

PENGARUH PENGGUNAAN CETAKAN SPASI TERHADAP KEBUTUHAN BAHAN PADA PEKERJAAN PASANGAN BATA

Albani Musyafa¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Indonesia

Email: albani_musyafa@yahoo.com; albani.musyafa@uii.ac.id

ABSTRACT

For construction of million houses needed by Indonesians, material efficiency should be prioritized. This is because so many wasted materials in the process. For example, much mortar is wasted on a masonry work. To minimize the waste, a mortar mold should be used. The objective of this study was to determine the efficiency that could be got by using a mortar mold in a masonry work. The reseach method was experiments. The result was determined by comparing the mortar needs between the two ways, i.e. with and without the masonry mold tool. Twenty-one experiments have been conducted for each way. The results of this study indicate that using of the tool could save about 23% of mortar or 23% of the material cost.

Key words: masonry work, masonry tool, mortar efficiency, experiment

PENDAHULUAN

Kekurangan rumah tinggal layak huni di Indonesia masih sekarang ini sangat besar, yaitu mencapai 25 juta unit (BPS, 2011). Dengan mempertimbangkan laju pertumbuhan penduduk dan demolishing, kekurangan tersebut dapat diatasi jika produksi rumah layak huni di Indonesia mencapai 2 juta unit per tahun selama 25 tahun ke depan (Musyafa, 2014).

Mengingat kapasitas produksi terpasang sekarang ini masih sangat rendah yaitu hanya sekitar 600 ribu unit per tahun (REI-PUSAT, 2015), kebutuhan produksi rumah tersebut terbilang sangat tinggi. Oleh karena itu, perlu upaya peningkatan kapasitas produksi rumah tersebut. Upaya tersebut, salah satunya, adalah pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan yang dapat menghasilkan efisiensi bahan. Upaya efisiensi tersebut harus dikembangkan dalam proses pembangunan rumah tinggal di Indonesia dari proses awal hingga akhir serta dalam lingkup kecil maupun besar (Sastra M and Marlina, 2006).

Sebagaimana proses pembangunan pada umumnya, pada pembangunan rumah juga ada material yang tersisa karena terbuang

percuma. Pada pekerjaan pasangan bata untuk dinding, material yang banyak terbuang adalah mortar untuk spesi. Hal ini disebabkan pemasangan mortar di atas bata secara bebas atau tidak memiliki sistem penahan mortar yang memungkinkan mortar tidak terjatuh. Dalam kenyataannya, banyak mortar yang terjatuh tersebut tidak diambil lagi sehingga terbuang percuma.

Mortar tersebut tersusun dari semen PC dan pasir pasang sehingga mempunyai nilai yang signifikan. Bahkan, bobot pekerjaan dinding ini sekitar 20 persen total biaya konstruksi (Musyafa, 2013). Apalagi, banyak tukang yang mengerjakan pekerjaan tersebut tanpa menggunakan alat bantu lain selain cetok, sehingga terjadinya inefisiensi bahan mortar tersebut terjadi secara luas.

Volume mortar yang terjatuh tersebut seharusnya dapat dikurangi jika seandainya pemasangan mortar dibantu dengan alat cetakan yang dapat menahan jatuhnya mortar. Cetakan mortar ini mempunyai fungsi untuk membentuk spasi dengan ukuran tebal dan lebar sesuai kebutuhan. Disamping itu, cetakan ini harus cukup ringan sehingga dapat dioperasikan oleh seorang tukang. Signifikansi penggunaan

cetakan tersebut terhadap pengurangan volume mortar yang terbuang tersebut perlu diteliti.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efisiensi kebutuhan mortar pada pekerjaan pasangan bata dinding jika menggunakan cetakan spesi. Hasil penelitian ini bisa dipakai oleh pelaksana sebagai informasi dalam menentukan indeks kebutuhan mortar pada pekerjaan pasangan bata. Disamping itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh pihak-pihak terkait untuk mempersuasi masyarakat untuk melakukan efisiensi dalam pekerjaan pasangan bata.

PASANGAN BATA DINDING

Pada dasarnya, ada dua bahan penyusun pasangan batu bata, yaitu, batu bata (bata) dan mortar. Batu adalah suatu bahan bangunan berbentuk balok, umumnya berukuran sekitar 5X11x22 cm, yang dibuat dari tanah yang dibakar dalam suhu tinggi sehingga ia mempunyai kekuatan tertentu dan tidak mudah hancur.

