



Analisis Perbandingan Produktivitas dan *Value Engineering* pada Pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Bata Merah dan Bata Ringan

(Studi Kasus : Proyek Perumahan Shopee Semanggi)

Ivan Fadhila¹, Ary Setyawan², Koosdaryani Soeryodarundio³

¹⁻³ Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Surakarta Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta, Jawa Tengah 57126

Email: ivanfadhila306@student.uns.ac.id, arysetyawan@staff.uns.ac.id, koosdaryani_sd@staff.uns.ac.id

*Corresponding author: ivanfadhila65@gmail.com

Abstract. *The selection of building materials is vital for the development of high-quality infrastructure and residential projects. The two most commonly used building materials are red bricks and lightweight bricks. This study compares the productivity and cost of red brick and lightweight brick production and installation in construction projects. Data were obtained through direct observation, worker interviews, and Value Engineering analysis on the Shopee Semanggi Housing Project, which consists of 136 houses with a total estimated budget (RAB) of Rp10.93 billion. The results show that red brick installation productivity is 3.3 m²/day, while lightweight brick installation reaches 17.9 m²/day. The installation cost for red bricks is Rp1.52 billion for 12,786.78 m², compared to Rp1.62 billion for lightweight bricks for the same area. This study provides guidance for selecting building materials based on time and cost efficiency.*

Keywords: *Cost, Productivity, Value Engineering*

Abstrak. Pemilihan bahan bangunan merupakan hal vital untuk pembangunan infrastruktur maupun perumahan yang berkualitas. Ada dua jenis bahan bangunan yang paling umum digunakan yaitu bata merah dan bata ringan. Penelitian ini membandingkan produktivitas dan biaya pembuatan serta pemasangan bata merah dan bata ringan dalam proyek konstruksi. Data diperoleh melalui pengamatan langsung, wawancara pekerja, dan analisis Value Engineering pada Proyek Perumahan Shopee Semanggi yang mencakup 136 rumah dengan total Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rp10,93 miliar. Hasil menunjukkan produktivitas pemasangan bata merah sebesar 3,3 m²/hari, sedangkan bata ringan 17,9 m²/hari. Biaya pemasangan bata merah mencapai Rp1,52 miliar untuk luas 12.786,78 m², sementara bata ringan sebesar Rp1,62 miliar untuk luas yang sama. Penelitian ini memberikan panduan dalam memilih bahan bangunan berdasarkan efisiensi waktu dan biaya.

Kata Kunci :Biaya, Perbandingan, Produktivitas

1. PENDAHULUAN

Perbandingan produktivitas antara pemasangan bata merah dan bata ringan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk karakteristik bahan, teknik pemasangan, dan peralatan yang digunakan. Dalam proses pembangunan suatu proyek, ada keterbatasan anggaran yang harus dikelola secara efektif, termasuk estimasi anggaran proyek dan pengawasan pengeluarannya agar tetap sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan. Manajemen biaya proyek berkaitan erat dengan pengelolaan sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan proyek, karena sumber daya memiliki dampak signifikan terhadap total biaya proyek. Dalam konteks sumber daya konstruksi, termasuk biaya, waktu, tenaga kerja, material, dan peralatan yang digunakan selama pelaksanaan proyek. Pemilihan material memiliki peran kunci dalam menentukan kualitas, waktu, dan biaya pembangunan proyek.

Saat ini, industri konstruksi dihadapkan pada tantangan meningkatkan kualitas bahan secara berkelanjutan untuk tetap bersaing dan berkelanjutan dalam bisnisnya. Terdapat banyak pengenalan teknologi baru dalam industri konstruksi yang efisien dalam hal waktu dan biaya. Ini terlihat dalam

banyak gedung dan infrastruktur perkotaan yang menggunakan bata sebagai material utama untuk dindingnya. Permintaan akan penggunaan bata mendorong munculnya inovasi baru dalam pembuatan bata, seperti bata ringan yang juga dikenal sebagai beton ringan.

Pemilihan material untuk proyek konstruksi biasanya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber anggaran pemerintah dan swasta. Proyek perumahan Shopee Semanggi akan mencakup pembangunan 136 rumah dengan kontrak senilai Rp. 10.926.240.000. Material yang digunakan pada proyek ini masih material tradisional yaitu bata merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki bagaimana penghematan penggunaan material berdampak pada optimalisasi biaya proyek. Bata ringan merupakan bata berpori yang memiliki nilai berat jenis (*density*) lebih ringan daripada bata pada umumnya. Berat jenisnya antara 600- 1600 kg/m³ dengan kekuatannya tergantung pada komposisi campuran (*mix design*) (Ngabdurrochman, 2009).

Pada proyek pembangunan Gedung Direskrimsus Polda Bali, analisis menunjukkan produktivitas pemasangan dinding menggunakan bata ringan mencapai 66,36 m²/hari dengan durasi 66 hari, sedangkan bata merah hanya 27,72 m²/hari dengan durasi 159 hari, menunjukkan bata ringan lebih cepat dengan selisih produktivitas 38,64 m²/hari (41,1%). Dari segi biaya, total pekerjaan dinding bata ringan (pemasangan, plesteran, dan acian) sebesar Rp2.482.032.643,41, sementara bata merah Rp2.403.933.416,08, dengan selisih Rp78.099.227,33 (1,6%). Hasilnya, meskipun bata merah lebih ekonomis, bata ringan unggul dalam produktivitas dan waktu penyelesaian (Pritasari, 2022).

