

EFEKTIVITAS BATA BERONGGA SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL PENGANTI UNTUK DINDING

Nanang Gunawan Wariyatno*, Yanuar Haryanto, Sumiyanto
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Mayjend Sungkono KM 5 Blater, Purbalingga, Jawa Tengah
*Email: nanang_g@yahoo.com

Abstrak: Salah satu material penyusun dinding yang bisa menjadi alternatif adalah bata berongga yang terbuat dari campuran pasir dan abu batu. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bata berongga sebagai alternatif pengganti material untuk dinding melalui tinjauan berat sendiri, kapasitas beban, waktu pemasangan, dan biaya. Benda uji terdiri atas dua tipe dinding dengan ukuran 90 x 45 cm² dan 60 x 60 cm² yang dibebani tegak lurus bidang. Hasil kajian memperlihatkan bahwa dinding bata berongga memiliki berat sendiri 237,61 kg/m², lebih ringan dari dinding bata merah dengan berat sendiri 270,45 kg/m², tetapi lebih berat dari dinding bata ringan dengan berat sendiri 193,54 kg/m². Kapasitas beban dinding bata berongga adalah 4,17 kN, sedangkan kapasitas beban dinding bata merah dan dinding bata ringan masing-masing adalah 5,55 kN dan 2,87 kN. Dinding bata berongga memiliki waktu pengerjaan 52 menit/m² dengan biaya Rp.187.400/m², jauh lebih cepat dan murah dibandingkan dengan dinding bata merah dengan waktu pengerjaan 182 menit/m² dan biaya Rp.302.400/m², serta dinding bata ringan dengan waktu pengerjaan 140 menit/m² dan biaya Rp.279.000/m². Bata berongga memiliki efektivitas yang tinggi namun masih memiliki kekurangan pada bagian sambungan.

Kata kunci: bata berongga, biaya, efektivitas, kapasitas beban, waktu pengerjaan

EFFECTIVENESS OF HOLLOW CORE BRICK AS AN ALTERNATIVE SUBSTITUTE MATERIAL TO THE WALL

Abstract: *One of the wall composition material that could be an alternative is hollow core brick made of a mixture of sand and stone dust. This study aims to determine the effectiveness of hollow core brick as an alternative material to the wall through a review of its self weight, load capacity, construction time and cost. The test specimen consists of two types of wall with a size of 90 x 45 cm² and 60 x 60 cm² were loaded out of plane. The study results showed that the hollow core brick wall has its self weight of 237.61 kg/m², lighter than the red brick wall with its self weight 270.45 kg/m², but heavier than light brick wall with its self weight 193.54 kg/m². The load capacity of hollow core brick wall is 4.17 kN, while the load capacity of the red brick wall and light brick wall are 5.55 kN and 2.87 kN, respectively. The hollow core brick wall has a construction time 52 min/m² at a cost Rp.187,400/m², is much faster and cheaper than the red brick wall construction time 182 minutes/m² and cost Rp.302,400/m², as well as light brick wall with a construction time of 140 minutes/m² and costs Rp.279,000/m². The Hollow core brick wall has high effectiveness, but still has deficiencies on the part of the connection.*

Keywords: *hollow core brick, cost, effectiveness, load capacity, construction time*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat mengakibatkan semakin tingginya kebutuhan akan rumah hunian. Tingginya kebutuhan rumah hunian ini berpengaruh kepada tingginya kebutuhan material penyusun konstruksi rumah, termasuk material penyusun dinding. Dinding adalah bagian bangunan yang sangat penting perannya bagi suatu konstruksi bangunan. Dinding membentuk dan melindungi isi bangunan baik dari segi konstruksi maupun penampilan artistik dari bangunan (Fianli dan Priatmojo, 2011). Dinding merupakan suatu struktur padat yang membatasi dan kadang melindungi suatu area. Umumnya dinding membatasi suatu bangunan dan menyokong struktur lainnya, membatasi bangunan menjadi ruangan-ruangan, dan melindungi atau membatasi suatu ruang di alam terbuka. Terdapat tiga jenis utama dinding struktural meliputi dinding bangunan, dinding pembatas, serta dinding penahan. Dinding bangunan memiliki dua fungsi utama, yaitu menyokong atap dan langit-langit, membagi ruangan, serta melindungi terhadap intrusi dan cuaca. Dinding pembatas mencakup dinding privasi, dinding penanda batas, serta dinding kota. Dinding jenis ini kadang sulit dibedakan dengan pagar. Dinding penahan berfungsi sebagai penghadang gerakan tanah, batuan, atau air dan dapat berupa bagian eksternal ataupun internal suatu bangunan.