Mortar adalah campuran semen, pasir dan air dengan komposisi tertentu dengan fungsi sebagai bahan pengikat antar bata. Saat masih basah, mortar ini bersifat lembek, namun setelah terjadi proses pengikatan oleh PC, mortar ini akan meeras sehingga mempunyai kuat tekan tertentu. Oleh karenanya mortar harus mempunyai kekentalan, waktu kering, dan kekuatan tertentu sehingga diharapkan mortar yang menahan gaya tekan akibat beban yang bekerja padanya tidak hancur. Ada 3 bahan penyusun utama dari mortar yaitu semen, agregat halus (pasir) dan air.

Sesuai praktik di lapangan, ada beberapa jenis pemasangan dinding bata, salah satunya adalah pasangan ½ batu, yaitu pemasangan bata secara memanjang dengan lebar bata merah sebagai tebal dinding. Jenis pasangan ini yang sering dijumpai pada pembangunan rumah tinggal. Upaya untuk efisiensi biaya pada pembangunan rumah tinggal tembok, dapat dilakukan

pada pekerjaan pasangan bata. Pekerjaan pasangan bata mempunyai bobot yang signifikan pada pembangunan rumah tinggal tersebut.

Secara teoritis, kebutuhan mortar adalah volume spasi antar bata dalam suatu dinding pasangan bata. Volume spasi ini dapat dihitung dengan luas permukaan spasi pada dinding dikalikan dengan tebal tembok atau bata. Pada dasarnya, luas permukaan tembok terdiri dari permukaan sisi bata dan spasi. Dengan demikian, jika dalam 1 meter persegi dinding digunakan 70 buah bata ukuran 5x11x22 (SNI, 2008), maka volume spasi adalah: 23.000^1 cm^3 . Ini berarti bahwa tebal spasi kurang lebih 1 cm baik spasi horisontal maupun vertikal. Secara proporsional, jika tebal spasi 1,5 cm maka volume spasi adalah 34.500 cm^3 atau $0,0345 \text{ m}^3$. Bagaimanapun volume ini adalah kebutuhan secara teoritis. Kebutuhan ini yang akan dicatat dalam eksperimen.

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, terlebih dulu mencari nilai kebutuhan mortar pada pekerjaan pasangan bata dengan metode yang menggunakan cetakan spasi dan metode yang tidak menggunakan cetakan spasi. Dari kedua nilai tersebut, ditentukan efisiensi kebutuhan mortar dengan Persamaan (1) berikut ini.

$$Ef = \frac{K - Kc}{K} . 100\% \quad (1)$$

Dengan: Ef adalah nilai efisiensi yang dicari; K adalah kebutuhan mortar tanpa cetakan spasi; dan Kc adalah kebutuhan mortar dengan cetakan spasi.

CETAKAN SPESI

Dalam bidang konstruksi, banyak alat yang diciptakan atau dikembangkan untuk membuat pekerjaan lebih efisien. Efisiensi

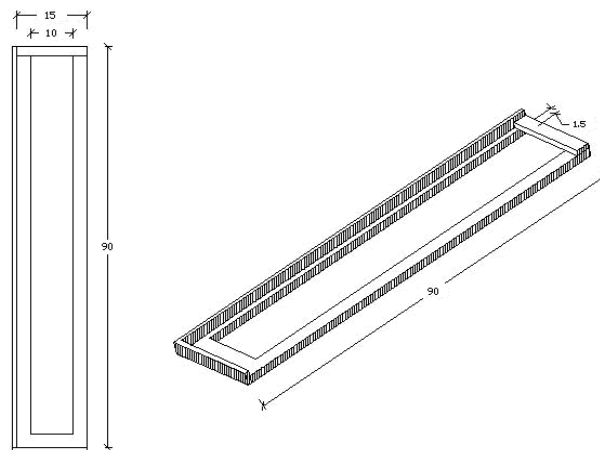
¹ Dari hasil perhitungan $(10000 - (70 * (5 * 22))) * 10$

tersebut bisa diperoleh dari sisi waktu, biaya maupun kualitas (Soeharto, 1995). Dalam pekerjaan pasangan bata, alat yang bisa digunakan adalah cetakan spesi. Disamping membuat lebih rapi dan lebih mudah pemasangan mortar di atas bata dengan alat bantu cetakan dapat menghemat pemakaian mortar karena mortar tidak banyak yang jatuh dan terbuang.