Pada proyek pembangunan Patra Comfort Hotel dan Kost Hunian Eksklusif Yogyakarta, analisis menunjukkan produktivitas tenaga kerja dengan bata ringan lebih tinggi dibandingkan bata merah, yaitu 37,175–43,651 m²/hari untuk bata ringan dan 10,987–16,024 m²/hari untuk bata merah. Biaya pekerjaan dinding bata ringan per m² terdiri dari material Rp81.824, pemasangan Rp87.324, dan upah pekerja Rp48.845, dengan total Rp136.169. Sementara itu, biaya bata merah per m² meliputi material Rp32.400, pasir Rp10.062, semen Rp12.190, pemasangan Rp54.652, dan upah pekerja Rp61.865, dengan total Rp116.517. Dengan selisih Rp19.652, biaya bata ringan lebih tinggi, namun produktivitasnya jauh lebih unggul dibanding bata merah (Dharil Inda Pratama 2020).

Pada penelitian ini, penulis akan membandingkan biaya dan waktu dengan kedua jenis bahan material yaitu bata merah dan bata ringan dengan penerapan Perbandingan Produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta membandingkan biaya pemasangan per m² yang lebih murah antara bahan bata merah dan bata ringan, menganalisis *time saving* yang bisa didapatkan dengan mengubah pemasangan bata merah menjadi bata ringan. Serta dapat mengetahui material yang paling ekonomis digunakan pada pasangan dinding diantara material bata ringan dan bata merah jika dilihat dari hasil analisis.. Studi kasus yang digunakan adalah Proyek Pembangunan Rumah Konvensional Kampung Shopee yang berada di Kelurahan Semanggi, Kecamatan Pasar Kliwon, Kota Surakarta.

Produktivitas

Produktivitas pada umumnya merupakan perbandingan antara hasil yang diperoleh dengan waktu yang dibutuhkan. Output yang dimaksud di sini dinyatakan dalam (output) jumlah kerja yang dihasilkan oleh tenaga kerja tersebut dan waktu, yaitu waktu yang diperlukan untuk menghasilkan jumlah kerja tersebut. Menurut Herjanto (2007), pemanfaatan sumber daya yang baik dalam meningkatkan produktivitas merupakan suatu ukuran bagaimana baiknya untuk mencapai hasil yang optimal. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi yaitu pengalaman, keterampilan, keuletan tenaga kerja dalam mengerjakan bermacam kegiatan pembangunan konstruksi dan faktor yang tidak bisa dikendalikan yaitu cuaca, pengaruh lingkungan dan lainnya.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Satuan Hasil Pekerjaan}}{\text{Jam Kerja}}$$

Value Engineering

Value Engineering (VE) adalah metodologi sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan nilai suatu produk, proyek, atau proses dengan cara mempertimbangkan fungsi, mengurangi biaya, dan mempertahankan atau meningkatkan kualitas dan kinerja. Metodologi ini sering digunakan dalam berbagai bidang seperti teknik, manufaktur, konstruksi, dan manajemen proyek untuk memastikan bahwa sumber daya yang digunakan secara efisien dan efektif. Menurut John Kelly dan Steven Male (2001), dalam buku mereka "Value Management in Design and Construction," mendefinisikan Value Engineering sebagai "suatu pendekatan yang terstruktur dan kreatif yang bertujuan untuk mencapai keseimbangan yang optimal antara biaya, kualitas, dan kinerja untuk memenuhi kebutuhan pengguna."

Definisi Dinding

Dinding adalah elemen struktural yang memisahkan satu ruangan dari yang lain dalam sebuah bangunan. Selain berfungsi sebagai pembatas antara ruang dalam dan luar, dinding juga bertindak sebagai penahan untuk elemen-elemen seperti cahaya, angin, hujan, dan debu. Selain itu, dinding juga memiliki peran dalam memisahkan antara area pribadi dan area umum. Ada tiga jenis dinding yang umum digunakan, yaitu [3] Sahid,2010:

1. Dinding Struktural

Dinding sebagai struktur bangunan (bearing wall). Dinding ini berperan untuk menopang atap dan sama sekali tidak menggunakan cor beton untuk kolom (besi beton). Bahan dinding struktural yang biasa digunakan pada suatu bangunan adalah bata.

2. Dinding Non-struktural

Dinding ini adalah dinding yang tidak menopang beban, hanya sebagai pembatas, apabila dinding ini

dirobuhkan maka bangunan tetap berdiri. Beberapa material dinding non-struktural diantaranya seperti batu bata, batako, bata ringan, kayu dan kaca.

3. Dinding Partisi atau Penyekat

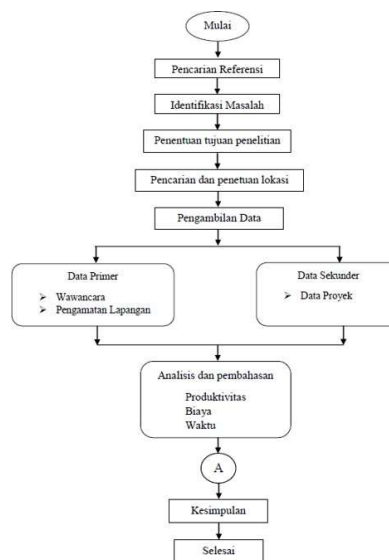
Dinding penyekat adalah batas vertical yang ada di dalam ruangan (interior). Bahan-bahan yang digunakan untuk dinding partisi ini antara lain gypsum, papan kalsium, triplek dan kayu.

2. METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Perumahan Shopee Semanggi, termasuk sebagaimana disajikan dalam peta pada gambar dibawah. Penelitian ini dilakukan sesuai jadwal penyusunan Tugas Akhir pada kalender akademik tahun ajaran 2023/2024 Jurusan Teknik Sipil, Program Studi S1 Teknik Sipil.

Penelitian merupakan proses yang terdiri dari beberapa tahapan, tiap tahap merupakan bagian yang menentukan untuk melanjutkan tahapan selanjutnya. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik maka diperlukan langkah yang cermat. Berikut tahapan-tahapan pada penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Dimana peneliti melakukan pengamatan pada lokasi dan melakukan wawancara kepada pihak yang bersangkutan.



Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Umum Proyek

Saat melakukan analisis Value Engineering sangat penting untuk mengetahui data proyek yang

dijadikan bahan analisa, karena data ini menjadi acuan mengenai kegunaan dan fungsi proyek sehingga pada akhir analisa kegunaan dan fungsi proyek masih sama seperti awal mula proyek direncanakan. Adapun data proyek yang didapat untuk diolah adalah sebagai berikut :

Nama Proyek : Pembangunan Rumah Konvensional Kampung Shopee
 Lokasi Proyek : Semanggi, Surakarta

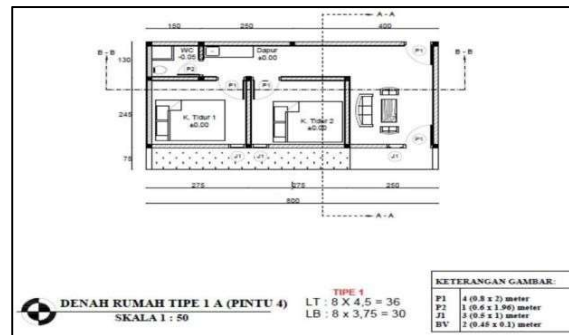
Kontraktor : PT. INDOSURYA
 Biaya : Rp. 10.926.500.000,00
 Terbilang : Sepuluh Milyar Sembilan Ratus Dua Puluh Enam Juta Lima Ratus Ribu
 Rupiah



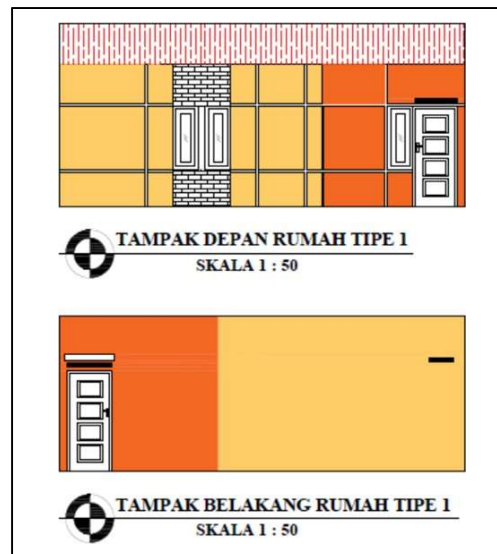
Gambar 2. Lokasi Tinjauan Penelitian

Denah Rencana

Dalam melakukan analisis Value Engineering, diharuskan peneliti untuk mengumpulkan data sekunder yang didapatkan dari kontraktor terkait. Adapun denah rumah yang akan dilakukan pada Pembangunan Rumah Konvensional Kampung Shopee dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3. Denah Rumah Konvensional Kampung Shopee
(Sumber : PT. Indosurya)



Gambar 4. Tampak Depan & Belakang Rumah Kampung
Shopee (Sumber : PT. Indosurya)

Rencana Anggaran Biaya

Tabel 1. Daftar Rancangan Anggaran Biaya

No	URAIAN PEKERJAAN	VOLUM	SATUAN	JUMLAH (Rp)
E				
I	PEKERJAAN BOWPLANK			
1	Ulzeit dan Bowplank	136	ls	54.400.000
II	PEKERJAAN PONDASI			
1	Galian Tanah	1982,87	m3	79.314.800
2	Urugan Pasir	236,36	m3	35.454.000
3	Pondasi Batu Belah	1020,03	m3	433.514.025
III	PEKERJAAN BETON			
1	Membuat 1 m3 kolom	111,28	m3	478.504.000
2	Membuat 1 m3 sloof	142,09	m3	610.987.000

