

Pengaruh Pemakaian Ukuran Batu Bata terhadap Harga Satuan Pasangan Dinding pada Bangunan Sederhana

Sahrul Harahap^{1*}, Suryanti Suraja Pulungan²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Graha Nusantara, Indonesia

*Korespondensi penulis: sahrulh74@gmail.com

Abstract. *The evolving construction industry requires a deep understanding and mastery of aspects related to construction, particularly in terms of costs, which are a key factor in project execution. Cost estimation or the Budget Plan (RAB) is essential as a guide during the construction process. This study aims to analyze the effect of brick size on the unit price of wall installation in simple buildings. The study was conducted around the city of Padangsidempuan, taking several samples of brick sizes commonly used in simple building construction. Data calculation procedures used AHSP (Analysis of Unit Price Work) based on the Indonesian Ministry of Public Works and Housing Regulation No. 1 of 2022. The results of the study show that the smaller the brick dimensions, the higher the unit price for the installation of red brick walls.*

Keywords: *Brick, Simple Building, Unit Price.*

Abstrak. Dunia konstruksi yang terus berkembang menuntut pemahaman dan penguasaan aspek-aspek terkait konstruksi, termasuk dalam hal biaya pembangunan yang merupakan faktor utama dalam pelaksanaan proyek. Estimasi biaya atau Rencana Anggaran Biaya (RAB) sangat diperlukan sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemakaian ukuran batu bata terhadap harga satuan pasangan dinding pada bangunan sederhana. Lokasi penelitian dilakukan di sekitar kota Padangsidempuan dengan mengambil beberapa sampel ukuran batu bata yang sering digunakan dalam pembangunan bangunan sederhana. Prosedur perhitungan data menggunakan AHSP (Analisis Harga Satuan Pekerjaan) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil dimensi batu bata, semakin besar harga satuan pemasangan dinding bata merah.

Kata Kunci: Bangunan Sederhana, Bata, Harga Satuan.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan dunia konstruksi saat ini menuntut pemahaman yang komprehensif terhadap berbagai aspek dalam bidang konstruksi, terutama dalam hal perencanaan dan pelaksanaan pembangunan (Syarif et al., 2024). Dalam siklus pembangunan, khususnya pada tahap konstruksi bangunan sederhana, faktor biaya menjadi pertimbangan utama karena berkaitan dengan besarnya modal yang harus diinvestasikan (Baja, 2012; Beta Suryokusumo, 2018). Pemilik bangunan, sebagai penyedia dana pembangunan, memiliki kepentingan khusus terhadap aspek pembiayaan ini. Pembiayaan suatu bangunan sederhana sangat dipengaruhi oleh situasi ekonomi secara umum dan pemilihan bahan konstruksi yang digunakan.

Bangunan gedung, menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002, didefinisikan sebagai wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya (Sulistiani, 2023).

Bangunan ini dapat berada di atas dan/atau di dalam tanah atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan berbagai kegiatan, baik untuk hunian, kegiatan keagamaan, usaha, sosial budaya, maupun kegiatan khusus (Indonesia, 2002; UMUM, 2008).

Dalam perencanaan pembangunan, estimasi biaya atau Rencana Anggaran Biaya (RAB) memegang peranan penting sebagai pedoman pelaksanaan (Fasira & Djaelani, 2023; Ratag, Malingkas, & Tjakra, 2021). RAB disusun dengan harapan biaya aktual yang dikeluarkan selama pembangunan tidak melebihi biaya yang telah direncanakan (Siswanto & Salim, 2019). Salah satu komponen penting dalam penyusunan RAB adalah analisis harga satuan pekerjaan (AHSP), yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi (Nabil, 2023).