Penghematan atau efisiensi penggunaan bahan mortar yang menjadi fokus penelitian ini. Efisien tersebut berarti bahwa dengan menggunakan alat ini, volume pekerjaan yang sama dapat dicapai dengan mortar yang lebih sedikit (Musyafa, 2015). Dengan

kata lain dengan jumlah mortar yang lebih sedikit, akan menghasilkan produk dengan volume yang sama.

Alat bantu cetakan spesi yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.** Cara kerja alat ini adalah: meletakkan cetakan di bawah baris bata yang akan di pasang; mengisi cetakan dengan mortar; mortar diangkat atau digeser; kemudian bata diletakkan di atas mortar yang telah di cetak. Alat ini dibuat dari bahan kayu dengan ukuran seperti tampak gambar tersebut.



Gambar 1. Alat bantu cetakan spesi

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, yaitu dengan melakukan uji coba kedua metode yaitu menggunakan dan tidak menggunakan cetakan spesi. Dari kedua jenis metode yang di uji coba tersebut, diambil data volume mortar yang digunakan.

Langkah dalam penelitian adalah sebagai berikut ini. Menentukan ukuran bata yang digunakan yaitu 5 x 11 x 22 (SNI, 2008). Menentukan spesi antar bata yaitu 1,5 cm baik untuk vertikal maupun horisontal. Menentukan ukuran luas tembok sebagai siklus eksperimen yaitu 1 m², tebal setengah batu, yang terdiri 70 buah bata (SNI, 2008) dengan 4 lapisan bata atau spesi horisontal. Menentukan komposisi bahan penyusun

mortar yaitu 1PC : 8 PP. Menyiapkan mortar secukupnya, menentukan tukang yang akan mengerjakan eksperimen, yaitu terdiri dari 7 tukang yang masing-masing melakukan 3 kali eksperimen sehingga terdapat 21 kali eksperimen dalam tiap metode. Sehingga secara total dalam penelitian ini ada 42 eksperimen. Kemudian, mencatat kebutuhan bahan mortar untuk tiap eksperimen.

Pengolahan data dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata penggunaan mortar untuk tiap metode. Validasi dilakukan dengan uji t dua sampel terkait (Walpole and Raymond, 1996). Eksperimen dilakukan sekitar bulan April 2015 di daerah Caturharjo, Sleman, Yogyakarta.

DATA DAN PEMBAHASAN

Hasil dari 42 eksperimen, yang dilakukan dalam masing-masing cara pelaksanaan, dapat dilihat pada Tabel 1. Eksperimen tersebut dilakukan oleh tujuh tukang,

sehingga tiap tukang melakukan enam ekseperimen dengan perincian tiga eksperimen dengan alat cetak dan tiga eksperimen tanpa alat cetak.

Tabel 1. Data kebutuhan mortar untuk pekerjaan pasangan bata $1m^2$

Sampel	Waktu produksi dengan alat cetak (detik)	Dengan alat cetak (m^3)	Waktu produksi tanpa alat cetak (detik)	Tanpa alat cetak (m^3)
1	1697	0.0416	1458	0.0523
2	1633	0.0403	1532	0.0502
3	1553	0.0396	1547	0.0530
4	1451	0.0396	1275	0.0502
5	1388	0.0406	1264	0.0495
6	1402	0.0396	1304	0.0516
7	1501	0.0374	1306	0.0516
8	1433	0.0385	1324	0.0502
9	1368	0.0388	1295	0.0502
10	1262	0.0353	986	0.0487
11	1187	0.0364	954	0.0495
12	1205	0.0346	1012	0.0480
13	1843	0.0360	1613	0.0495
14	1869	0.0364	1642	0.0484
15	1835	0.0360	1623	0.0487
16	1562	0.0410	1380	0.0480
17	1527	0.0381	1361	0.0484
18	1495	0.0392	1327	0.0491
19	1314	0.0385	1154	0.0509
20	1291	0.0410	1097	0.0519
21	1298	0.0374	1126	0.0516
Jumlah	31114	0.8059	27580	1.0515
Rata-rata	1482	0.0384	1313	0.0501

Tabel 2. Diskripsi data primer

Data	Minimum	Maksimum	Mean	Standard deviation
Durasi pekerjaan dg cetakan	1187	1869	1481.62	203.719
M3 mortar dg cetakan	.0346	.0416	.038376	.0020371
Durasi pekerjaan tanpa cetakan	954	1642	1313.33	207.703
M3 mortar tanpa cetakan	.0480	.0530	.050071	.0014917

Tabel 1 tersebut menunjukkan volume mortar yang diperlukan dalam tiap eksperimen, baik yang menggunakan atau tidak menggunakan alat cetak spasi. Volume mortar tersebut dihitung dengan cara mengurangi volume mortar sebelum pemasangan dengan volume mortar sisa pemasangan. Dalam eksperimen ini mortar yang jatuh dalam proses pemasangan tidak diambil.

Secara umum, eksperimen yang dilaksanakan dalam penelitian ini berjalan sesuai rencana. Tukang sebagai bagian penting dari instrumen penelitian terlihat melaksanakan tugasnya dengan baik. Eksperimen tersebut dinilai berjalan dengan baik karena standar deviasi dari durasi kedua metode tidak terlalu jauh berbeda yaitu 203,719 dan 207,703. Selain itu, durasi pelaksanaan kedua metode eksperimen oleh tukang memiliki korelasi 0,951 yang dapat diartikan bahwa tukang melakukan kedua cara pelaksanaan eksperimen dengan kondisi yang sama.

Secara teoritis, Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa mortar yang terbuang akan lebih sedikit jika pekerjaan pasangan bata dilakukan dengan alat cetak. Jika menggunakan alat cetakan spasi, mortar yang terbuang adalah² 0,004 m³, sedangkan jika tanpa alat cetakan, mortar yang terbuang adalah³ 0,0156 m³. Penggunaan cetakan ini dapat mengurangi mortar yang terbuang sebanyak 0,152 per m² pasangan bata.

Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa penggunaan alat cetakan dalam pekerjaan pasangan bata dinding dapat menghemat sekitar 23 % volume mortar. Penghematan tersebut terbukti konsisten dari hasil uji t dua sampel terkait (Santoso, 2000).

Sebagaimana diketahui bahwa komposisi mortar tersebut adalah semen dan pasir pasang dengan perbandingan 1:8. Untuk

mengetahui efisiensi bahan penyusun mortar, yaitu semen dan pasir pasang, maka volume tiap-tiap bahan penyusun perlu dihitung. Perhitungannya berdasarkan indeks kebutuhan kebutuhan bahan. Kebutuhan bahan untuk memasang 1 m² dinding bata merah ukuran 5x11x22 cm tebal ½ bata, campuran spesi 1 PC : 8 PP adalah sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3 (SNI, 2008).

Perlu diketahui bahwa, komposisi 6,5 kg PC dan 0,05 m³ pasir akan membentuk mortar 1PC : 8 PS sebanyak 0,05 m³ juga. Hal ini dikarenakan, butir-butir semen hanya mengisi rongga di sela-sela butir pasir. Oleh karena itu kebutuhan bahan untuk pekerjaan pemasangan bata sesuai dengan spesifikasi dalam eksperimen ini dapat ditentukan sesuai Tabel 4.

Tabel tersebut menunjukkan nilai rata-rata volume kebutuhan bahan semen dan pasir pasang di setiap metode pelaksanaan pekerjaan dalam eksperimen. Biaya untuk bahan tersebut dapat ditentukan dengan mengalikan volume bahan dan harga satuan bahan. Walaupun, harga satuan pekerjaan terdiri dari 3 (tiga) komponen yaitu: harga satuan bahan/material, harga satuan upah tenaga kerja, harga satuan alat (SNI, 2008), dalam pembahasan ini hanya disinggung soal komponen biaya yang berasal dari bahan saja.

Biaya pekerjaan pasang tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. Penghematan biaya yang berasal dari bahan yang diperoleh dengan penggunaan alat cetakan spasi ini saja mencapai lebih dari 23%. Jika biaya pekerjaan pasangan bisa dihemat 23 % dan biaya pasangan tembok adalah 11% dari keseluruhan bangunan (Musyafa, 2013), maka penggunaan alat ini saja dapat menghemat biaya sekitar 2,5 % dari total biaya konstruksi rumah.

Dengan menggunakan alat bantu ini, proses pekerjaan pasangan bata diharapkan bisa lebih hemat kebutuhan material. Hal ini dikarenakan alat cetakan spesi ini mampu meminimalisir terbuangnya mortar. Bahkan

$$^2 = 0,0385 - 0,0345 = 0,004 \text{ m}^3$$

$$^3 = 0,0501 - 0,0345 = 0,0156 \text{ m}^3$$

jika dilakukan oleh tukang yang terlatih, alat bantu cetakan spesi ini mampu

menekan durasi pelaksanaan pekerjaan pemasangan bata.

Tabel 3. Tabel indeks kebutuhan bahan

Kebutuhan bahan	Satuan	Indeks
Bata merah	Buah	70
PC	Kg	6,5
PP	M3	0,05

(Sumber: SNI, 2008)

Tabel 4. Kebutuhan bahan dalam pekerjaan pemasangan bata sesuai eksperimen

Bahan	Dengan cetakan spasi		Tanpa cetakan spasi	
	Semen	Pasir Pasang	Semen	Pasir Pasang
Volume	4,992 kg	0,0384 m ³	6,5 kg	0,05 m ³
Harga (Rp)	1.275	115.000	1.275	115.000
Biaya (Rp)	6.364,8	4.416	8.287,5	5.750
Total (Rp)	10.780,8		14.037,5	

Dalam skala nasional, penghematan ini pasti akan sangat berarti. Apalagi bangsa Indonesia sekarang masih membutuhkan pembangunan jutaan unit rumah layak huni tiap tahunnya (Musyafa, 2014). Keberhasilan program pembangunan ini dipengaruhi oleh metode pelaksanaan yang efektif dan efisien. Oleh karena itu hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada suksesnya program pembangunan tersebut.

Selain itu dengan cetakan spasi tersebut, hasil pekerjaan seharusnya lebih rapi. Kerapian ini menambah kualitas hasil konstruksi. Disamping itu, kerapian tersebut juga berdampak positif bagi pekerjaan plesteran (Musyafa, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh penggunaan alat cetakan spasi pada pekerjaan pemasangan bata dapat menghemat mortar sebesar 23 %, atau dapat menghemat biaya sebesar 23,2 % jika menggunakan campuran 1PC: 8 PP. Disamping menghemat material, alat

cetakan spasi juga menghasilkan pekerjaan yang lebih rapi. Oleh karena itu, kepada pelaksana konstruksi untuk dapat menggunakan alat cetakan spasi pada pekerjaan pemasangan bata. Kepada peneliti, disarankan untuk melakukan validasi hasil ini dengan melakukan penelitian dengan metode yang berbeda. Penelitian untuk usaha meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembangunan perlu dilakukan baik dalam bidang, manajerial maupun teknis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada civitas akademika di Teknik Sipil UII atas masukan dan bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar, khususnya kepada saudara Septian Agus Hermanto yang telah membantu dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, (2011), "*Persentase Rumah Tangga menurut Provinsi, Tipe Daerah dan Sanitasi Layak 2009-2011*", diakses 5 Desember 2011 dari

- http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=1&tabel=1&daftar=1&id_subyek=29¬ab=14
- Musyafa, A., (2013), "Komposisi Harga Jual Rumah Tinggal Layak Huni Di Yogyakarta: Studi Kasus Pembangunan Rumah Tipe 90/115 di Luar Kompleks Perumahan", *Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7): Peran Rekayasa Sipil dan Lingkungan dalam Mewujudkan Pembangunan yang Berkelanjutan*, Kampus Universitas Sebelas Maret (UNS), Solo
- Musyafa, A., (2014), "Balancing Supply-Demand of Livable House In Indonesia based on Demography Backlog and Demolishing (A Model For The Acceleration of Appropriate Housing Provision Based on Demographics, Backlog and Demolishing)", *International Conference on Sustainable Built Environment "Resilience and Risk Reduction Towards Well-Being Society*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Musyafa, A., (2015), "Eksperimen Untuk Menentukan Indeks Kebutuhan Tukang Pada Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Dengan Alat Cetakan Spasi", *Konferensi Nasional Inovasi Lingkungan Terbangun*, UII, Yogyakarta
- Tribun Jogja, (2015), "*Pasokan Rumah Belum Seimbang*", *Tribun Jogja*, Yogyakarta, 14 Februari 2015
- Santoso, S., (2000), "*Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*", Elex Media Komputindo, Jakarta
- Sastra M, S., dan Marlina, E., (2006) "*Perencanaan dan Pengembangan Perumahan*", Andi, Yogyakarta
- Standar Nasional Indonesia, (2008), *Kumpulan Analisis Biaya Gedung dan Perumahan*.
- Soeharto, I., (1995), "*Manajemen Proyek: dari Konseptual sampai Operasional*", Erlangga, Jakarta
- Walpole, R. E., dan Raymond, M., (1996), "*Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan (Terjemahan)*", Institut Teknologi Bandung, Bandung