3	Membuat 1 m3 ring balok	142,09	m3	610.987.000
4	Membuat 1 m3 rabat beton	207,15	m3	174.006.000
IV PEKERJAAN PASANGAN				
1	Pasangan Dinding Bata	12786,78	m2	1.432.119.360
2	Plesteran	19579,30	m2	783.172.000
3	Acian	19579,30	m2	548.220.400
4	Plafon	4080	m2	408.000.000
5	Keramik Lantai 30 x 30 cm	3787,3	m2	568.095.000
6	Keramik Lantai 30 x 30 cm (Kamar Mandi)	298	m2	44.724.000
8	Façade Bata	129,80	m2	14.537.600
V PEKERJAAN CAT				
1	Cat Dinding	19579,30	m2	518.851.450
2	Cat Plafon	4080	m2	77.520.000
3	Cat Kayu	2607,99	m2	129.095.505
VI PEKERJAAN ATAP				
1	Atap Baja Ringan	4812,4	m2	553.426.000
2	Genteng Spandek Berpasir	4812,4	m2	336.868.000
3	Listpank GRC	1098	m	32.940.000
VII PEKERJAAN SANITASI				
1	Instalasi Kran Air 1/2"	136	bh	5.440.000
2	Instalasi Floor Drain	136	bh	5.440.000
3	Pemasangan Closet Jongkok	136	bh	34.000.000
4	Pemasangan Pipa Pralon 1/2"	1562	m	15.620.000
5	Pemasangan Pipa Pralon 3"	1562	m	54.670.000
6	Pemasangan Pipa Pralon 4"	1562	m	156.200.000
7	Pemasangan Bak Kamar Mandi	136	bh	68.000.000
VIII PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA				
1	Kusen dan Daun Pintu Kayu	470	bh	517.000.000
2	Kusen dan Daun Jendela Kayu	408	bh	408.000.000
3	Pintu PVC Kamar Mandi	136	bh	40.800.000
4	Engsel Pintu	470	stel	32.900.000

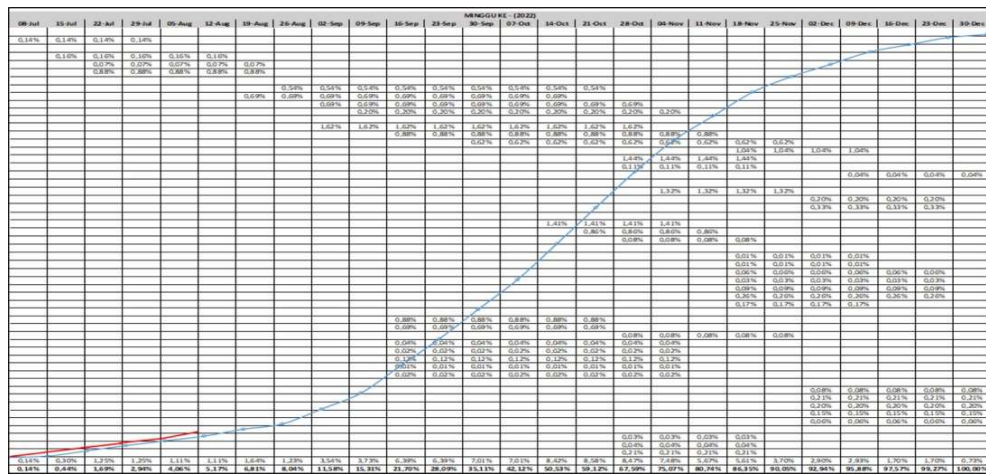
No	URAIAN PEKERJAAN	VOLUM E	SATUAN	JUMLAH (Rp)
5	Engsel Jendela	408	stel	12.240.000
6	Kunci Slot	470	bh	94.000.000
7	Kait Angin	377	stel	11.310.000
8	Boven Light	482	bh	14.460.000
IX ELEKTRIKAL DAN MEKANIKAL				
1	Pemasangan MCB	136	bh	40.800.000
2	Instalasi Titik Lampu	680	titik	102.000.000
3	Instalasi Stop Kontak	544	titik	97.920.000
4	Instalasi Saklar Tunggal	408	titik	73.440.000
5	Instalasi Saklar Ganda	136	titik	27.200.000
X PEKERJAAN MEJA DAPUR				

1	Cor Meja Dapur	7,83	m3	10.967.040
2	Keramik 30 x 30 cm	97,92	m2	14.688.000
3	Sink Cuci Piring + Kran Air	136	bh	81.600.000
TOTAL KESELURUHAN				Rp9.843.431.180
				Rp10.926.240.000

**TERBILANG : Sepuluh Milyar Sembilan Ratus Dua Puluh Enam Juta
Dua Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah**

Sumber : RAB Proyek

Time Schedule Proyek



Gambar 5. Time Schedule Kurva S Proyek

(Sumber : PT. Indosurya)

Analisis Biaya Pemasangan Dinding Bata Merah dan Ringan

Tabel 2 menunjukkan rincian biaya pemasangan 1 m² bata merah yang meliputi tenaga kerja, bahan, dan peralatan. Biaya tenaga kerja terdiri dari pekerja, tukang batu, kepala tukang, dan mandor dengan total biaya Rp 35.940. Biaya bahan meliputi bata merah, semen Portland, dan pasir pasang dengan total Rp 72.246. Tidak ada biaya peralatan yang dicantumkan dalam tabel ini. Jumlah total biaya untuk tenaga kerja, bahan, dan peralatan adalah Rp 108.186. Setelah menambahkan biaya overhead dan profit sebesar 10% dari total (Rp 10.818,6) diperoleh harga satuan pekerjaan pemasangan bata merah sebesar Rp 119.004,6 per m².

