
Perbandingan Dinding *Precast* dan Bata Ringan Terhadap Biaya dan Waktu pada *Facade* Proyek Suncity Apartment Sidoarjo

Nur Hanifah Eka Putri¹, I Nyoman Dita Pahang Putra², Anna Rumintang Nauli³

¹Mahasiswa UPN Veteran Jawa Timur

^{2,3}Dosen UPN Veteran Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya, (031) 8706369

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur

E-mail: ¹hanifaheka140@gmail.com,

²putra_indp.ts@upnjatim.ac.id, ³anna.ts@upnjatim.ac.id

Abstract

The choice of material type has a big influence in the aspect of workmanship which includes the amount of cost and time spent processing. One of the projects that requires selecting the type of material is the facade wall work. In general, wall materials use conventional materials such as lightweight bricks, along with technological advances, they begin to switch to other materials that support the cost and time, namely using precast or precast materials. Before materials that exist, namely precast wall and light brick wall, the differences in the existing materials and manufacture cause different stages of work which affect the implementation time and costs between precast wall and light brick work. This study uses data in the form of implementation images, RAB, HSPK, SNI 6897: 2008, and SNI 2837: 2008 to become the base of calculating costs and time of the two implementation methods. Then, analyze the two implementation methods to find out what causes differences in cost and implementation time requirements. Comparative analysis between the two methods of implementation shows that work with precast material costs Rp. 5,633,609,447 and the work time is 113.86 days, while work with light brick material requires a cost of Rp. 3,136,802,766 with an implementation time of 154 days. This shows that precast wall work is 44.32% more expensive than the light brick, but precast wall work can minimize the time by 26.1%.

Keywords – Wall, Precast, Lightweight brick, Cost and time.

1. PENDAHULUAN

Pemilihan jenis material pada proses pembangunan sangat berpengaruh pada kualitas bangunan dan dalam aspek pengerjaannya yang meliputi besarnya biaya serta waktu dalam lama pengerjaannya. Pekerjaan proyek yang memerlukan adanya pemilihan jenis material adalah pekerjaan dinding *facade*. Umumnya material dinding menggunakan material konvensional seperti bata ringan, namun perkembangan infrastruktur dan kemajuan teknologi konstruksi pembangunan gedung yang semakin pesat perlu adanya penyesuaian metode pelaksanaan pada proyek konstruksi yaitu beralih pada material lain yang menunjang kebutuhan untuk mencapai biaya, waktu dan mutu yang efektif dan efisien (Putra, 2018).

Penggunaan material konvensional dalam pemilihan material diganti dengan menggunakan beton pracetak atau biasa disebut dengan dinding *precast* sebagai penggantinya. Hal ini sering digunakan untuk proyek-proyek *apartment* dan bangunan tinggi lainnya dengan alasan praktis dan lebih rapih. Salah satu proyek yang menggunakan dinding *precast* ini adalah proyek pembangunan Suncity Apartment Sidoarjo

yang berlokasi di Jl. Pahlawan No.1, Sidoarjo yang mencakup lahan seluas 0,6 ha yang direncanakan memiliki 27 lantai.

Perbedaan pada bahan dan pembuatan menimbulkan perbedaan untuk tahapan kerja yang dapat berpengaruh pada waktu pelaksanaan dan biaya antara pekerjaan dinding *precast* dan bata ringan. Pelaksanaannya pun pasti terdapat kekurangan dan kelebihan dari penggunaan kedua material dinding ini baik dari segi waktu, biaya dan mutu (Yuntafa dkk, 2012).

Adapun pemilihan jenis material pada proses pembangunan proyek ini dilakukan atas dasar pertimbangan waktu pelaksanaan yang efektif, dengan semakin cepatnya waktu pelaksanaan semakin menekan biaya tanpa harus mengurangi kualitas yang diharapkan. Oleh karenanya pada analisis ini akan membahas perbandingan dinding *precast* dan bata ringan terhadap biaya dan waktu pada *facade* di proyek pembangunan *Suncity Apartment Sidoarjo*.

Menurut Sahid dan Safi'i (2012), dinding merupakan salah satu elemen bangunan pada gedung maupun rumah yang berfungsi untuk penyetabil, mengikat balok dan kolom, membatasi satu ruang dengan ruang lainnya dan pelindung dari pengaruh alam seperti iklim dan cuaca. Selain itu, dinding berperan sebagai pemisah tiap-tiap ruang yang bersifat pribadi serta bersifat umum serta sebagai fungsi artistik tertentu.

1.1 Dinding Precast

Dinding *precast* yang terbuat dari beton pracetak adalah bagian elemen struktur yang dicetak pada suatu tempat tertentu (pabrik) atau berada pada lingkungan sekitar proyek lalu dipasang di tempat strukturnya. Proses pembuatan pada beton *precast* dilakukan dengan cara produksi massal secara berulang-ulang dengan bentuk serta ukuran sesuai dengan keinginan. Harga untuk beton *precast* cenderung mahal di karena harga cetakan dibuat dari baja dan dapat digunakan kurang lebih sekitar 80 kali untuk setiap kali mencetak (Najoan dkk, 2016). Sistem pada beton *precast* sebagai proses memproduksi elemen struktur pada bangunan di suatu lokasi berbeda tempat dengan elemen struktur akan digunakan (Ervianto, 2006).