Dinding bangunan kebanyakan terbuat dari bata merah yang merupakan salah satu jenis bahan dasar pembangunan rumah yang sudah sangat umum digunakan di Indonesia. Dari zaman dulu hingga zaman modern seperti saat ini, bata merah seakan menjadi salah satu material wajib dalam membangun rumah. Bata merah merupakan material yang lebih banyak digunakan dibandingkan dengan bata ringan atau batako, karena selain sudah teruji kekuatannya, untuk mendapatkan jenis material ini pun tidak susah. Bata merah adalah salah satu unsur bangunan dalam pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah lempung ditambah air dengan atau tanpa bahan campuran lain melalui beberapa tahap pengerjaan, seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, dan membakar pada temperatur tinggi hingga matang dan berubah warna, serta akan mengeras seperti batu setelah didinginkan hingga tidak dapat

hancur lagi bila direndam dalam air (Ramli dan Djamas, 2007). Tanah yang digunakan pun bukanlah sembarang tanah, tapi tanah yang agak liat sehingga bisa menyatu saat proses pencetakan. Material ini juga sangat tahan terhadap panas sehingga dapat menjadi perlindungan tersendiri bagi bangunan dari bahaya api. Bata merah dapat diproduksi dalam berbagai bentuk, ukuran dan kekuatan, dengan sifat material yang berbeda berdasarkan daya serap air dan kuat tekannya. Thomas (1996) mengemukakan bahwa perbedaan ini biasanya ditentukan oleh jenis tanah liat dan metode pembentukan/pencetakannya.

Selain kekuatan, faktor lain yang perlu diperhatikan pada dinding bangunan adalah biaya konstruksi dan waktu pengerjaan. Oleh karena itu dipandang perlu dilakukan kajian terhadap alternatif material penyusun dinding agar dapat mereduksi biaya konstruksi dan waktu pengerjaan, dan juga tinjauan terhadap berat sendiri untuk mendukung efektivitasnya. Hal tersebut merupakan tujuan dari makalah ini, dengan membahas bata berongga yang terbuat dari campuran pasir dan abu batu sebagai alternatif material penyusun dinding. Seperti diketahui, abu batu merupakan limbah dari alat pemecah batu (*stone crusher*) yang tidak banyak dimanfaatkan di bidang konstruksi. Pada kajian ini abu batu dimanfaatkan ulang sebagai campuran dari mortar untuk membentuk material bata berongga, sebagai upaya mendukung gerakan ramah lingkungan sekaligus menghemat penggunaan pasir.

METODE

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan pada kajian ini antara lain oven, timbangan, gelas ukur untuk pengujian kadar lumpur, kerucut terpancung, dan piknometer untuk pengujian berat jenis, ayakan untuk pengujian gradasi, *Universal Testing Machine* (UTM) yang digunakan pada pengujian pengujian kuat lentur dinding, molen untuk mencampur adukan mortar, dan bekisting. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah pasir, semen, abu batu, pipa PVC, bata merah, bata ringan, dan bambu sebagai tulangan.

Benda uji

Benda uji pada kajian ini terdiri atas dinding bata berongga, dinding bata

berongga dengan tulangan bambu, dinding bata merah, dan dinding bata ringan, dengan pembebanan tegak lurus bidang. Untuk bata berongga digunakan perbandingan pasir dan semen 6:1, sedangkan perbandingan abu batu dan pasir adalah 3:1. Dinding dibuat dengan rukoran 45 cm x 90 cm untuk pengujian dinding yang dilekatkan dengan kolom (Dinding Tipe A), dan ukuran 60 cm x 60 cm untuk pengujian dinding yang dilekatkan dengan balok (Dinding Tipe B). Detail benda uji disajikan pada Tabel 1, sedangkan penampang bata berongga dapat dilihat pada Gambar 1.

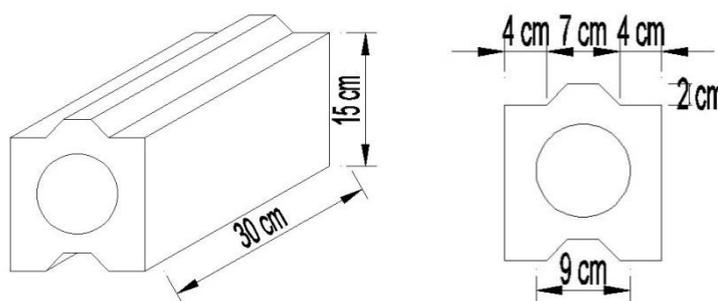
Tahapan pelaksanaan

Pembuatan bata berongga dimulai dari menyiapkan lantai kerja yang dilapisi dengan plastik. Selanjutnya menimbang dan mencampurkan semua bahan ke dalam

concrete mixer. Setelah adukan merata, tahap selanjutnya adalah menuangkan adukan mortar ke dalam cetakan yang telah dilapisi pelumas dan diberi pipa PVC pada bagian tengah. Kemudian memadatkan adukan tersebut sehingga tidak ada rongga udara di dalamnya. Setelah bekisting terisi penuh oleh adukan mortar, langkah selanjutnya meratakan permukaan bekisting dan memukul daerah keliling bekisting. Setelah itu tunggu sekitar 5 menit untuk mencabut pipa PVC. Pembuatan bata berongga dengan tulangan bambu dilakukan dengan cara yang sama hanya didahului dengan memasukkan tulangan bambu di kedua sisi samping dalam cetakan sebelum adukan beton dituangkan sepenuhnya. Proses pembuatan bata berongga dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Detil benda uji

No.	Tipe Dinding	Keterangan	Kode	Jumlah
1	Tipe A	Dinding bata berongga yang diapit oleh kolom	FP-A	3
2		Dinding bata berongga dengan tulangan bambu yang diapit oleh kolom	FB-A	3
3		Dinding bata merah yang diapit oleh kolom	BM-A	3
4		Dinding bata ringan yang diapit oleh kolom	BR-A	3
5	Tipe B	Dinding bata berongga yang diapit oleh balok	FP-B	3
6		Dinding bata berongga dengan tulangan bambu yang diapit oleh balok	FB-B	3
7		Dinding bata merah yang diapit oleh balok	BM-B	3
8		Dinding bata ringan yang diapit oleh balok	BR-B	3



Gambar 1. Penampang bata berongga



Gambar 2. Proses pembuatan bata berongga

Benda uji dinding dibuat dari material bata berongga, bata berongga dengan tulangan bambu, bata merah, dan bata ringan. Tiap material dan tipe benda uji dinding dibuat 3 buah. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung kebutuhan tiap jenis material untuk satu benda uji. Langkah selanjutnya adalah membuat paket plester dan spesi, yang terdiri atas 6 kg pasir dan 1 kg semen. Paket plester dan spesi dibuat dengan tujuan agar diketahui kebutuhan

plester dan spesi untuk membentuk tiap benda uji. Untuk benda uji dinding bata berongga dan dinding bata berongga dengan tulangan bambu tidak perlu digunakan plester karena permukaannya sudah rata. Tahap terakhir adalah mengaci benda uji dinding untuk menyesuaikan dengan pembuatan dinding yang biasa digunakan pada bangunan. Pembuatan benda uji dinding dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pembuatan benda uji dinding



Gambar 4. Pengujian kapasitas beban

Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu mengukur dimensi dan berat dari tiap benda uji. Skema pembebanan menggunakan beban 1 titik dengan arah tegak lurus bidang (Gambar 4). Selain kapasitas beban, dikaji juga waktu pemasangan, dan biaya pengerjaan masing-masing benda uji. Waktu pengacian tidak diperhitungkan dikarenakan perbedaannya tidak terlalu signifikan. Selanjutnya perhitungan biaya pengerjaan meliputi biaya tiap satuan material dan biaya penyusunan dinding yang terbuat dari masing-masing material. Untuk perhitungan harga satuan bata berongga dan bata berongga dengan tulangan bambu, komponen

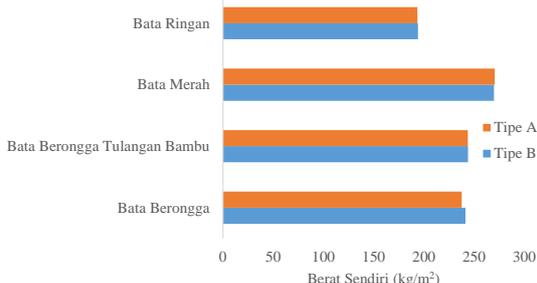
biaya yang dihitung adalah biaya bahan, listrik, dan pekerja. Sedangkan untuk perhitungan biaya penyusunan dinding, komponen biaya yang dihitung adalah biaya material yang dibutuhkan, kebutuhan plester, dan tenaga pekerja dari segi waktu yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat sendiri benda uji

Hasil perbandingan berat sendiri benda uji (Gambar 5) menunjukkan bahwa dinding bata berongga memiliki berat sendiri yang lebih ringan berkisar 10%-15% dari dinding bata merah. Hal ini dikarenakan adanya

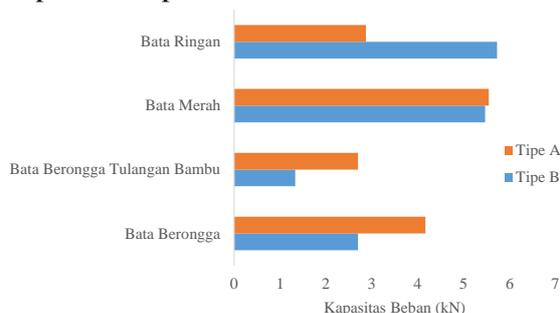
rongga sehingga walaupun bata berongga merupakan material padat, tetapi volumenya tidak penuh seperti dinding bata merah. Namun demikian berat sendiri dinding bata berongga masih sedikit di atas berat sendiri dinding bata ringan karena bata ringan merupakan material yang berpori sehingga material tersebut lebih ringan. Dinding bata berongga berpotensi mencapai berat sendiri yang menyamai dinding bata ringan atau bahkan di bawahnya, dengan cara mengatur diameter rongga yang digunakan.



Gambar 5. Perbandingan berat sendiri

Kapasitas beban

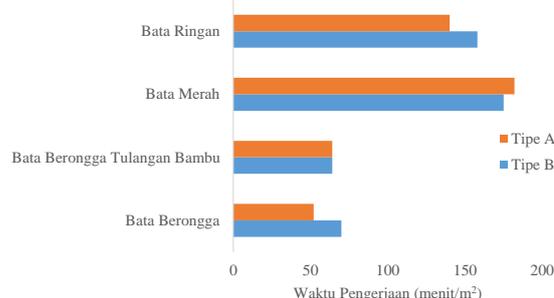
Pada benda uji Tipe A, dinding bata merah mempunyai kapasitas beban tertinggi yaitu 5,5 kN. Sedangkan dinding bata berongga mempunyai kapasitas beban 4,17 kN. Penambahan bambu pada dinding bata berongga tidak mempengaruhi kapasitas beban yang ada. Diketahui kapasitas beban dinding bata berongga dengan tulangan bambu adalah 2,7 kN. Pada benda uji Tipe B diketahui dinding bata ringan memiliki kapasitas beban tertinggi yaitu 5,73 kN. Secara umum dinding bata berongga dan dinding bata berongga dengan tulangan bambu memiliki kekurangan pada bagian sambungan antar material sehingga pada saat pembebanan terjadi retakan pada sambungan tersebut. Namun hal tersebut dapat diperbaiki dengan menambah panjang penyaluran sambungan. Kapasitas benda uji dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kapasitas beban

Waktu pengerjaan

Dari hasil pengukuran waktu pengerjaan diketahui bahwa pada benda uji Tipe A, dinding bata berongga membutuhkan waktu pengerjaan 52 menit/m², jauh lebih cepat dari waktu pengerjaan dinding bata merah dan dinding bata ringan, masing-masing 182 menit/m² dan 140 menit/m². Demikian juga untuk benda uji Tipe B. Secara umum waktu pengerjaan yang lebih singkat pada dinding bata berongga karena dinding bata berongga memiliki permukaan yang sudah rata, selain juga strukturnya lebih padat dan relatif tidak berpori, sehingga tidak memerlukan plesteran. Perbandingan waktu pengerjaan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan waktu pengerjaan

Biaya konstruksi

Dari hasil perhitungan biaya konstruksi untuk menyusun benda uji Tipe A, diketahui bahwa untuk setiap meter persegi, dinding bata berongga memerlukan biaya konstruksi terendah yaitu sebesar Rp.79.200,00. Dinding bata berongga dengan bambu memerlukan biaya konstruksi Rp.92.900,00. Dinding bata merah dan dinding bata ringan masing-masing memerlukan biaya konstruksi Rp.122.500,00 dan Rp.113.000,00. Untuk benda uji Tipe B, setiap meter persegi dinding bata berongga memerlukan biaya konstruksi Rp.79.200,00, sedangkan dinding bata berongga dengan tulangan bambu memerlukan biaya konstruksi Rp.86.200,00. Dinding bata merah dan dinding bata ringan masing-masing memerlukan biaya konstruksi Rp.109.300,00 dan Rp.105.200,00.

SIMPULAN

Dari kajian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dinding bata berongga memiliki berat sendiri 237,61 kg/m², lebih ringan dari dinding bata merah dengan berat sendiri 270,45 kg/m², tetapi lebih berat dari dinding bata ringan dengan berat sendiri 193,54 kg/m². Kapasitas beban dinding bata

berongga adalah 4,17 kN, sedangkan kapasitas beban dinding bata merah dan dinding bata ringan masing-masing adalah 5,55 kN dan 2,87 kN. Dinding bata berongga memiliki waktu pengerjaan 52 menit/m² dengan biaya Rp.187.400/m², jauh lebih cepat dan murah dibandingkan dengan dinding bata merah dengan waktu pengerjaan 182 menit/m² dan biaya Rp.302.400/m², serta dinding bata ringan dengan waktu pengerjaan 140 menit/m² dan biaya Rp.279.000/m². Bata berongga memiliki efektivitas yang tinggi namun masih memiliki kekurangan pada bagian sambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fianli, C. dan Priatmojo, G. 2011. *Konstruksi Dinding*. Diploma in Architecture Design (Unpublished).
- Ramli dan Djamas, D. 2007. *Pengaruh Pemberian Material Limbah Serat Alami Terhadap Sifat Fisika Bata Merah*. Jurusan Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang.
- Thomas, K. 1996. *Masonry Walls, Specification and Design*. Oxford.