Tabel 2. Biaya Pemasangan 1 m² Bata Merah

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
A	Tenaga Pekerja	OH	0,3	65000	19500
	Tukang Batu	OH	0,2	65000	13000
	Kepala Tukang	OH	0,02	70000	1400
	Mandor	OH	0,03	68000	2040

		Jumlah Tenaga Kerja			35940
	Bahan				
B	Bata Merah	bh	140	300	42000
	Semen Portland	kg	12	1288	15456
	Pasir Pasang	m3	0,102	145000	14790
		Jumlah Harga Bahan			72246
C	Peralatan				
		Jumlah Harga Alat			0
D	Jumlah (A+B+C)				108186
E	Overhead & Profit (Contoh 10%)		0,1	x D	10818,6
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				119004,6

Sumber : RAB Proyek

Tabel 3 menunjukkan rincian biaya pemasangan 1 m² bata ringan, meliputi tenaga kerja Rp32.690, bahan Rp82.250, dan overhead serta profit 10% sebesar Rp11.494, sehingga total biaya mencapai Rp126.434/m². Dibandingkan dengan bata merah yang memiliki biaya Rp119.004,6/m², pemasangan bata ringan sedikit lebih mahal, terutama karena perbedaan harga bahan dan keunggulan efisiensi pemasangan.

Tabel 3. Biaya Pemasangan 1 m² Bata Ringan

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
	Tenaga				
	Pekerja	OH	0,25	65000	16250
A	Tukang Batu	OH	0,2	65000	13000
	Kepala Tukang	OH	0,02	70000	1400
	Mandor	OH	0,03	68000	2040
		Jumlah Tenaga Kerja			32690
	Bahan				
B	Bata ringan	bh	8	7500	60000
	Semen Mortar	kg	10	1500	15000
	Pasir Pasang	m3	0,05	145000	7250
		Jumlah Harga Bahan			82250
C	Peralatan				
		Jumlah Harga Alat			0
D	Jumlah (A+B+C)				114940

E Overhead & Profit (Contoh 10%)	0,1	x D	11494
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)			126434

Biaya pemasangan bata merah sebesar Rp119.004,6/m³, sedangkan bata ringan Rp126.434/m³. Pemasangan bata ringan sedikit lebih mahal karena perbedaan harga bahan dan keunggulan efisiensi serta kemudahan pemasangan- gannya. Berikut ini merupakan total biaya dari pemasangan masing-masing material:

1. Pemasangan Bata Merah Diketahui:

$$L = 0,22 \text{ m } H = 0,07 \text{ m } S = 0,01 \text{ m}$$

Berikut akan dihitung terlebih dahulu kebutuhan bata merah untuk membuat dinding dengan luasan 1 m²:

$$\text{Kebutuhan bata merah} = 1 \text{ m}^2 \\ (L+s) \times (H+S)$$

$$= 1 \text{ m}^2 \\ (0,22+0,01) \times (0,07+0,01)$$

$$= 1 \text{ m}^2 \\ (0,23 \text{ m}) \times (0,08 \text{ m})$$

$$= 1 \\ 0,0184$$

$$\approx 54,35 \text{ bata}$$

Untuk luas dinding 12.786,78 m² membutuhkan bata merah sebanyak 694961,5 bata atau sekitar 694.962 bata. Untuk luas dinding bata Maka, diperoleh untuk total biaya pemasangan bata merah sebagai berikut:

$$\text{Total biaya} = \text{biaya pemasangan} \times \text{luas total} \\ = 119.004,6 \times 12.786,78 \text{ m}^2 = \text{Rp. } 1.521.685.639,18$$

2. Pemasangan Bata Ringan

Diketahui:

$$L = 0,6 \text{ m}$$

$$H = 0,2 \text{ m}$$

$$S = 0,003 \text{ m}$$

Berikut akan dihitung terlebih dahulu kebutuhan bata ringan untuk membuat dinding dengan luasan 1 m²:

$$\text{Kebutuhan bata merah} = \frac{1 \text{ m}^2}{(L+s) \times (H+S)} = \frac{1 \text{ m}^2}{(0,6+0,003) \times (0,2+0,003)} \\ = \frac{1 \text{ m}^2}{(0,603 \text{ m}) \times (0,203 \text{ m})} = \frac{1}{0,1224} \approx 8,17 \text{ bata}$$

Untuk luas dinding 12786,78 m² membutuhkan bata ringan sebanyak 104468 bata. Maka dibutuhkan bata ringan sebanyak 104468 bata pada dinding seluas 12786,78 m². Berikut total biaya pemasangan bata ringan:

$$\text{Total biaya} = \text{biaya pemasangan} \times \text{luas total} \\ = 12786,78 \times 12.786,78 \text{ m}^2 = \text{Rp } 1.616.683.742,52$$

Analisis Produktivitas Pemasangan Bata Merah dan Bata Ringan

Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan produktivitas pemasangan bata merah dan bata ringan untuk menilai efisiensi keduanya. Data dari PT. Indosurya mencakup volume material terpasang, waktu pemasangan, serta faktor tenaga kerja dan kondisi lapangan. Hasil produktivitas dalam m²/hari digunakan untuk menentukan metode

pemasangan paling efisien terkait waktu dan biaya.

Diketahui:

- a. Luas pemasangan dinding bata merah = $12.786,78 \text{ m}^2$
- b. Durasi pekerjaan dinding bata merah = 9 minggu atau 63 hari
- c. Durasi pekerjaan dinding bata ringan = 2 minggu atau 14 hari
- d. Koefisien tukang pemasangan bata merah = 0,3
- e. Koefisien tukang pemasangan bata ringan = 0,25
- f.

Berikut merupakan perhitungan produktivitas pemasangan bata merah dan ringan:

$$1. \text{ Produktifitas} = \frac{\text{Luas}}{\text{Durasi}} = \frac{12.786,78 \text{ m}^2}{9 \text{ minggu}} = 1.420,75 \text{ m}^2/\text{minggu} = 202,96 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$2. \text{ Jumlah Tukang Pemasangan Bata Merah} = \text{Koefisien} \times \text{Produktifitas} \\ = 0,3 \times 202,96 = 60,88 \approx 61 \text{ orang}$$

$$3. \text{ Jumlah Tukang Pemasangan Bata Ringan} = \text{Koefisien} \times \text{Produktifitas} \\ = 0,25 \times 202,96 = 50,74 \approx 51 \text{ orang}$$

$$4. \text{ Perbandingan Jumlah Pekerja} = \frac{\text{Tukang bata merah}}{\text{Tukang bata ringan}} \times 100\% \\ = \frac{61}{51} \times 100\% = 1,1961$$

$$5. \text{ Perbandingan Durasi Bata Merah dan Bata Ringan} = \frac{\text{Durasi Awal}}{\text{Perbandingan Jumlah Pekerja}} \\ = \frac{63}{1,1961} = 52,67 = 53 \text{ hari}$$

$$6. \text{ Produktivitas Pemasangan Bata Merah} = \frac{\text{Satuan Hasil Pekerjaan}}{\frac{\text{Jam kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}}{63 \times 61}} = \frac{12.786,78}{3843} = 3,3 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$7. \text{ Produktivitas Pemasangan Bata Ringan} = \frac{\text{Satuan Hasil Pekerjaan}}{\frac{\text{Jam kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}}{14 \times 51}} = \frac{12.786,78}{714} = 17,9 \text{ m}^2/\text{hari}$$

v

Hasil perhitungan menunjukkan produktivitas bata ringan jauh lebih tinggi dibandingkan bata merah. Untuk luas 12.786,78 m², bata merah membutuhkan 63 hari dengan produktivitas 3,3 m²/tukang/hari, sementara bata ringan hanya memerlukan 14 hari dengan produktivitas 17,9 m²/tukang/hari. Efisiensi bata ringan disebabkan oleh bobot yang lebih ringan, dimensi seragam, dan kemudahan pemasangan, sedangkan bata merah lebih berat dan membutuhkan lebih banyak penyesuaian.

Dari segi biaya dan waktu, bata ringan lebih ekonomis, mengurangi kebutuhan tenaga kerja (51 orang vs. 61 orang untuk bata merah) dan mempercepat penyelesaian proyek hampir lima kali lebih cepat, yang juga mengurangi biaya operasional. Bata ringan menjadi pilihan unggul dalam proyek yang memprioritaskan efisiensi waktu dan biaya.

Matriks Perbandingan

Matriks perbandingan digunakan untuk menilai efisiensi bata merah dan bata ringan berdasarkan kriteria harga dan waktu, dengan bobot yang dihitung menggunakan metode work sampling. Analisis mencakup faktor seperti biaya material, durasi pemasangan, ketersediaan tenaga kerja, dan kondisi lapangan, untuk menentukan alternatif desain yang optimal. Hasil matriks perbandingan, melalui bobot dan indeks kriteria desain, menunjukkan material yang lebih unggul dalam aspek tertentu, seperti efektivitas biaya atau kecepatan pengerjaan. Proses ini membantu memastikan keputusan pemilihan material sesuai dengan kebutuhan proyek. Tabel kriteria desain pemasangan kedua material disajikan untuk mendukung pengambilan keputusan.

Tabel 4. Tabel Kriteria Pemasangan

No	Kriteria Desain	Pemasangan Bata Merah	Pemasangan Bata Ringan
1	Mutu Material	Mutu tidak terlalu stabil karena menggunakan tanah liat yang kualitasnya bisa bervariasi.	Mutu lebih stabil karena diproduksi dengan teknologi yang lebih modern dan terkontrol.
2	Biaya	Biaya lebih murah karena bata merah merupakan material konvensional dan mudah diperoleh.	Biaya lebih mahal karena proses produksinya menggunakan teknologi yang lebih canggih.
3	Waktu	Waktu pengerjaan lebih lama karena pemasangan membutuhkan waktu pen-geringan.	Waktu pengerjaan lebih cepat karena bata ringan lebih mudah dipasang dan tidak perlu pengeringan.
4	Jumlah SDM	Membutuhkan lebih banyak pekerja karena ukuran bata kecil dan lebih sulit dipasang.	Membutuhkan lebih sedikit pekerja karena pemasangannya lebih cepat dan sederhana.
5	Kondisi Cuaca	Sangat terpengaruh oleh cuaca, terutama saat hujan karena bata merah menyerap air.	Tidak terlalu terpengaruh cuaca karena bata ringan lebih tahan terhadap kelembapan.

Sumber : *Bima Sukma, S.T., 2011*

Setelah kriteria desain ditentukan, langkah berikutnya adalah menghitung bobot setiap item kerja menggunakan metode work sampling. Metode ini bertujuan untuk memberikan proporsi bobot yang sesuai dengan kontribusi setiap kriteria terhadap keseluruhan kinerja proyek.

Pada Tabel 5 yang diperbarui, kita melihat distribusi bobot kerja yang berbeda dari tabel sebelumnya. Setiap variabel, yaitu Mutu Material (A), Biaya (B), Waktu (C), Jumlah SDM (D), dan Kondisi Cuaca (E), memiliki bobot yang dinilai berdasarkan kontribusi masing-masing terhadap pekerjaan secara keseluruhan. Penggunaan metode work sampling ini bertujuan untuk menentukan sejauh mana setiap variabel berkontribusi terhadap total pekerjaan. Melalui bobot dan presentase yang telah ditentukan, kita dapat melihat prioritas dari masing-masing aspek dalam proses kerja.

Tabel 5. Metode Work Sampling Bobot

	B	C	D	E	Skor	Persentase	Deskripsi
A	A3	A3	A3	A3	10	37,04	A = Mutu Material
	B	B3	B3	B3	8	29,63	B = Biaya
		C	C2	C2	5	18,52	C = Waktu
			D	D1	2	7,41	D = Jumlah SDM
			E	E1	2	7,41	E = Kondisi Cuaca
TOTAL					27	100	

Tabel 6 membandingkan pemasangan bata merah dan bata ringan berdasarkan lima kriteria: mutu material, biaya, waktu, jumlah SDM, dan kondisi cuaca. Bata ringan unggul dengan total kontribusi 60% dibandingkan bata merah yang hanya 44,44%. Mutu material menjadi kriteria terpenting dengan bobot 37,04%, di mana bata ringan menunjukkan performa lebih baik.

Bata ringan juga mencatat kontribusi tinggi pada efisiensi SDM dan ketahanan terhadap cuaca (90%), mempercepat proses pemasangan dan mengurangi risiko eksternal. Hasil ini menegaskan bahwa bata ringan lebih efisien dari segi waktu, biaya, dan kualitas, menjadikannya pilihan unggul dalam proyek konstruksi.

Tabel 6. Matriks Evaluasi Pekerjaan Dinding

Deskripsi	Mutu Material (%)	Biaya (%)	Waktu (%)	SDM (%)	Cuaca (%)	Total
Bobot	37,04%	29,63%	18,52%	7,41%	7,41%	
Indeks Bata Merah	30%	40%	50%	20%	10%	
Indeks x Bobot	21,11%	11,85%	9,26%	1,48%	0,74%	44,44%
Indeks Bata Ringan	60%	60%	40%	80%	90%	
Indeks x Bobot	22,22 %	17,78%	7,41%	5,93%	6,66%	60%
TOTAL						100%

Analisis

Analisis biaya pemasangan dinding bata merah dan bata ringan menunjukkan perbedaan signifikan dalam efisiensi biaya, waktu, dan produktivitas. Biaya pemasangan bata merah tercatat lebih rendah, yaitu Rp 119.004,6/m² dibandingkan dengan bata ringan sebesar Rp 126.434/m². Namun, dari segi produktivitas, bata ringan jauh lebih unggul dengan rata-rata 17,9 m²/tukang/hari dibandingkan bata merah yang hanya mencapai 3,3 m²/tukang/hari. Perbedaan ini menegaskan bahwa meskipun biaya awal bata merah lebih murah, bata ringan menawarkan efisiensi waktu dan tenaga kerja yang lebih tinggi, sehingga memberikan manfaat jangka panjang yang signifikan.

Keunggulan bata ringan dalam efisiensi waktu disebabkan oleh bobotnya yang lebih ringan, dimensi yang seragam, dan kemudahan pemasangan. Hal ini memungkinkan tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat, mengurangi jumlah tukang yang dibutuhkan, dan mempersingkat durasi proyek hingga lima kali lebih cepat dibandingkan bata merah. Sebaliknya, bata merah membutuhkan lebih banyak tenaga dan waktu karena sifat material yang lebih berat dan tidak seragam, yang mempersulit proses pemasangan dan menambah durasi kerja.

Selain itu, penerapan metode work sampling dalam analisis produktivitas mengungkap bahwa pemasangan bata ringan memiliki proporsi waktu produktif yang lebih tinggi, sementara aktivitas non-produktif lebih sedikit dibandingkan bata merah. Data ini memberikan gambaran mendalam kepada manajer proyek tentang efisiensi tenaga kerja dan memungkinkan identifikasi area perbaikan, seperti pelatihan tenaga kerja atau optimalisasi proses kerja. Dengan data berbasis analisis ini, pengambilan keputusan menjadi lebih strategis, sehingga pemilihan material tidak hanya didasarkan pada biaya awal, tetapi juga mempertimbangkan efisiensi jangka panjang dan penghematan biaya operasional.

Secara keseluruhan, meskipun biaya pemasangan bata merah lebih rendah, efisiensi waktu, kemudahan pemasangan, dan produktivitas bata ringan memberikan keunggulan yang lebih besar dalam proyek konstruksi. Dengan kecepatan pemasangan yang lebih tinggi, bata ringan mampu meminimalkan waktu penyelesaian proyek, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan efisiensi tenaga kerja, menjadikannya pilihan yang lebih ekonomis dan efektif dalam jangka panjang.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Dalam pemasangan bata merah, biaya yang dikeluarkan sebesar Rp119.004,60 per m² sehingga total biaya yang dikeluarkan seluas 12786,78 m² adalah sebesar Rp1.521.685.639,18 Sedangkan pemasangan Bata Ringan, biaya yang dikeluarkan sebesar Rp126.434 per m² sehingga total biaya yang dikeluarkan seluas 12.786,78 m² adalah sebesar Rp1.616.683.742,52.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemasangan bata ringan memiliki produktivitas yang jauh lebih tinggi, mencapai 17,9 m² per tukang per hari, dibandingkan dengan bata merah yang hanya 3,3 m² per tukang per hari. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun biaya pemasangan bata merah lebih rendah, efisiensi waktu dalam pemasangan bata ringan memberikan keuntungan signifikan yang tidak boleh diabaikan.
3. Bisa dikatakan bata ringan adalah material yang lebih ekonomis dibandingkan dengan bata merah karena pengerjaan bata ringan menggunakan biaya yang lebih besar tetapi memiliki produktivitas yang jauh lebih tinggi dibanding bata merah dari segi pemasangan 17,9 m² per tukang per hari dari pada bata merah hanya 3,3 m² per tukang per hari. Meskipun lebih mahal tetapi bisa menghemat pekerjaan waktu yaitu hanya 14 hari dibanding bata merah yaitu 63 hari.

5. REKOMENDASI

Berdasarkan dari kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran bagi dunia konstruksi dan juga penelitian lebih lanjut dalam pekerjaan dinding bata merah dan bata ringan berikut ini:

1. Bagi kontraktor, disarankan untuk memilih material dinding sesuai dengan kebutuhan. Jika membutuhkan pekerjaan yang cepat dan produktivitas yang tinggi tanpa terlalu memperhatikan biaya pekerjaan dinding, bias menggunakan material Bata Ringan karena produktivitasnya paling cepat dibandingkan dengan material yang lain.
2. Untuk penelitian lebih lanjut, peneliti diharapkan dapat melakukan penelitian berbagai material untuk pekerjaan dinding, karena pada penelitian ini hanya ada 2 jenis bahan yang diteliti yaitu bata merah dan bata ringan.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan penelitian yang berbeda seperti Bandar udara, gedung bertingkat. Dan juga dapat melakukan penelitian dengan metode pengambilan data yang berbeda dan bervariasi, agar data yang didapatkan lebih baik.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih cukup disampaikan dalam 1 paragraf dan dicantumkan sebelum referensi.

7. REFERENSI

- Pritasari, Ni Komang Ayu Sinta and Yasa, I Made Tapa and Herlambang, Fajar Surya (2022) Analisis Perbandingan Biaya Dan Produktivitas Pekerjaan Dinding Material Bata Ringan Dan Bata Merah Pada Proyek Pembangunan Gedung Direskrimsus Polda Bali. Diploma thesis, Politeknik Negeri Bali.
- Dharil Inda Pratama 2020, Perbandingan Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Dinding Bata Ringan dan Bata Merah, Pemambangunan Patra Conmfort Hotel dan Kost Hunian Eksklusif Yogyakarta.
- Sely Novita Sari. 2019. Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten.
- Kartohardjono, A, dkk. 2017. Analisis Value Engineering pada Proyek Pembangunan Apartement di Cikarang.
Jurnal Konstruksia, Vol.9(1)
- Dharmayanti, G.A.P, Candra., Frederika, Ariany, S., Kumala, N. K. A., 2007. Rekayasa Nilai Proyek Villa Bukit Ubud, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Unud, Vol 11: 109-121
- Dell'Isola, A. J. (1997). "Value Engineering in the Construction Industry." *Journal of Management in Engineering*, 13(5), 56-67.
- Kelly, J., & Male, S. (2001). "Value Management and Value Engineering." *Journal of Construction Management and Economics*, 19(1), 3-11
- Dharmayanti, G.A.P, Candra., Frederika, Ariany, S., Kumala, N. K. A., 2007. Rekayasa Nilai Proyek Villa Bukit Ubud, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Unud, Vol 11: 109-121
- Dharmayanti, G.A.P, Candra., Sudipta, I Gusti Ketut dan Saputra, Gede Tusan. . 2016. Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Dinding Menggunakan Bata Merah Dengan M – Panel
- Kartohardjono, A, dkk. 2017. Analisis Value Engineering pada Proyek Pembangunan Apartement di Cikarang.
Jurnal Konstruksia, Vol.9(1)
- Nurhermaya, Asterina., Meta Riany .2016. Penerapan Komponen Modular Sandwich Panel Pada Perancangan Rusunami Derwati Bandung. Jurnal Reka Karsa Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- Hutabarat, J., 1995, (Jurnal Sumiati., 2006). Penerapan Rekayasa Nilai Untuk Mendapatkan Nilai Tambah Pada Perusahaan Sandal Wanita, diakses dari <http://eprints.upnjatim.ac.id/124/1/210107-47-54.pdf>.