1.2 Dinding Bata Ringan

Bata ringan atau batu bata ringan yaitu beton ringan yang terbuat dari bahan dasar berkualitas relatif tinggi dan diproduksinya pun dengan teknologi terbaru dibuat di pabrik menggunakan mesin yang diciptakan dengan tujuan meringankan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi dan mengurangi sisa material yang terjadi pada saat pekerjaan pemasangan berlangsung. Bata ringan ini digunakan sebagai pembuat dinding struktur pada bangunan, maupun struktur pada bangunan lainnya tergantung pada jenis atau ukuran dari beton ringan yang akan digunakan (Hendriyani dkk, 2018). Terdapat dua jenis bata ringan yang sering digunakan dalam aplikasinya sebagai konstruksi pada dinding bangunan, yaitu bata ringan dengan jenis AAC (*Autoclaved Aerated Concrete*) dan CLC (*Celluler Leighweight Concrete*). Beton ringan AAC (*Autoclaved Aerated Concrete*) memiliki densitas diantara 400-800 kg/m³ (Kurama dkk, 2009). CLC (*Celluler Leighweight Concrete*) yang memiliki densitas berada diantara 500-1600 kg/m³ (Jitchaiyaphum dkk, 2011).

1.3 Manajemen Waktu Proyek

Menurut Telaumbanua (2017), penjadwalan dalam pelaksanaan harus memutuskan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap pekerjaan proyek tersebut. Penjadwalan tersebut terdapat dua perbedaan, yaitu waktu dan kurun waktu. Apabila waktu menyatakan siang atau malam, sedangkan kurun menyatakan durasi yang menunjukkan lama waktu yang diperlukan dalam kegiatan seperti contoh sehari kerja efektif selama 8 jam .

1.4 Manajemen Biaya Proyek

Menurut Sari (2019), manajemen biaya pada proyek adalah biaya yang dibutuhkan selama proyek dilaksanakan sampai proyek tersebut selesai pelaksanaannya. Berdasarkan pengertiannya tersebut biaya terdiri dari biaya langsung (*direct*) dan biaya tidak langsung (*indirect*).

Biaya langsung (*direct*) yaitu biaya yang berhubungan langsung dengan suatu proyek atau suatu pekerjaan sehingga dapat diteliti secara rinci pembiayaannya. Contoh dari biaya langsung yaitu, upah tenaga kerja, bahan kebutuhan proyek, dan lain-lain. Biaya tidak langsung (*indirect*) ialah biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan pada proyek, tetapi tidak dapat diteliti secara rinci pembiayaannya. Contoh dari biaya tidak langsung adalah tagihan air, listrik, biaya sewa bangunan kantor untuk kegiatan proyek, dan lain-lain.

1.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut Sari (2019), anggaran biaya adalah jumlah dari hasil perhitungan volume pekerjaan yang dikalikan dengan harga satuan pekerjaan yang digunakan atau harga dari bangunan yang akan dianalisis biayanya.

$$RAB = \sum \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$$

1.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan perhitungan analisa bahan, upah tenaga kerja, dan peralatan untuk membuat satu-satuan pekerjaan tertentu yang diatur standar yang ditetapkan, dari hasilnya didapatkan koefisien untuk dikalikan bahan, upah tenaga kerja, dan peralatan segala jenis proyek (Sari, 2019). Terdapat tiga komponen yang digunakan untuk analisa harga satuan pekerjaan, yaitu:

a. Analisa harga satuan bahan atau material

Menurut Ibrahim (1993), menghitung volume masing-masing bahan yang digunakan dan besarnya biaya yang dibutuhkan dalam suatu pelaksanaan pekerjaan pada proyek. Kebutuhan bahan didapatkan rumus sebagai berikut:

$$\sum \text{Bahan} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien analisis bahan}$$

b. Analisa harga satuan upah tenaga

Menghitung banyaknya tenaga kerja yang digunakan pada proyek yang akan dikerjakan serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pelaksanaan pekerjaan tersebut (Ibrahim, 1993). Secara umum jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu volume pekerjaan tertentu dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\sum \text{Tenaga kerja} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Koefisien analisis tenaga}$$

c. Analisa harga satuan alat

Menurut Sari (2019), analisa harga satuan alat adalah menghitung kebutuhan alat yang digunakan serta banyaknya biaya persewaan alat untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi dan menghitung banyaknya pekerjaan dalam satu satuan atau volume.

