandingan dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



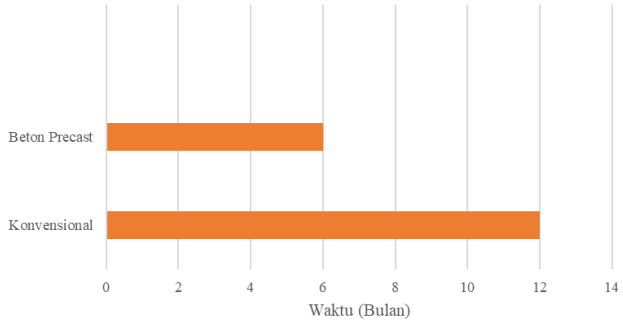
Gambar 4. Diagram Perbandingan *Direct Cost* Pekerjaan Dinding Konvensional dan Modular

Biaya tidak langsung (*indirect cost)* yang diperlukan untuk pekerjaan dinding konvensional sebesar Rp.1.352.400.000,00 dan beton *precast* sebesar Rp. 603.900.000,00. Perbandingan biaya tidak langsung antara kedua material tersebut adalah 1,67:1. Diagram perbandingan biaya tidak langsung pekerjaan dinding konvensional dan modular disajikan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Diagram Perbandingan *Indirect Cost* Pekerjaan Dinding Konvensional dan Modular

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding konvensional (bata ringan) adalah 12 bulan, sedangkan dinding beton *precast* memerlukan waktu 6 bulan. Jadi, perbandingan waktu antara pekerjaan dinding konvensional dan beton *precast* adalah 2:1. Digram perbandingan waktu pekerjaan dinding konvensional dan modular dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Perbandingan Waktu Pekerjaan Dinding Konvensional dan Modular

Jurnal Matriks Teknik Sipil
DOI: https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i3
ISSN: 2354-8630
E-ISSN: 2723-4223
Vol 8, No 4 (2023): Agustus

Efisiensi Penggunaan Dinding Modular

Analisis terhadap efisiensi pekerjaan dinding modular dilakukan terhadap biaya dan waktunya. Efisiensi biaya dan waktu pada pekerjaan dinding modular diketahui dengan Persamaan 1 dan 2 sebagai berikut.

$$Efisiensi\ Biaya = \frac{Selisih\ Biaya}{\text{Biaya } Pekerjaan\ Dinding\ Konvensional}\ x\ 100\% \text{ .....[1]}$$

$$Efisiensi\ Biaya = \frac{1.267.394.672{,}81}{5.648.755.562{,}71}\ x\ 100\%$$

$$Efisiensi\ Biaya = 22{,}44\ \%$$

$$Efisiensi\ Waktu = \frac{Selisih\ Waktu}{Waktu\ Pekerjaan\ Dinding\ Konvensional}\ x\ 100\% \text{ .....[2]}$$

$$Efisiensi\ Waktu = \frac{6}{12}\ x\ 100\% \text{ .....[2]}$$

$$Efisiensi\ Waktu = 50\ \%$$

Pada pekerjaan dinding konvensional dengan material bata ringan, memerlukan biaya sebesar Rp.5.648.755.562,71 dan dinding *precast* sebesar Rp. 6.916.150.235,52. Sehingga, pemakaian dinding beton *precast* mengalami inefisieni biaya sebesar 22,44 %. Jika ditinjau dari segi waktu, pekerjaan dinding konvensional (bata ringan) memerlukan waktu 12 bulan, sedangkan dinding *precast* hanya 6 bulan. Jadi, waktu pekerjaan dinding beton *precast* efisien 50,00%.