Dalam praktiknya, penggunaan batu bata sebagai material konstruksi memiliki variasi ukuran yang berbeda-beda di pasaran. AHSP 2022 point A.4.4.1.9 telah mengatur standar perhitungan untuk pemasangan dinding bata merah dengan ukuran tertentu (5x11x22 cm) (Suseno, 2022). Namun, di Kota Padangsidimpuan, terdapat berbagai variasi ukuran bata yang umum digunakan dalam pembangunan. Perbedaan ukuran ini berpotensi mempengaruhi kebutuhan material dan biaya konstruksi secara keseluruhan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemakaian ukuran batu bata yang berbeda terhadap harga satuan pasangan dinding pada bangunan sederhana. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi perencana dan pelaksana konstruksi dalam mengoptimalkan penggunaan material batu bata sesuai dengan pertimbangan ekonomis.

2. KAJIAN TEORITIS

Batu Bata Sebagai Material Konstruksi

Batu bata merupakan salah satu material konstruksi yang telah lama digunakan dalam pembangunan, khususnya untuk konstruksi dinding (Imran, 2018). Standardisasi batu bata di Indonesia diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 15-2094-2000, yang merupakan hasil revisi dari SNI 15-2094-1991 (SODIQ, 2023). Standar ini menjadi acuan utama bagi produsen dalam proses produksi batu bata.

Dimensi standar batu bata menurut SNI memiliki rentang ukuran dengan panjang 19-24 cm, lebar 9-12 cm, dan tebal 5-6 cm. Dimensi ini memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas konstruksi. Penggunaan batu bata dengan dimensi yang terlalu kecil dapat mengakibatkan pemborosan penggunaan spesi sebagai material perekat (Ariestadi, 2008;

Susanta, 2007). Sebaliknya, batu bata dengan dimensi yang terlalu besar berpotensi menurunkan kekuatan struktur dinding. Meskipun variasi dimensi yang terjadi di lapangan tidak terlalu signifikan, hal ini tetap dapat mempengaruhi perhitungan kebutuhan material dan biaya konstruksi secara keseluruhan.

Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

AHSP merupakan instrumen penting dalam perencanaan biaya konstruksi yang mengacu pada Peraturan Menteri PUPR RI No. 1 Tahun 2022. Komponen AHSP terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung (GULO, 2024). Biaya langsung mencakup tenaga kerja (pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor), material (bahan utama dan bahan penunjang), serta peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan. Sementara biaya tidak langsung meliputi biaya overhead, keuntungan kontraktor yang ditetapkan maksimum 15% dari biaya langsung, serta biaya tak terduga lainnya.

Dalam penerapannya, AHSP dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti spesifikasi teknis pekerjaan, metode pelaksanaan (mekanis atau manual), kondisi lokasi dan situasi lapangan, serta harga pasar setempat (Darmasetiawan, 2020). Semua faktor ini harus dipertimbangkan untuk mendapatkan perhitungan biaya yang akurat dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

Konstruksi Dinding Batu Bata

Dinding dalam konstruksi bangunan memiliki beberapa fungsi utama. Pertama, sebagai pembatas ruang eksternal dan internal. Kedua, sebagai pelindung dari elemen alam seperti cahaya, angin, hujan, debu, dan suara. Ketiga, sebagai pemisah area berdasarkan fungsi dan privasi. Keempat, sebagai elemen arsitektural yang memberikan nilai estetika pada bangunan.

Metode perhitungan harga satuan untuk konstruksi dinding mengacu pada standar AHSP 2022 point A.4.4.1.9. Perhitungan ini mempertimbangkan variasi dimensi batu bata yang digunakan, kebutuhan mortar tipe N dengan kuat tekan $f_c' 5,2$ MPa, serta koefisien bahan berdasarkan ukuran aktual batu bata. Harga satuan pekerjaan dinding dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk dimensi batu bata yang digunakan, jumlah kebutuhan spesi per meter persegi, harga material di pasaran, dan upah tenaga kerja setempat.