Secara umum harga satuan pekerjaan dapat disimpulkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Harga satuan Pekerjaan} = \text{H.S Bahan} + \text{H.S Upah} + \text{H.S Alat}$$

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang terkait sebagai berikut:

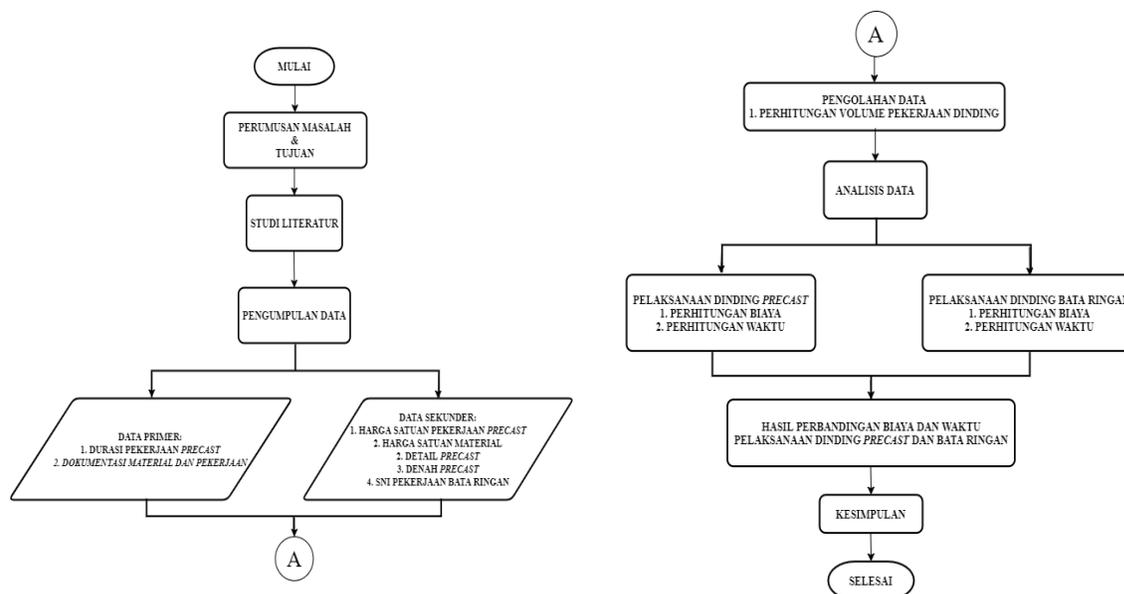
1. Bagaimana perbandingan biaya pekerjaan dinding *precast* dengan dinding bata ringan pada proyek pembangunan Suncity Apartment Sidoarjo?
2. Bagaimana perbandingan waktu pekerjaan dinding *precast* dengan dinding bata ringan pada proyek pembangunan Suncity Apartment Sidoarjo?
3. Material mana yang lebih efektif dan efisien pada proyek pembangunan Suncity Apartment Sidoarjo?

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan Yulistianingsih dan Trijeti (2014) didapatkan bahwa pekerjaan dinding *precast* lebih mahal dari pada bata ringan tetapi waktu pengerjaannya lebih cepat daripada dinding bata ringan. Dengan kata lain pekerjaan dinding *precast* lebih efektif pengerjaannya tetapi kurang efisien dari segi biaya.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah atau suatu prosedur untuk menyelesaikan suatu laporan dengan beberapa metode atau program, sehingga dapat terencana dengan baik dan agar tujuan pembahasan tidak menyimpang. Metodologi penelitian berisi tentang bagaimana mendapatkan

data-data yang diperlukan, pembahasan tujuan serta menarik kesimpulan dan diselesaikan dengan urutan kerja yang terperinci untuk mempermudah dan mempercepat penyelesaian pekerjaan. Untuk mempermudah tahap penulisan, maka dibuat skema diagram alir pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini analisis biaya dan waktu mengolah dan membahas biaya serta waktu pelaksanaan kegiatan proyek yang akan dipakai sebagai masukan penyusunan. Data-data yang menunjang tersebut meliputi volume pekerjaan, harga material dan analisis harga satuan.

3.1 Analisis Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Precast

Analisis perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan dinding *precast* meliputi perhitungan volume pekerjaan dinding *precast*, perhitungan biaya produksi dinding *precast*, biaya *install* dinding *precast*, dan biaya finishing dinding *precast*.

3.1.1 Perhitungan volume dinding precast

Perhitungan volume pada tiap-tiap tipe dinding *precast* diperoleh dengan mengkalikan panjang (p), lebar (l) dan tinggi (t) dinding *precast* yang terpasang lalu dikurangi dengan volume opening jendela kemudian diperoleh volume bersih (m^3), dan diperoleh jumlah dinding *precast* yaitu 2436 buah dan diperoleh total volume bersih pada tiap-tiap tipe dinding *precast* yaitu $1025.79 m^3$.

