

TINJAUAN MODEL BATAKO TERHADAP KUAT TEKAN DAN KAPASITAS DINDING DALAM MENAHAN BEBAN KEJUT (IMPACT)

Idham Nazmi*, Shofia Rawiana, Pathurrahman****
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram
Email: idthamnazmi06@gmail.com

ABSTRAK

Batako adalah bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen, pasir dan air, yang umumnya digunakan pada konstruksi dinding. Karakteristik batako yang umumnya terdapat di pasaran memiliki densitas rata-rata : 2,0 – 2,5 gr/cm³, kuat tekannya bervariasi dari 3 – 50 MPa. Selain kuat tekan, salah satu factor penting yang perlu diperhatikan dalam penggunaan batako adalah ketahanan batako terhadap *impact*. Dengan memiliki ketahanan terhadap *impact* yang tinggi maka retak pada batako dapat di minimalkan, sehingga fungsi batako sebagai dinding dalam konstruksi dapat berfungsi dengan baik. Untuk meningkatkan kuat tekan *impact* batako tersebut, maka dilakukan dengan membuat variasi model 1, 2, 3. Model batako pertama menggunakan batako bentuk yang ada dipasaran, model ke-2 menggunakan 1 pen (takikan) dan 1 lubang, yaitu dengan ukuran : 400 mm x 200 mm x 110 mm. bentuk pen (takikan) trapesium dengan ukuran pen 10 cm dengan tinggi 5 cm. model batako ke-3 menggunakan satu pen (takikan) memanjang dan satu lubang serta tambahan tulangan sepanjang 20 cm dimana 10 cm masuk dalam batako dan 10 cm keluar sebagai penguncinya. bentuk pen (takikan) trapesium dengan ukuran pen 20 cm dengan tinggi pen 5 cm berada disisi tengah batako dan lubang dibentuk dari sisi tebal menyeluruh setara dengan panjang batako 40 cm. Hasil pengujian pada umur 28 hari menunjukkan bahwa kuat tekan batako rata-rata sebesar 4,90 MPa, nilai kuat tekan rata-rata berdasarkan pengujian menghasilkan nilai yang sesuai pada batako normal kelas IV menurut SNI 03-0349-1989 dengan tingkat mutu bata beton pejal kelas IV kuat tekan minimum sebesar 2,5 MPa. Dan untuk nilai uji *impact* didapatkan dari data untuk batako model 1 nilai mekanik yang didapat setelah terjadinya runtuh sebesar 7631,82 joule, sedangkan untuk model 2 setelah terjadinya runtuh didapat nilai energy mekanik sebesar 4724,46 joule, dan yang menggunakan model 3 didapat energy mekanik sebesar 7510,68 joule.

Kata kunci : batako, model dinding, kuat tekan dan uji *impact*

Pendahuluan

Dalam bangunan, batako merupakan salah satu bahan bangunan khususnya untuk struktur dinding perumahan, gedung.

Dinding yang dibuat dari batako mempunyai keunggulan dalam hal meredam panas dan suara. Semakin banyak produksi beton semakin ramah lingkungan dari pada produksi bata tanah liat karena tidak harus dibakar.

Selain kuat tekan, salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam penggunaan batako adalah ketahanan batako terhadap *impact*. Beban *impact* dapat dikatakan sebagai suatu beban yang bersifat kejut. Berbenturan, bertumbukan dengan benda yang lainnya. Beban yang bersifat *impact* tersebut sangat merugikan, sebagai dinding yang tentunya akan banyak menerima

beban yang bersifat *impact*, misalnya dapat dilihat pada konstruksi dinding gedung olahraga (olahraga basket, tenis, sepak bola, dan lain-lain), dinding pembatas lahan parkir, dan sebagainya.

Salah satu contoh dalam beban *impact* adalah misalnya bandul atau beban yang diikat dengan seutas tali kemudian pada medium yang dituju. Gerakan dari bandul atau beban yang diikat dengan seutas tali ini disebut gerak harmonis, yaitu gerak bolak-balik dari titik materi yang disebabkan oleh gaya dan selalu mengarah ke kedudukan seimbang (Soehendro, 1994).