Tabel 1. Pemasangan 1m² Dinding Bata Merah (5x11x22) cm Tebal ½ Batu dengan Mortar tipe N,fc' 5,2 Mpa (Setara Campuran 1SP : 4PP)

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A.	TENAGA KERJA					
	Pekerja	L.01	OH	0,300		
	Tukang batu	L.02	OH	0,100		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,010		
	Mandor	L.04	OH	0,015		
	Jumlah harga tenaga Kerja					
B.	BAHAN					
	Bata merah		Buah	70,000		
	Semen Portland		Kg	11,500		
	Pasir pasang		m ³	0,043		
	Jumlah harga Bahan					
C.	PERALATAN					
	Jumlah harga Alat					
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)					
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

(Sumber : Analisa AHSP 2022)

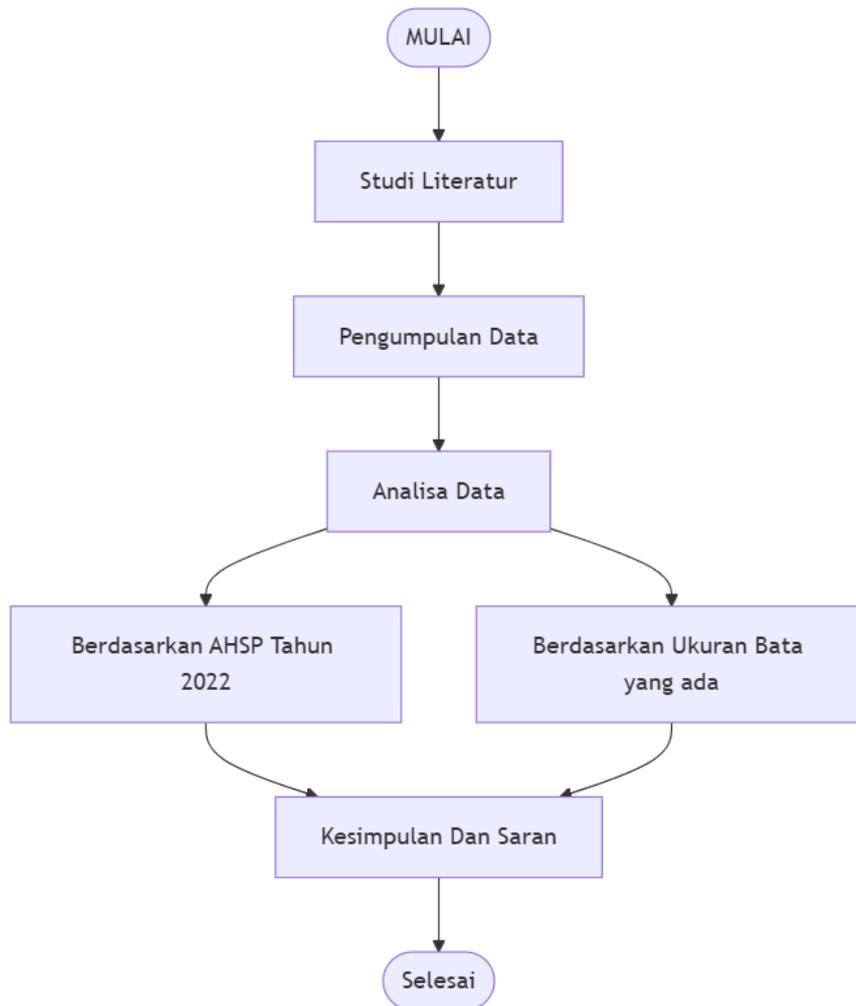
3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kota Padangsidimpuan dengan fokus pada pengamatan variasi ukuran batu bata yang digunakan dalam pembangunan bangunan sederhana. Pengambilan sampel dilakukan terhadap beberapa ukuran batu bata yang umum digunakan dalam konstruksi di wilayah tersebut. Data primer diperoleh melalui survei lapangan dengan melakukan pengukuran langsung terhadap dimensi batu bata yang digunakan dalam konstruksi bangunan sederhana (Sigit, 2020). Pengukuran dilakukan untuk mengelompokkan batu bata berdasarkan ukuran yang ditemukan di lapangan. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber dokumentasi tertulis seperti buku, jurnal ilmiah, dan peraturan yang relevan dengan penelitian ini. Sumber utama acuan adalah Peraturan Menteri PUPR RI No. 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi.