KESIMPULAN

Pelaksanaan pekerjaan dinding konvensional membutuhkan waktu 12 bulan dengan total biaya sebesar Rp5.648.755.562,71 dan dinding beton *precast* memerlukan biaya sebesar Rp.6.916.150.235,52 dengan durasi waktu pengerjaan 6 bulan. Perbandingan biaya antara dinding konvensional dengan beton *precast* adalah 1:1,2,sedangkan perbandingan waktunya 2:1. Pemakaian dinding beton *precast* dari segi biaya mengalami inefisiensi biaya sebesar 22,44%. Namun jika dilihat dari segi waktu, pemakaian dinding beton *precast* efisien sebesar 50,00%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak syukur atas selesainya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada orang tua, dosen pembimbing, serta rekan-rekan atas segala motivasi, bantuan, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

Ahmadian, FFA, A. Akbarnezhad, TH Rashidi, dan ST Waller.2016. “Menghitung waktu transportasi dalam merencanakan pengiriman material konstruksi di luar lokasi.”J. Konstr. Ind. Mengelola.142 (1): 04015050. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001030.

Arashpour, M., R. Wakefield, EWM Lee, R. Chan, dan MR Hosseini. 2016. "Analisis ketidakpastian interaksi dalam aktivitas di tempat dan diluar lokasi: Implikasi untuk konstruksi hibrida."Int. J. Manajemen Proyek.34 (7): 1393-1402.https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.02.004. Arbulu,

Armstrong, Richard., 1972, Better Ways to Building Process Plant, Chemical Engineering, Vol.79, No.79, pp.87-94.

Boyd, N., MMA Khalfan, dan T. Maqsood. 2013. “Konstruksi di luar lokasi gedung apartemen.”J.Arsitek. Ind.19 (1): 51–57.https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-556800009.

Ervianto, W. I. 2008. Potensi Penggunaan Sistem Modular Pada Proyek Konstruksi. Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta: Yogyakarta, 8(2), 170–183.

Ferdous, W., Y. Bai, TD Ngo, A. Manalo, dan P. Mendis. 2019. “Barukemajuan, tantangan, dan peluang bangunan modular bertingkat–Sebuah tinjauan mutakhir.”Ind. Struktur.183 (Mar): 883–893. https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.01.061.

Generalova, E. M., Generalov, V. P., & Kuznetsova A. A. 2016. Modular Buildings in Modern Construction. Procedia engineering, 153. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.098.

Hesler, Nilson. 1990. *Modular Design-Where It Fits,* Chemical Engineering Process, October, pp. 120-124.

Katayama dan Bennett. 1996. "Produksi ramping dalam lingkungan yang berubah dunia yang petitif: Perspektif Jepang."Int. J.Oper. Melecut. Mengelola. 16 (2): 8–23.https://doi.org/10.1108/01443579610109811.

McCluskey, Alan. (2000). "Modularity: upgrading to the next generation design architecture". Business and Media official.

Nikmehr, B., M. Reza Hosseini, R. Rameezdeen, N. Chileshe, P.Ghoddousi, dan M. Arashpour. 2017. "Model terintegrasi untuk faktor-faktor yang memengaruhi pengelolaan limbah konstruksi dan pembongkaran di Iran."Ind. Batasan Arsitek. Mengelola.24 (6): 1246–1268.https://doi.org/10.1108 /ECAM-01-2016-0015.

Pradana, E. C. & Rosyad, F. 2021. *Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast dengan Dinding konvensional Ditinjau dari Segi Waktu, Biaya, dan Kualitas* : 896-903

Pulungan, S. 2018. *Analisis Perbandingan Metode Dinding Precast dengan Metode Dinding Konvensional Ditinjau dari Segi Biaya dan Waktu pada Proyek Podomoro City Deli Medan*. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2018 Diakses dari http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/8619

Tatum, C. B. 1987. *Improving Constructibility During Conceptual Planning, Journal of Construction Engineering and Management.* vol.113, No.2 June, pp.191-207.

Vrijhoef, R., dan L. Koskela. 2005. "Meninjau kembali tiga kekhasanproduksi dalam konstruksi." DiProk., Int. Grup untuk Konstruksi Lean 13th Annual Conf. (IGLC-13),19–27. Sydney, Australia: Grup Internasional untuk Konstruksi Lean.