Dengan semakin berkembangnya teknologi pembuatan batako, maka semakin bervariasi pula bentuk dan model serta ukuran dari batako itu sendiri. Dalam

hal bentuk mengenai batako yang akan digunakan yaitu bentuk variasi model batako.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perilaku fisik dan pola retak dinding batako dengan variasi model saat diberi beban kejut (impact), perbandingan variasi model 1, 2, 3 pada saat uji impact, kondisi keruntuhan fisik dinding batako saat diberi beban tekan.

Batako

Batako merupakan bahan bangunan yang berupa bata cetak alternative pengganti batu bata yang tersusun dari komposisi antara pasir, semen portland dan air dengan perbandingan 1 semen : 4 pasir.

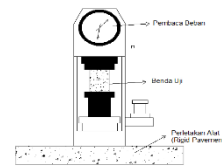
Menurut SNI 03-0349-1989. " *Conblock (Concrete Block)* atau block beton cetak adalah komponen bangunan yang dibuat dari campuran sement Portland atau pozolan, pasir, air, dan atau tanpa bahan tambahan lainnya (*additive*),

dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding". Sedangkan Frick Heinz dan Koesmartadi (1999: 96) berpendapat bahwa: "batu-batuan yang tidak dibakar, dikenal dengan nama batako (bata yang dibuat secara pemadatan dari trass, kapur, air)". Persyaratan batako PUBI (Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia) – (1982) pasal 6 dalam Simbolon (2009) antara lain adalah "Permukaan Batako harus mulus, berumur minimal satu bulan, pada waktu pemasangan harus sudah kering. Berukuran panjang ± 400 mm, ± 200 mm, dan tebal 100-200 mm, kadar air 25-35% dari berat, dengan kuat tekan antara 2-7 N/mm².

kuat tekan

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2004). Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Menurut SNI 03-1974-1990 yang dimaksudkan dengan kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin uji tekan.

Set Up pengujian kuat tekan dapat dilihat pada Gambar berikut:



Kuat tekan beton dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.1 berikut

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

dengan:

$f'c$ = Kuat tekan (MPa)

A = Luas bidang tekan (mm²)

P = Beban maksimum (N)

Beban Impact

Beban impact dapat dikatakan sebagai suatu beban yang bersifat kejut, berbenturan, bertumbukan, dengan benda yang lainnya. Beban yang bersifat impact tersebut sangat merugikan, sebagai dinding yang tentunya akan banyak menerima beban yang bersifat impact, misalnya dapat dilihat pada konstruksi dinding pembatas jalan raya (jalan tol), dinding gedung olahraga, dinding pembatas lahan parkir, dan lain sebagainya.

Secara umum rumusan untuk mengetahui energi kinetik impact batako ini adalah:

$$Ek = n \left(\frac{1}{2} m \cdot v^2 \right) \quad (2)$$

Dengan :

Ek = Energi Kinetik (Joule)

V = Kecepatan ($v = \sqrt{2gh}$) ($\frac{m}{s}$)

N = Jumlah Pukulan

M = Berat Beban (kg)

Rumusan untuk mengetahui energi potensial impact batako ini adalah :

$$Ep = n(m \cdot g \cdot h) \quad (3)$$

Dengan :

Ep = Energi Potensial Impact (Joule)

n = Jumlah Pukulan

M = Berat badan (kg)

H = Tinggi Jatuh Beban (m)

g = gaya gravitasi bumi (10 m/s)

Dan rumusan untuk mengetahui energi mekanik impact batako ini adalah :

$$Em = n Ek + n Ep \quad (4)$$

Dengan :

Ek = Energi Kinetik (Joule)