Dalam pelaksanaan penelitian digunakan beberapa peralatan utama yaitu formulir survei dan alat tulis untuk pencatatan data, meteran untuk pengukuran dimensi batu bata, kamera untuk dokumentasi kegiatan penelitian, serta kendaraan untuk mobilitas pengambilan data di berbagai lokasi.

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif (Sugiyono, 2017) dengan menganalisis data menggunakan Microsoft Excel. Prosedur perhitungan harga satuan pekerjaan mengacu

pada AHSP sesuai Peraturan Menteri PUPR RI No. 1 Tahun 2022. Analisis dilakukan dengan membandingkan pengaruh variasi ukuran batu bata terhadap harga satuan pekerjaan. Agar penelitian lebih terarah dan berjalan sesuai dengan target, maka diperlukan langkah kerja untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengerjaannya. Langkah-langkah penelitian secara berurutan dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survei Ukuran Bata

Berdasarkan survei yang dilakukan di Kota Padangsidimpuan terhadap batu bata yang digunakan untuk pembangunan rumah, ruko, dan gedung pemerintah, ditemukan tiga jenis ukuran bata yang dominan digunakan. Tabel 1 menunjukkan variasi ukuran dan harga batu bata yang ditemukan di lapangan.

Tabel 2. Ukuran bata Merah

No	Uraian	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Harga (Rp)
1.	Bata Pres	21,0	10,0	5,0	700
2.	Bata Biasa	18,5	9,5	4,0	600
3.	Bata biasa	18,0	9,0	4,0	600

(Sumber : Survey Ukuran Bata Merah)

Analisis Kebutuhan Material

Perhitungan kebutuhan material untuk pemasangan dinding bata menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Bata merah} &= \frac{\text{Luas Dinding}}{\text{luasbata+spesi}} \\
 &= \frac{100 \times 100}{(5+1,5) \times (22+1,5)} \\
 &= 65,466 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Dengan memperhitungkan faktor kehilangan (loss) sebesar 5%, total kebutuhan bata menjadi 68,739 buah, yang dibulatkan menjadi 70 buah per meter persegi. Perhitungan ini kemudian diaplikasikan untuk setiap variasi ukuran bata yang ditemukan di lapangan. Dari perhitungan diatas di dapat kesimpulan kebutuhan bahan untuk ke tiga sampel seperti di tabel berikut ini :

Tabel 3. Kebutuhan bahan untuk dinding bata Merah Dengan Memperhatikan Ukuran Bata Merah Yang Digunakan

No.	Uraian Upah	AHSP 2022	sampel I	sampel II	sampel III	Sat
1	Panjang Bata Merah	22,0	21,0	18,5	18,0	cm
2	Lebar Bata Merah	11,0	10,0	9,5	9,0	cm
3	Tebal Bata Merah	5,0	5,0	4,0	4,0	cm
4	Tebal Spesi	1,5	1,5	1,5	1,5	cm
5	Kebutuhan /M ²	65,466	68,376	90,909	93,24	buah
6	Total Los 5%	3,273	3,419	4,545	4,662	buah
7	Total dibutuhkan	68,739	71,795	95,454	97,902	buah
8	Dibulatkan	70,000	75,000	95,000	100,000	buah
9	Kebutuhan Mortal	30.785,39	28.205,10	31.090,88	29.580,39	cm ³
	Berdasarkan AHSP 2022	0,031	0,028	0,031	0,030	m ³
10	Bata merah	70,000	75,000	95,000	100,000	buah
11	Semen Portland	11,5	10,4	11,5	11,1	Kg
12	Pasir pasang	0,043	0,039	0,043	0,042	m ³

(Sumber : Kebutuhan bahan berdasarkan perhitungan dari ukuran bata Merah)