3.1.2 Perhitungan biaya produksi dinding precast

Perhitungan analisa harga satuan untuk biaya produksi dinding *precast* dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Harga Produksi Dinding *Precast*

Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
-----------	--------	-----------	--------------	--------

			(Rp)	(Rp)
Wiremesh DM6 (5.8) 54000×2100 mm	m ²	1,3	26.684	34.689
Besi Tulangan D10 (9.5) 12m	m	2,68	4.250	11.390
Besi Plat Hitam 1200×2400×6 mm	m ²	0,01	336.111	3.361
Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Beton K-350	m ³	0,11	780.000	85.800
Besi Tulangan D12 (11.3) 12 m	m	0,46	5.625	2.587
Elektorde Las RB26 3.2 mm	kg	0,06	25.500	1.530
Minyak Bekisting	l	0,1	12.000	1.200
Kawat Bendrat BWG 21	kg	0,05	25.000	1.250
Gas 12 kg	kg	0,01	12.000	120
Oxygen 6m3	m ³	0,02	15.833	316
Cutting Wheel 100x4x16 mm	buah	0,02	12.000	240
Tukang Batu	OH	0,18	85.000	15.300
Tukang Besi	OH	0,12	85.000	10.200
Pekerja Terampil	OH	0,8	75.000	60.000
Konsumsi Makan Minum	ls	1	836	836
Mob Demob	ls	1	500	500
Intensive Tukang	ls	1	1.000	1.000
Total				230.322

(Sumber: Data Harga Analisa Dinding *Precast* Proyek)

3.1.3 Perhitungan biaya install dinding precast

Perhitungan analisa harga satuan untuk biaya *install* dinding *precast* pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar Harga *Install* Dinding *Precast*

Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Besi Plat Hitam 1200×400×8 mm	m ²	0,02	557.638	11.152
Stud Anchor M12×95 mm	buah	1,26	4.500	5.670
Elektrode Las RB26x95	kg	0,09	25.500	2.295
Gas 12 kg	kg	0,02	12.000	240
Oxygen 6m3	m ³	0,04	15.833	633
Cutting Wheel 100×4×16 mm	buah	0,02	12.000	240
Mata Bor HSS 10×100 mm	buah	0,04	30.000	1.200
Zinc Chromate	kg	0,01	25.200	252
Tukang Besi	OH	0,12	85.000	10.200
Pekerja Terampil	OH	0,8	75.000	60.000
Erection Precast	ls	1	1.230	1.230
Konsumsi Makan Minum	ls	1	836	836
Mob Demob	ls	1	500	500
Intensive Tukang	ls	1	1.000	1.000
Total				95.450

(Sumber: Data Harga Analisa Dinding *Precast* Proyek)

Jadi total biaya untuk harga satuan *install* dinding *precast* yaitu Rp. 95,450/m² dimana 1 m² memiliki volume 0.08 m³, sehingga biaya *erection* dan *install* dinding *precast* untuk 1 m³ dapat dilihat perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0.08 \text{ m}^3 &= \text{Rp. } 95,450 \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0.08 \text{ m}^3 \times x &= \text{Rp. } 95,450 \times 1 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 95,450 / 0.08 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 1,193,125/\text{m}^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh harga satuan untuk biaya *install* dinding *precast* per 1 m³ yaitu Rp. 1,193,125/m³.

3.1.4 Perhitungan biaya finishing dinding precast

Perhitungan analisa harga satuan untuk biaya *finishing* dinding *precast* dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Daftar Harga Finishing Dinding Precast

Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Skim Coat 30 kg Grey	zak	0,07	56.000	3.920
Jointing Compound 20 kg	zak	0,03	80.000	2.400
Lem PVAc 1 kg	kg	0,02	12.500	250
Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Sealant Construction Concrete Grey 600 ml	buah	0,08	66.000	5.280
Back Up Rod 3/4	m ²	0,25	3.850	962
Tukang Batu	OH	0,71	85.000	60.350
Mob Demob	ls	1	1.000	1.000
Intensive Tukang	ls	1	1.000	1.000
Total				75.162

(Sumber: Data Harga Analisa Dinding Precast Proyek)

Jadi total biaya untuk harga satuan *finishing* dinding *precast* yaitu Rp. 75,162/m² dimana 1 m² memiliki volume 0.08 m³, sehingga biaya *finishing* dinding *precast* untuk 1 m³ dapat dilihat perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0.08 \text{ m}^3 &= \text{Rp. } 75,162 \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0.08 \text{ m}^3 \times x &= \text{Rp. } 75,162 \times 1 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 75,162 / 0.08 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 939,525/\text{m}^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh harga satuan untuk biaya *finishing* dinding *precast* per 1 m³ yaitu Rp. 939,525/m³.

3.1.5 Perhitungan biaya peralatan dinding precast

Perhitungan biaya peralatan pekerjaan pada dinding *precast* meliputi biaya dari peralatan yang digunakan yaitu *chain block* dan *bed precast* yaitu Harga satuan 1 set *chain block* Rp. 1,200,000 dengan total kebutuhan alat 25 buah, sehingga total biaya untuk *chain block* adalah Rp. 1,200,000 × 25 = Rp. 30,000,000.

3.1.6 Perhitungan biaya total pekerjaan dinding precast

Perhitungan biaya total pekerjaan pada dinding *precast* dengan menjumlahkan semua biaya yang meliputi biaya produksi, biaya *install* dinding *precast* dan biaya *finishing* dinding *precast*.

Jadi diperoleh total dari pekerjaan dinding *precast* dengan menjumlahkan semua biaya yaitu Rp. 5,462,725.8/ m³, sehingga biaya untuk pekerjaan dinding *precast* yaitu mengkalikan volume dinding *precast* dengan total biaya pekerjaan yang dijelaskan pada perhitungan sebagai berikut:
Volume dinding *precast* × total biaya dinding *precast* = 1025.79 m³ × Rp. 5,462,725.8 = Rp. 5,603,609,447.

Maka biaya pekerjaan dinding *precast* yang didapat dan ditambahkan dengan biaya peralatan yang meliputi biaya *chain block* dapat dilihat sebagai berikut:

Total biaya = Rp. 5,603,609,447 + Rp. 30,000,0000 = Rp. 5,633,609,447

3.2 Analisis Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Bata Ringan

Analisis perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan dinding bata ringan ini meliputi perhitungan analisa harga satuan pasangan dinding bata ringan, perhitungan analisa harga satuan pekerjaan plesteran dinding bata ringan, perhitungan analisa harga satuan acian dinding bata ringan dan perhitungan biaya peralatan pemasangan dinding bata ringan.

3.2.1 Perhitungan biaya pemasangan dinding bata ringan

Perhitungan analisa harga satuan untuk biaya pemasangan dinding bata ringan dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Daftar Harga Satuan Pemasangan Bata Ringan

Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Bata Ringan t=10 cm	Buah	8,3	6.700	55.610
Mortar Pas Bata	Zak	0,13	54.000	7.020
Pekerja	OH	0,30	70.000	21.000
Tukang batu	OH	0,10	80.000	8.000
Kepala tukang	OH	0,01	120.000	1.200
Mandor	OH	0,15	200.000	30.000
Total				122.830

(Sumber: Data AHS SNI 6897:2008)

Jadi biaya pemasangan dinding bata ringan yaitu Rp. 122,830/m², dimana 1 m² memiliki volume 0.1 m³, sehingga biaya pemasangan dinding bata ringan untuk 1 m³ dapat dilihat perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 0.1 \text{ m}^3 &= \text{Rp. } 122,830 \\
 1 \text{ m}^3 &= x \\
 0.1 \text{ m}^3 \times x &= \text{Rp. } 122,830 \times 1 \text{ m}^3 \\
 x &= \text{Rp. } 122,830 / 0.1 \text{ m}^3 \\
 x &= \text{Rp. } 1,228,300/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh biaya pemasangan dinding bata ringan per 1 m³ yaitu Rp. 1,228,300/m³. Total biaya untuk pekerjaan pemasangan bata ringan yaitu biaya pemasangan dinding bata ringan × volume pekerjaan pemasangan dinding bata ringan, Rp. 1,228,300/m³ × 1282.23 m³ = Rp. 1,574,963,109.

3.2.2 Perhitungan biaya plesteran dinding bata ringan

Perhitungan analisa harga satuan untuk biaya plesteran dinding bata ringan dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Daftar Harga Satuan Plesteran Bata Ringan

Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Mortar Plesteran	Zak	0,53	34.000	18.020
Pekerja	OH	0,300	70.000	21.000
Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Tukang batu	OH	0,150	80.000	12.000
Kepala tukang	OH	0,015	120.000	1.800
Mandor	OH	0,015	200.000	3000
Total				55.820

(Sumber: Data AHS SNI 2837:2008)

Jadi biaya plesteran dinding bata ringan yaitu Rp. 55.820/m², dimana 1 m² memiliki volume 0,015 m³. Sehingga biaya plesteran dinding bata ringan untuk 1 m³ dapat dilihat perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0,015 \text{ m}^3 &= \text{Rp. } 55.820 \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0,015 \text{ m}^3 \times x &= \text{Rp. } 55.820 \times 1 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 55.820 / 0,015 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 3.721.333/\text{m}^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh upah plesteran dinding bata ringan per 1 m³ yaitu Rp. 3.721.333/m³. Total biaya untuk pekerjaan plesteran bata ringan yaitu biaya plesteran dinding bata ringan × volume plesteran dinding bata ringan, Rp. 3.721.333/m³ × 192,33 m³ = Rp. 715.724.040

3.2.3 Perhitungan biaya acian dinding bata ringan

Perhitungan analisa harga satuan untuk biaya acian dinding bata ringan dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Daftar Harga Satuan Acian Bata Ringan

Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Mortar Acian	Zak	0,13	44.500	5.785
Pekerja	OH	0,20	70.000	14.000
Tukang batu	OH	0,15	80.000	8.000
Kepala tukang	OH	0,01	120.000	1.200
Mandor	OH	0,01	200.000	2.000
Total				34.985

(Sumber: Data AHS SNI 28377:2008)

Jadi biaya acian dinding bata ringan yaitu Rp. 34,985/m², dimana 1 m² memiliki volume 0.003 m³. Sehingga biaya upah dinding bata ringan untuk 1 m³ dapat dilihat perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0,003 \text{ m}^3 &= \text{Rp. } 34,985 \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0,003 \text{ m}^3 \times x &= \text{Rp. } 34,985 \times 1 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 34,985 / 0,003 \text{ m}^3 \\ x &= \text{Rp. } 11,661,667/\text{m}^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh upah plesteran dinding bata ringan per 1 m³ yaitu Rp. 11,661,667/m³. Total biaya untuk pekerjaan acian bata ringan adalah biaya acian dinding bata ringan × volume acian dinding bata ringan yaitu Rp. 11,661,667/m³ × 38,47 m³ = Rp. 448,624,317

3.2.4 Perhitungan biaya peralatan dinding bata ringan

Jadi biaya *scaffolding* per m² dinding bata ringan pada data proyek yaitu 31,000/m², sehingga total biaya untuk peralatan dinding bata ringan adalah biaya *scaffolding* × luasan dinding bata ringan yaitu Rp. 31,000/m² × 12822,32 m² = Rp. 397,491,920. Maka biaya peralatan dinding bata ringan yang didapat untuk luasan 12822,32 m² yaitu Rp. 397,491,920.

3.2.5 Perhitungan biaya total pekerjaan dinding bata ringan

Perhitungan biaya total pekerjaan pada dinding bata ringan dengan menjumlahkan semua biaya yang meliputi biaya pemasangan, biaya plesteran dan biaya acian serta biaya peralatan. Maka total biaya pekerjaan pemasangan dinding bata ringan yang didapat yaitu Rp.3,136,802,766.

3.3 Analisis Perhitungan Waktu Pekerjaan Dinding Precast

Data waktu didapat dari hasil pengamatan waktu efektif pengerjaan di lapangan yang dihitung berdasarkan lamanya pekerjaan dalam menit tiap 1 m³ pekerjaan pasangan dinding *precast*. Waktu yang akan diperhitungkan pada pekerjaan pasangan dinding *precast* yaitu pengangkatan dinding *precast* ke rak, pemasangan *chain block*, pekerjaan *install* dinding *precast*, *setting* dinding *precast*.

3.3.1 Perhitungan waktu pengangkatan dinding precast ke rak

Pada pemasangan pengangkatan terdapat 3 tipe dinding *precast* yang kemudian dirata-rata dan didapat rata-rata volume 0.64 m^3 diperoleh waktu 04.21 menit, sehingga untuk volume 1 m^3 dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0.64 \text{ m}^3 &= 04.21 \text{ menit} \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0.64 \text{ m}^3 \times x &= 04.21 \text{ menit} \times 1 \text{ m}^3 \\ x &= 04.21 \text{ menit} / 0.64 \text{ m}^3 \\ x &= 06.57 \text{ menit/m}^3 \end{aligned}$$

Maka waktu yang dibutuhkan dalam pengangkatan dinding *precast* ke rak untuk volume 1 m^3 yaitu 06.57 menit/m^3 .

3.3.2 Perhitungan waktu pemasangan chain block

Pada pemasangan *chain block* terdapat 3 tipe dinding *precast* yang kemudian dirata-rata dan didapat rata-rata volume 0.61 m^3 diperoleh waktu 06.31 menit, sehingga untuk volume 1 m^3 dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0.61 \text{ m}^3 &= 06.31 \text{ menit} \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0.61 \text{ m}^3 \times x &= 06.31 \text{ menit} \\ x &= 06.31 \text{ menit} / 0.61 \text{ m}^3 \\ x &= 10.34 \text{ menit/m}^3 \end{aligned}$$

Maka waktu yang dibutuhkan dalam pemasangan *chain block* dinding *precast* untuk volume 1 m^3 yaitu 10.34 menit/m^3 .

3.3.3 Perhitungan waktu install dinding precast

Pada pemasangan *install* terdapat 3 tipe dinding *precast* yang kemudian dirata-rata dan didapat rata-rata volume 0.61 m^3 diperoleh waktu 08.40 menit, sehingga untuk volume 1 m^3 dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0.61 \text{ m}^3 &= 08.40 \text{ menit} \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0.61 \text{ m}^3 \times x &= 08.40 \text{ menit} \\ x &= 08.40 \text{ menit} / 0.61 \text{ m}^3 \\ x &= 14.17 \text{ menit/m}^3 \end{aligned}$$

Maka waktu yang dibutuhkan dalam *install* dinding *precast* untuk volume 1 m^3 yaitu 14.17 menit/m^3 .

3.3.4 Perhitungan waktu setting dinding precast

Pada pemasangan *setting* terdapat 3 tipe dinding *precast* yang kemudian dirata-rata dan didapat rata-rata volume 0.61 m^3 diperoleh waktu 22.19 menit, sehingga untuk volume 1 m^3 dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

$$\begin{aligned} 0.61 \text{ m}^3 &= 22.19 \text{ menit} \\ 1 \text{ m}^3 &= x \\ 0.61 \text{ m}^3 \times x &= 22.19 \text{ menit} \\ x &= 22.19 \text{ menit} / 0.61 \text{ m}^3 \\ x &= 36.37 \text{ menit/m}^3 \end{aligned}$$

Maka waktu yang dibutuhkan dalam *setting* dinding *precast* untuk volume 1 m^3 yaitu 36.37 menit/m^3 .

3.3.5 Perhitungan waktu total pekerjaan dinding precast

Perhitungan waktu total pekerjaan dinding *precast* dengan menjumlahkan semua waktu, jadi waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan dinding *precast* per m^3 yaitu 53 menit, 27 detik. Diketahui

jam kerja efektif dalam sehari dimulai dari pukul 08.00-12.00 dan 13.00-17.00 Terhitung 8 jam per hari yang berarti 8 jam = 480 menit/hari, sehingga $\frac{53.27 \text{ menit/m}^3}{480 \text{ menit/hari}} = 0.111 \text{ hari/m}^3$. Kemudian untuk mendapatkan lama waktu pekerjaan dinding *precast* dapat dijelaskan sebagai berikut:

Volume dinding *precast* × waktu pekerjaan

$$= 1025.79 \text{ m}^3 \times 0.111 \text{ hari/m}^3$$

$$= 113,86 \text{ hari} \sim 3 \text{ bulan } 26 \text{ hari}$$

Maka waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan dinding *precast* dengan total volume 1025.79 m³ yaitu 3 bulan 26 hari.

3.4 Analisis Perhitungan Waktu Pekerjaan Dinding Bata Ringan

Waktu yang akan diperhitungkan pada pekerjaan pemasangan dinding bata ringan yaitu pekerjaan pemasangan dinding bata ringan, pekerjaan plesteran dinding bata ringan, dan pekerjaan acian dinding bata ringan.

3.4.1 Perhitungan waktu pemasangan dinding bata ringan

Perhitungan waktu yang dibutuhkan pekerjaan pemasangan bata ringan menggunakan SNI 6897:2008. Pekerjaan pemasangan dinding bata ringan yang memiliki luasan 12822.34 m² dilakukan oleh 1 grup kerja dimana 1 grup kerja terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang batu, 9 tukang batu, dan 26 pekerja, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan bata ringan adalah sebagai berikut:

$$\frac{\frac{1}{\text{koefisien pekerja}}}{\text{volume}} = \frac{1}{0.3} = 3.3 \frac{\text{m}^2}{\text{hari}}$$

$$\frac{\text{produktivitas pekerja} \times N \text{ pekerja}}{\text{volume}} = \frac{3.3 \text{ m}^2/\text{hari}}{12822.34} = 149.4 \text{ hari}$$

Maka waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan dinding bata ringan untuk 12822.34 m² yang memiliki volume 1282.23 m³ yaitu 149.4 hari~ 4 bulan lebih 29 hari.

3.4.2 Perhitungan waktu plesteran dinding bata ringan

Perhitungan waktu yang dibutuhkan pekerjaan plesteran bata ringan menggunakan SNI 2837:2008. Pekerjaan plesteran dinding bata ringan yang memiliki luasan 12822.34 m² dilakukan oleh 1 grup kerja dimana 1 grup kerja terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang batu, 9 tukang batu, dan 26 pekerja, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan plesteran bata ringan adalah sebagai berikut:

$$\frac{\frac{1}{\text{koefisien pekerja}}}{\text{volume}} = \frac{1}{0.3} = 3.3 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\frac{\text{produktivitas pekerja} \times N \text{ pekerja}}{\text{volume}} = \frac{3.3 \text{ m}^2/\text{hari}}{12822.34} = 149.4 \text{ hari}$$

Maka waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan plesteran dinding bata ringan untuk 12822.34 m² yang memiliki volume 1282.23 m³ yaitu 149.4 hari~ 4 bulan lebih 29 hari.

3.4.3 Perhitungan waktu acian dinding bata ringan

Perhitungan waktu yang dibutuhkan pekerjaan acian bata ringan menggunakan SNI 2837:2008. Pekerjaan acian dinding bata ringan yang memiliki luasan 12822.34 m² dilakukan oleh 1 grup kerja dimana 1 grup kerja terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang batu, 9 tukang batu, dan 17 pekerja, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan acian bata ringan adalah sebagai berikut:

$$\frac{\frac{1}{\text{koefisien pekerja}}}{\text{volume}} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\frac{\text{produktivitas pekerja} \times N \text{ pekerja}}{\text{volume}} = \frac{5 \text{ m}^2/\text{hari}}{12822.34} = 149.4 \text{ hari}$$

Maka waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan acian dinding bata ringan untuk 12822.34 m² yang memiliki volume 38.47 m³ yaitu 150.9 hari~ 5 bulan lebih 1 hari.

3.4.4 Waktu total pekerjaan dinding bata ringan

Perhitungan waktu total pekerjaan dinding *precast* dengan menjumlahkan semua waktu yang meliputi waktu pemasangan bata ringan, waktu plesteran bata ringan dan waktu acian bata ringan dan diperoleh waktu total yaitu 154 hari ~ 5 bulan 4 hari.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1. Berdasarkan analisis terhadap kebutuhan biaya, pelaksanaan pekerjaan dinding *precast* memerlukan biaya sebesar Rp. 5.633.609.447 untuk dinding dengan volume sebesar 1025,97 m³ sedangkan pelaksanaan pekerjaan dinding bata ringan memerlukan biaya sebesar Rp. 3.136.802.766 untuk dinding dengan volume sebesar 1282,23 m³;
2. Berdasarkan analisis terhadap kebutuhan waktu, pelaksanaan pekerjaan dinding *precast* memerlukan waktu sebanyak 113,86 hari ~ 3 bulan lebih 26 hari sedangkan pelaksanaan pekerjaan dinding bata ringan memerlukan waktu sebanyak 154 hari ~ 5 bulan lebih 4 hari;
3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pekerjaan dinding *precast* terhadap kebutuhan biaya lebih mahal yaitu sebesar Rp. 2.496.806.681 atau 44,32% daripada pekerjaan dinding bata ringan, akan tetapi pekerjaan dinding *precast* dapat meminimalisir waktu selama 40,14 hari ~ 1 bulan lebih 11 hari atau 26,1%.

Maka dapat disimpulkan bahwa dinding *precast* lebih efektif dari segi waktu karena bisa dikerjakan dalam waktu yang lebih singkat dan proses konstruksi dapat terjaga karena dalam kondisi atau cuaca bagaimanapun proses produksi tetap berlangsung serta kualitas dan mutu beton terkontrol dari proses produksi hingga penggunaan. Selain itu, dinding *precast* efisien dari segi biaya karena dapat menghemat penggunaan SDM yang secara otomatis dapat menghemat biaya langsung serta dengan durasi yang relatif singkat maka dengan sendirinya biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan proyek akan menjadi lebih kecil.

5. SARAN

5.1 Saran

Berdasarkan analisis di atas peneliti memiliki beberapa saran yang ingin disampaikan seperti di bawah ini:

1. Diperlukan analisis lanjutan yang meninjau jumlah pekerja pada perbandingan dinding *precast* dan bata ringan.
2. Diperlukan analisis lanjutan yang meninjau produktivitas pada perbandingan dinding *precast* dan bata ringan.
3. Diperlukan penelitian lanjutan yang membandingkan dinding *precast* dan bata ringan pada *facade* proyek Suncity Apartment Sidoarjo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional, 2008, *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Dinding untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*. (SNI 6897:2008). Jakarta
- [2] Badan Standardisasi Nasional, 2008, *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Plesteran untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*, (SNI 2837:2008), Jakarta

-
- [3] Ervianto, Wulfram I., 2006, *Eksplorasi Teknologi Dalam Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Andi.
- [4] Hendriyani, Irna., Andi Marini dan Nur Intan Putri, 2018, *Analisis SWOT Pemilihan Material Dinding Bata Merah dan Bata Ringan di Penajam Paser Utara*, Jurnal Teknik Sipil. 2(1):24.
- [5] Ibrahim, Bachtar, 1993, *Rencana dan Estimate Real of Cost*, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [6] Jitchaiyaphum, Khamphuee., Theerawat Sinsiri dan Prinya Chindaprasirt, 2011, *Cellular Lightweight Concrete Containing Pozzolan Materials*, Procedia Engineering, 15:1157.
- [7] Kurama H., Topcu dan Karakurt, 2009, *Properties of the Autoclaved Aerated Concrete Produced Coal Bottom Ash*, Journal of Materials Processing Technology 209: 767.
- [8] Najooan, Candy Happy., Jermias Tjakra dan Pingkan A., 2016, *Analisis Metode Pelaksanaan Plat Precast dengan Plat Konvensional Ditinjau dari Waktu dan Biaya (Studi Kasus: Markas Komando Daerah Militer Manado)*, Jurnal Sipil Statik. 4(5):320.
- [9] Putra, I Nyoman Dita Pahang, 2018, *Land Value Estimation Model as Impact of Infrastructure Development in Kaliwates Jember Indonesia*, Internation Journal Teknik Sipil dan Teknologi (IJCIET), 9(11):1017
- [10] Sahid, Muh Nur dan Imam safi'i, 2012, *Analisa Perbandingan Produktivitas Kerja pada Pekerjaan Dinding Bata Konvensional dengan Dinding Blok Hebel*. Simposium Nasional RAPI XI FT UMS, TS-36.
- [11] Sari, Novita Sely, 2019, *Evaluasi Anggaran Biaya Menggunakan Batu Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten*, Jurnal Qua Teknika, 9(1):2-4.
- [12] Telaumbanua, Tommy A., Jantje B. M. dan Mochtar Sibi, 2017, *Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Toko Modisland Manado dengan Metode CPM*, Jurnal Sipil Statik, 5(8):10.
- [13] Yulitianingsih dan Trijeti, 2014, *Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast dengan Dinding Konvensional Ditinjau dari Segi Waktu dan Biaya (Studi Kasus Gedung Apartmen di Jakarta Selatan)*, Jurnal Konstruksia, 6(1):46.
- [14] Yuntava, Elmi., Irika Widiasanti dan Eka M, 2012, *Perbandingan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan dengan Pasangan Dinding Panel Precast Ditinjau dari Segi Biaya dan Waktu*, Jurnal Menara Jurusan Teknik Sipil FT, UNJ, 7(2):9.