Em = Energi Mekanik

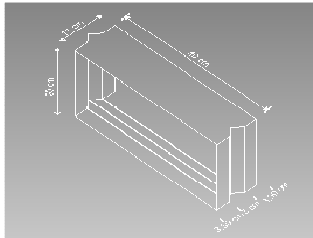
E_p = Energi Potensial Impact (Joule)

Metodologi Penelitian

metode yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan studi pustaka, dilanjutkan dengan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Mataram. Dalam penelitian ini dibuat benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm untuk pengujian kuat tekan material dan dibuat sebanyak 3 buah sampel benda uji dan adapun model yang di buat dalam penelitian:

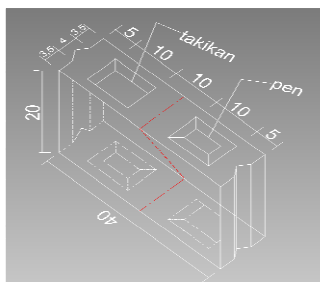
Model Benda Uji 1:

Batako standar untuk pengujian impact dengan dimensi $p \times l \times t = 40 \times 20 \times 11$ cm :



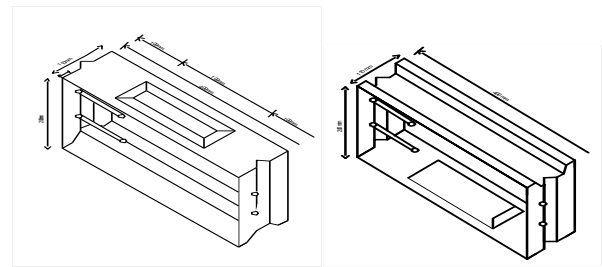
Model benda uji 2

Batako dengan variasi pen dan lubang mempunyai pen sebanyak satu dengan tinggi takikan keatas 5 cm, lebar 10 cm dan takikan kedalam (lubang) 5 cm, lebar 10 cm yang terletak di satu sisi atas dan satu sisi bawah yang berlawanan dengan dimensi $p \times l \times t = 40 \times 20 \times 11$ cm :



Model benda uji 3 :

Batako menggunakan pen dan lubang mempunyai pen sebanyak satu buah dengan panjang 20 cm dan tinggi 5 cm di sisi atas, dan takikan dalam di sisi bawah dengan panjang 40 cm dan tinggi takikan 5 cm serta tambahan tulan diameter 10 dengan panjang 20 cm sebagai pengunci agar batako tidak mudah bergeser.



Hasil dan pembahasan

Bahan bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen, pasir dan air. Perencanaan adukan campuran batako yang menggunakan model 1, 2, 3 pada penelitian ini mengacu pada rancangan batako yang dilakukan oleh Simbolon (2009) dengan menggunakan perbandingan komposisi berdasarkan perbandingan volume antara semen : agregat (1 : 4)

Pengujian kuat tekan batako

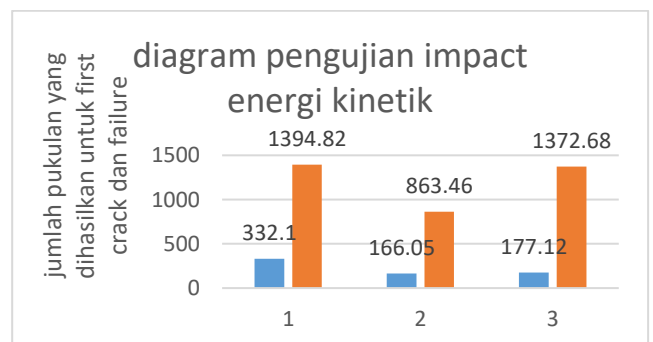
Berdasarkan hasil untuk nilai beban (P) maksimum untuk kuat tekan material didapatkan nilai rata-rata sebesar 347 KN atau 347000 N, nilai kuat tekan sebesar 4,90 mpa.