Harga Satuan Upah dan Bahan

Berdasarkan Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 Tahun 2003, upah didefinisikan sebagai hak pekerja/buruh yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan dari pengusaha atau pemberi kerja. Pemberian upah ini dilaksanakan berdasarkan perjanjian

kerja, kesepakatan, atau peraturan perundang-undangan, termasuk di dalamnya tunjangan bagi pekerja/buruh dan keluarganya atas pekerjaan yang telah atau akan dilakukan. Dalam konteks waktu, upah diberikan kepada pekerja berdasarkan kapasitas waktu kerja, yang umumnya dibayarkan dalam periode harian, mingguan, atau bulanan. Harga satuan upah sendiri merupakan besaran harga yang dibayarkan kepada pekerja sesuai dengan tingkat keahlian yang dimiliki. Untuk penelitian ini, harga satuan upah diperoleh melalui survei di Kota Padangsidimpuan, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel Harga Satuan Upah

No.	Uraian Upah	Satuan	Jumlah Harga
1	Pekerja	OH	90.000,00
2	Tukang	OH	120.000,00
3	Kepala Tukang	OH	135.000,00
4	Mandor	OH	150.000,00

(Sumber : Harga Satuan Upah berdasarkan survey di kota Padangsidimpuan)

Harga Satuan Bahan

Harga satuan bahan mencerminkan harga material yang berlaku di lokasi proyek. Berikut adalah daftar harga satuan bahan berdasarkan survei pasar di Kota Padangsidimpuan:

Tabel 5. Tabel Harga Satuan Bahan

No.	Uraian Upah	Satuan	Jumlah Harga
1	Bata merah	buah	700
2	Semen Portland	Kg	1.700
3	Pasir pasang	m ³	200.000

(Sumber : Harga Satuan bahan berdasarkan survey di kota Padangsidimpuan)

Harga Satuan Pemasangan 1m² Dinding Bata Merah

Berdasarkan AHSP 2022 point A.4.4.1.9, analisis harga satuan untuk pemasangan dinding bata merah ukuran (5x11x22) cm dengan tebal ½ batu menggunakan mortar tipe N (fc' 5,2 MPa) adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis Harga Satuan Pemasangan Dinding Bata

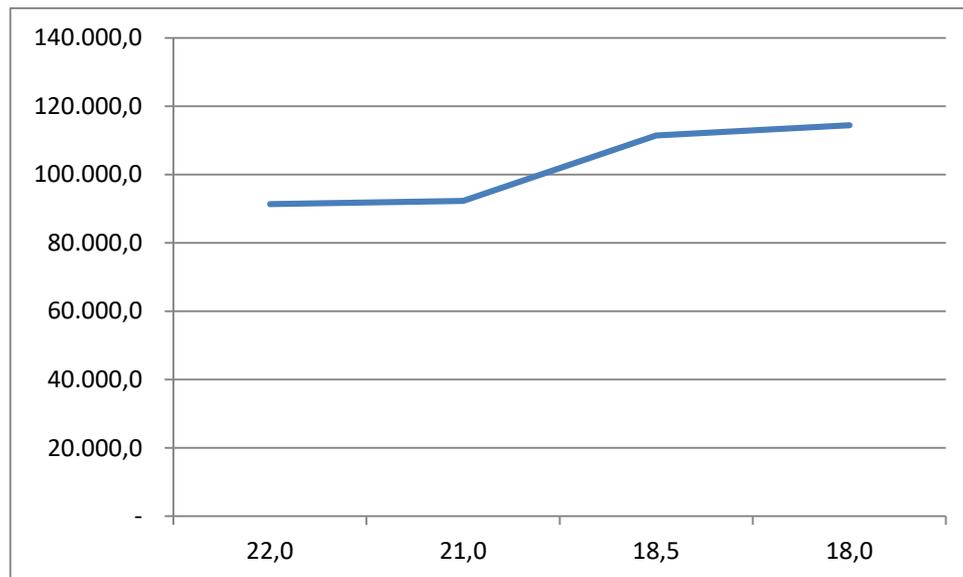
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A.	TENAGA KERJA					
	Pekerja	L.01	OH	0,300	90.000	27.000
	Tukang batu	L.02	OH	0,100	120.000	12.000
	Kepala tukang	L.03	OH	0,010	135.000	1.350
	Mandor	L.04	OH	0,015	150.000	2.250
		Jumlah Harga Tenaga Kerja				42.600
B	BAHAN					
	Bata merah		buah	70,000	700	49.000
	Semen Portland		Kg	11,500	1.700	19.550
	Pasir pasang		m ³	0,043	200.000	8.600

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
		Jumlah Harga Bahan				77.150
C.	PERALATAN					
		Jumlah Harga Alat				-
D	Jumlah (A+B+C)					79.400
E	Biaya Umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)			15% x D		11.910
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					91.310

(Sumber : Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan)

Analisis ini digunakan sebagai dasar perhitungan harga satuan pekerjaan untuk berbagai komponen seperti bahan (m, m², m³, kg, ton, zak), peralatan (unit, jam, hari), dan upah tenaga kerja (jam, hari, bulan).

Dari tabel diatas dibuat grafik hubungan harga satuan Pasangan Bata merah dengan ukuran bata merah yang dipergunakan sebagaimana gambar berikut dibawah ini dimana semakin kecil bata yang digunakan Harga Pasangan bata merah akan bertambah besar



Gambar 2. Grafik hubungan antara ukuran dengan Harga satuan Pasangan bata merah

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh ukuran bata terhadap harga satuan pasangan dinding pada bangunan sederhana di Kota Padangsidimpuan, terdapat beberapa hal yang perlu dianalisis secara mendalam.

Survei lapangan menunjukkan terdapat tiga jenis ukuran bata yang dominan digunakan dalam konstruksi, yaitu bata pres (21,0x10,0x5,0) cm seharga Rp 700/buah, dan dua jenis bata

biasa dengan ukuran (18,5x9,5x4,0) cm dan (18,0x9,0x4,0) cm dengan harga yang sama yaitu Rp 600/buah. Variasi ukuran ini mempengaruhi jumlah kebutuhan bata per meter persegi dinding.

Analisis kebutuhan material menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam jumlah bata yang dibutuhkan. Untuk bata dengan ukuran standar AHSP (22,0x11,0x5,0) cm dibutuhkan 70 buah/m², sedangkan untuk bata pres dibutuhkan 75 buah/m², dan untuk bata biasa dengan ukuran lebih kecil dibutuhkan hingga 95-100 buah/m². Peningkatan jumlah kebutuhan bata ini berbanding lurus dengan kebutuhan material pengikat, dimana semakin banyak bata yang dipasang, semakin besar pula kebutuhan mortar yang diperlukan (Rafi, 2022).

Dari segi biaya, hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan bata dengan ukuran lebih kecil mengakibatkan peningkatan harga satuan pekerjaan. Hal ini terlihat dari harga satuan pekerjaan untuk bata ukuran standar sebesar Rp 91.310/m², bata pres Rp 92.264/m², dan bata biasa ukuran kecil mencapai Rp 111.435/m² hingga Rp 114.448/m². Perbedaan harga ini dipengaruhi oleh dua faktor utama, seperti peningkatan jumlah kebutuhan bata dan konsekuensi peningkatan kebutuhan material pengikat serta waktu pengerjaan (Windayati, 2023).

Temuan ini mengindikasikan bahwa pemilihan ukuran bata memiliki implikasi ekonomis yang signifikan dalam pekerjaan konstruksi dinding. Meskipun harga satuan bata ukuran kecil lebih murah, namun total biaya konstruksi menjadi lebih tinggi karena kebutuhan jumlah bata dan material pengikat yang lebih banyak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemakaian ukuran batu bata terhadap harga satuan pasangan dinding pada bangunan sederhana di Kota Padangsidimpuan, dapat disimpulkan bahwa dimensi batu bata memiliki pengaruh signifikan terhadap harga satuan pasangan dinding. Analisis menunjukkan bahwa semakin kecil dimensi bata merah yang digunakan, semakin tinggi harga satuan pekerjaannya. Hal ini terlihat dari harga pemasangan 1 m² dinding menggunakan bata merah standar (5x11x22) cm yang mencapai Rp. 91.310, sementara penggunaan bata dengan dimensi lebih kecil (4x9x18) cm menghasilkan harga satuan mencapai Rp. 114.448.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal variasi sampel ukuran bata yang terbatas pada tiga jenis ukuran yang umum digunakan di Kota Padangsidimpuan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan menambah variasi

ukuran bata dari berbagai daerah serta mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti kualitas bata dan metode pemasangan yang dapat mempengaruhi harga satuan pekerjaan. Bagi pelaku konstruksi, hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan ukuran bata untuk mengoptimalkan biaya konstruksi tanpa mengesampingkan aspek kualitas bangunan.

DAFTAR REFERENSI

- Ariestadi, D. (2008). *Teknik struktur bangunan*. Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan.
- Baja, I. S. (2012). *Perencanaan tata guna lahan dalam pengembangan wilayah*. Penerbit Andi.
- Beta Suryokusumo, S. (2018). *Dasar kelayakan proyek arsitektur dan ekonomi bangunan*. Universitas Brawijaya Press.
- Darmasetiawan, I. M. (2020). *Manajemen proyek infrastruktur lingkungan*.
- Fasira, E., & Djaelani, M. (2023). Rencana anggaran biaya dengan metode Burgerlijke Openbare Werken (BOW) dan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) 2022 dengan proyek pembangunan asrama putra Yayasan Sosial Sabilillah An-Nahdliyah Sidoarjo. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(11).
- Gulo, E. N. (2024). Analisa pekerjaan struktur dengan perbandingan metode analisa harga satuan BOW, SNI, dan AHSP.
- Imran, M. (2018). Material konstruksi ramah lingkungan dengan penerapan teknologi tepat guna. *Radial*, 6(2), 146–157.
- Indonesia, U.-U. R. (2002). *Bangunan gedung* (UU Nomor 28 Tahun 2002).
- Nabil, H. (2023). Analisis anggaran biaya pelaksanaan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) pada proyek pembangunan gedung (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gudang Farmasi dan Instalasi Gizi RSUD Kota Yogyakarta). Universitas Islam Indonesia.
- Rafi, M. R. (2022). Pengaruh sekam padi sebagai agregat pada batako terhadap aspek teknis, biaya produksi, dan redaman suara. Universitas Islam Indonesia.
- Ratag, K. A., Malingkas, G. Y., & Tjakra, J. (2021). Perbandingan rencana anggaran biaya antara metode SNI dengan metode AHSP pada proyek gedung pendidikan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi. *Tekno*, 19(79).
- Sigit, A. (2020). Perbandingan produktivitas pekerjaan pasangan dinding bata ringan dan bata merah.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen proyek*. CV. Pilar Nusantara.
- Sodiq, M. (2023). Pengaruh posisi pembakaran bata merah secara tradisional terhadap kuat tekan. Universitas Batanghari Jambi.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, CV.

- Sulistiani, D. (2023). Implementasi persetujuan bangunan gedung (PBG) sebagai produk hukum untuk mewujudkan tata ruang wilayah di Kota Cilegon berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Susanta, G. (2007). *Panduan lengkap membangun rumah*. Niaga Swadaya.
- Suseno, H. (2022). Membandingkan biaya dinding bata ringan dan bata merah bantuan rumah tidak layak huni. *Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 36(2), 160–168.
- Syarif, M., Ahmad, S. N., Utomo, P. K., Purnama, H., Sari, D. P., Bachtiar, E., ... Herlambang, A. R. (2024). *Material konstruksi*. Tohar Media.
- Umum, P. M. P. (2008). *Pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Penataan Bangunan dan Lingkungan, Jakarta.
- Windayati, H. D. (2023). Analisis campuran green material sebagai alternatif pembuatan bata ringan untuk pekerjaan dinding. *INFOMANPRO*, 12(1), 31–40.