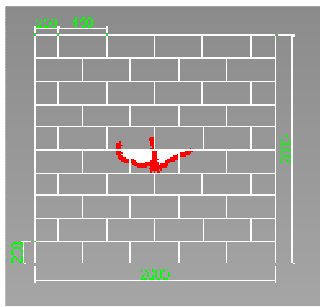
Hasil Pengujian Beban Impact

Pengujian impact dilakukan dengan menjatuhkan bola baja seberat 5 kg ke pusat benda uji pelat dinding. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

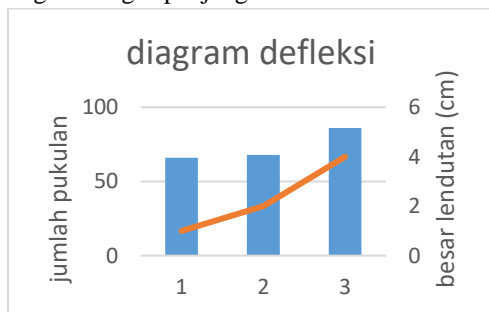
hasil rata-rata pengujian *impact*

Model batako	First crack	failure	Energy kinetik	
			First crack	failure
Model 1	30	126	332,1	1394,82
Model 2	15	78	166,05	843,46
Model 3	16	124	177,12	1372,68



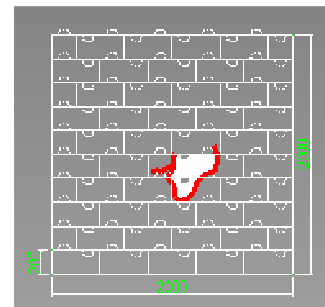


Pada model 1 Perilaku fisik dinding yang terjadi pada retakan pertama (first crack) terjadi retakan pada belakang dinding akibat benturan, berada di sisi bawah dinding sepanjang 11 cm dan retak bagian atas belakang dinding sepanjang 21 cm.

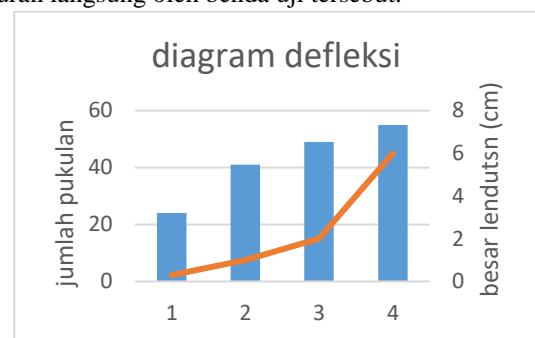


untuk lendutan model 1 terlihat pada pukulan ke 66 lendutan yang terjadi pada batako model 1 benda uji 2 mencapai 1 cm, pada pukulan 68 lendutannya sebesar 2 cm ditambah dengan retak samping bawah 14 cm dan retak samping atas 11 cm dengan hancur 1,8 cm. Pada pukulan ke 86 mengalami lendutan 4 cm dan pada pukulan 93 batako mengalami patah pada bagian belakang dan pada bagian depan yang terkena beban secara langsung hanya mengalami bolong sebesar benda uji.

untuk dinding model 1 terjadinya failure berupa dinding patah atau setengah dari tebal batako mengalami patah pada bagian belakang saja sehingga pada bagian depan hanya mengalami bolong akibat benturan benda uji, sebelum mengalami patah terlihat jelas dinding mengalami fase lendutan sampai mencapai patah.

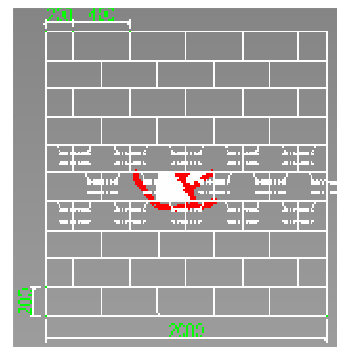


Pada batako dengan model 2 retak pertama (first crack) terjadi retakan pada permukaan depan dinding bagian atas 10 cm dan samping 11 cm yg mengalami benturan langsung oleh benda uji tersebut.



lendutan model 2 benda uji 1 terlihat pada pukulan ke 24 mengalami lendutan sebesar 3 mm, pada pukulan ke 41 mengalami lendutan 1 cm, pada pukulan ke 49 mengalami lendutan 2 cm dan pada pukulan ke 55 mengalami lendutan 6 cm hingga pada pukulan 69 mencapai failure.

Untuk batako dengan model 2 terdapat perbedaan yang tidak mencolok, hal ini terlihat pada perilaku dinding untuk mencapai failure terlihat pola retak bagian depan dan belakang yang menyebabkan lendutan yang jelas terlihat yang menyebabkan batako patah antara batako yang satu dengan yang lainnya yang saling mengikat, sehingga pada fase kehancuran terjadinya lubang pada satu batako yang terkena pembebanan atau impact



pada batako model 3 retak pertama (first crack) terjadi retakan pada dinding depan bagian atas sepanjang 6 cm dan dinding bagian belakang belakang atas sepanjang 5 cm dan bagian belakang bawah sepanjang 10 cm. retakan yang terlihat terjadi retakan memanjang dan untuk retakan setelah retakan pertama terjadi lendutan antara susunan pasangan batako, hal ini diakibatkan tidak adanya ikatan masing-masing batako dan retakan-retakan selanjutnya hanya terjadi dibelakang dinding dengan benturan dan sampai mencapai failure.

untuk batako dengan model 3 terlihat pola retakan tidak jauh dengan batako model 2, hanya saja karena adanya penambahan tulangan yang mengakibatkan terjadinya perilaku dinding pada uji impact terlihat berbeda, pebedaannya pada retakan first crack retakannya hanya dibagian yang terkena beban dan tidak terjadi retak runtuh. Sehingga pada fase kehancuran batako mengalami patah pada tengah batako yang mengalami beban impact secara langsung

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang batako dengan model 1, model 2 dan model 3 dapat disimpulkan bahwa :

1. Prilaku fisik dinding untuk model 1 membutuhkan 30 kali pukulan untuk mencapai first crack, 126 pukulan mencapai failure, model 2 membutuhkan 15 pukulan mencapai first crack, 78 pukulan mencapai failure dan model 3 first crack 16 kali pukulan, 124 pukulan untuk mencapai failure.
2. Model batako yang paling baik untuk dinding mencapai keruntuhan adalah batako model 3
3. energy kinetik yang dihasilkan untuk first crack model 1 = 332,1joule, model 2 = 166,05joule, model 3 = 177,12joule
4. energy kinetik yang dihasilkan untuk mencapai failure (runtuh) model 1 = 1394,82, model 2 = 843,46, dan model 3 = 1372,68
5. pengujian kuat tekan material didapatkan nilai rata-rata sebesar 4,90 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2002. *Panduan Praktikum Beton*, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Mataram..

Anonim. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Gedung (SNI 03-2847-2002)*, Departemen Pekerjaan Umum.,

ASTM. C78-02, 2004, *Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)*, Annual Book of ASTM Standar, Vol. 04.02.

Budiwati, D.P, 2004, *Pengaruh Beban Impact Terhadap Dinding Partisi dari Limbah Batu Apung*, Skripsi, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram.

Mulyono, T. 2005. *Teknologi Beton*, Penerbit Andi Yogyakarta.

Rsetyana, 2011, *Pengaruh Variasi Styrofoam dan Batu Apung Terhadap Sifat Mekanik Batako Ringan*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Mataram.

Sihombing, B. 2009. *Pembuatan dan Karakteristik Batako Ringan Yang Terbuat Dari Sludge (limbah padat) Industri Kertas- Semen*, Tesis, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara, Medan.

Simbolon, T. 2009. *Pembuatan dan Karakteristik Batako Ringan yang Terbuat Dari Styrofoam – Semen*, Tesis, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara, Medan.

Soehendro, B. 1994. *Beton Fiber Lokal, Konsep, Aplikasi dan Permasalahannya*, Seminar Nasional, HMS Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.

Tjokroadimuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*, KMTS Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada