

KENYAMANAN BATIN DARI DESAIN BATU BATA YANG KUAT  
HASIL DARI OBSERVASI CANDI

Marwahyudi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Sahid Surakarta  
Jl. Adi Sucipto 154 Surakarta  
[yudhedesign@gmail.com](mailto:yudhedesign@gmail.com)

**ABSTRAK**

Candi merupakan peninggalan bersejarah yang bermakna budaya dan konstruksi didalamnya. Konstruksi didalamnya sangat menarik di observasi dan di teaah, guna perkembangan konstruksi mendatang. Hal ini terbukti, meskipun sudah lama berdiri dan mendapatkan gaya lateral maupun vertikal sejak dahulu, akan tetapi tetap saja sebagian besar masih berdiri. Hasil observasi ini nantinya akan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat konstruksi pada bahan dan kondisi yang berbeda. Peneliti berkeinginan untuk meningkatkan keragaman dalam konstruksi dan bisa dilaksanakan juga murah untuk masyarakat. Selain itu diharapkan konstruksi yang dihasilkan akan aman terhadap gempa. Peneliti berharap model yang diperoleh dari observasi adalah aman dan mudah diaplikasikan mengakibatkan ketenangan penghuni. Hasil penelitian yang diharapkan mudah dan aman untuk rumah sederhana. Penghuni merasa lebih aman sehingga meningkatkan ketenangan dan nyaman penghuni.

**Kata kunci:** kekuatan, kenamana, desain

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Berdasarkan data sampai bulan November 2016 tersebut diatas bahwasanya kerusakan yang tertinggi adalah pada kerusakan tempat tinggal dengan rincian rusak ringan 5.750 unit, rusak sedang 6.918 unit, rusak ringan 23.628 unit. Kerusakan tersebut paling banyak pada rusak ringan. Meskipun kerusakan ringan tetap harus diantisipasi. Sehingga jika ada gempa ulangan maka kerusakan tidak semakin membesar.

Kerusakan akibat gempa yang sering terjadi adalah retak retak pada dinding khususnya dinding yang terbuat dari batu bata. Mengingat Dinding merupakan rangkaian beberapa bahan yang menjadi sesuatu bagian yang mempunyai fungsi, maka mestinya kerusakan akibat gempa bisa diantisipasi. Oleh sebab itu kerusakan kerusakan dinding perlu dianalisis dan dicarikan solusinya, mengingat kerusakan dinding sering dijumpai dan banyak terdapat pada rumah

sederhana. Kerusakan dinding akibat gempa ini memang sangat menonjol dan perlu dianalisis agar tidak membahayakan bagi para penghuninya. Analisis tentunya berfokus pada bahan penyusun dinding tersebut. Dinding batu bata merupakan rangkaian batu bata beserta pengikatnya, lapis plester dan lapis aci.

Sedang candi suatu peninggalan bersejarah sudah ratusan tahun berdiri dan sampai detik ini terpapar oleh gempa kondisinya tetap saja masih banyak yang kokoh. Sedangkan rumah tinggal sederhana yang relatif baru sudah luluh lantah,

### **Tujuan Khusus**

Penelitian ini bertujuan khusus observasi sekaligus menganalisis kekuatan pada model kaitan pada candi. Sehingga kaitan pada candi diaplikasikan kemodel rumah sederhana, adapun detil tujuannya adalah:

1. model kaitan pada candi untuk rumah sederhana.

## **STUDI PUSTAKA**

### **A. BAHAN PEMBENTUK BATU BATA**

#### **1. Tanah Liat (Lempung)**

Lempung adalah tanah hasil pelapukan batuan keras seperti : basalt (sebagai batuan dasar), andesit dan granit (batu besi). Lempung sangat tergantung pada jenis batuan asalnya. Umumnya batuan keras akan memberikan pengaruh warna pada lempung, seperti merah, sedangkan granit akan memberikan warna lempung menjadi putih. Lempung disebut juga sebagai batuan sedimen (endapan), karena pada umumnya setelah terbentuk dari batuan keras, lempung akan diangkut oleh air dan angin, diendapkan dalam suatu tempat yang lebih rendah. Lempung merupakan bahan alam yang sangat penting bagi manusia. Bagian luar dari lempung disebut tubuh tanah. Pada tubuh tanah ini terdapat sisa akar tumbuhan dan bahan organik lainnya

yang membusuk, sehingga memberi warna abu-abu kehitaman pada lempung. ketebalan lempung ini mencapai 0,25 sampai 0,5 m

Tanah liat merupakan bahan dasar yang dipakai dalam pembuatan batu bata merah. Tanah liat terjadi dari tanah napal (tanah bawah, asam kersik) yang dicampur dengan bermacam-macam bahan yang lain. Bahan dasar pembuatan batu bata merah berasal dari batu karang dan diperoleh dari proses pelapukan batuan. Tanah liat kebanyakan diambil dari permukaan tanah yang mengendap. Endapan tanah liat sering juga terdapat dalam lapisan lain, sehingga proses pengambilannya dengan cara membuat sumur-sumur. Tanah liat yang dipergunakan dalam pembuatan batu bata merah adalah bahan yang asalnya dari tanah porselin yang telah bercampur dengan tepung pasir-kwarsa dan tepung oxid-besi ( $Fe_2O_3$ ) dan tepung kapur ( $CaCO_3$ ) (Sutopo, 1987:74).

Bahan dasar pembuatan batu bata merah bersifat plastis, dimana tanah liat akan mengembang bila

terkena air dan terjadi penyusutan bila dalam keadaan kering atau setelah proses pembakaran. Tanah liat sebagai bahan dasar pembuatan batu bata merah mengalami proses pembakaran dengan temperatur yang tinggi hingga mengeras seperti batu. Proses perubahan yang terjadi pada pembakaran tanah liat dalam suhu tertentu, yaitu: Pada temperatur  $\pm 150^{\circ}\text{C}$ , terjadi penguapan air pembentuk yang ditambahkan dalam tanah liat pada pembentukan setelah menjadi batu bata mentah. Pada temperatur antara  $300^{\circ}\text{C}$  -  $600^{\circ}\text{C}$ , air yang terikat secara kimia dan zat-zat lain yang terdapat dalam tanah liat akan menguap dan akan menjadi kuat dan keras seperti batu. Pada temperatur diatas  $800^{\circ}\text{C}$ , terjadi perubahan-perubahan Kristal dari tanah liat dan mulai terbentuk bahan gelas yang akan mengisi pori-pori sehingga batu bata merah menjadi padat dan keras. Senyawa-senyawa besi akan berubah menjadi senyawa yang lebih stabil dan umumnya mempengaruhi warna batu bata merah. Tanah liat yang mengalami susut kembali disebut susut

bakar. Susut bakar diharapkan tidak menimbulkan cacat seperti perubahan bentuk (melengkung), pecah-pecah dan retak. Tanah liat yang sudah dibakar tidak dapat kembali lagi menjadi tanah liat atau lempung oleh pengaruh udara maupun air (Razak, 1987: 31).

## **2. Air**

Pada pembuatan batu bata sangat memerlukan air. Kandungan air sangat mempengaruhi hasil dari kekuatan batu bata. Selain air kekuatan batu bata juga dipengaruhi dari faktor pembakaran. Pada prinsipnya air yang memenuhi persyaratan untuk pembuatan beton baik pula untuk bahan pembuatan batau bata. Sedangkan air yang dapat digunakan untuk pembuatan dan perawatan beton tersebut harus tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton, menurut PBI 1971 N. I - 2. (Departemen Pekerjaan Umum, 1979).

## **B. MODEL CANDI**

Mengingat ini adalah rumah sederhana maka batu bata yang dipergunakan adalah batu bata yang ada di pasaran, sehingga memungkinkan sekali batu bata berkekuatan tekan di bawah standar. Sehingga untuk meningkatkan kekuatan batu bata tidak memungkinkan. Hal yang paling memungkinkan adalah meningkatkan daya ikatan antar batu bata dan meningkatkan daya lekat pada perekat batu bata yang mampu mengantisipasi retakan arah horizontal yang berkerja saat terjadinya gempa.



Gambar 1: Inspirasi desain batu bata pada konstruksi candi dengan model purus lobang yang tidak

memungkinkan untuk pasangan batu bata.



Gambar 2: Inspirasi desain batu bata pada konstruksi candi model dengan model ekor burung yang memungkinkan untuk pasangan batu bata.

## METODE PENELITIAN

Dinding merupakan rangkaian beberapa unsur bangunan yang menjadi satu dan berfungsi sebagai penyekat. Meskipun hanya sebagai penyekat, akan tetapi dinding sering juga menahan gaya yang bekerja pada gedung. Pada rumah tinggal sederhana dinding akan menahan gaya yang bekerja pada kuda-kuda dan atau gaya horizontal lainnya. Hal ini dibuktikan pada konstruksi rumah sederhana pembuatan konstruksi betonnya sangat sederhana, sehingga peran dinding ini

sangat diperlukan untuk membantu menahan gaya dan membuat posisi beton menjadi stabil.

Terkhusus pada kerusakan dinding rumah sederhana ini peneliti mencoba menganalisis tiga hal, yaitu: tipe retakan dinding akibat gempa, usulan model penyelesaian dan pengujian usulan model penyelesaian. Ketiga hal ini di amati dengan cermat kemudia data data visual yang didapat disintesis, selanjutnya diusulkan beberapa penyelesaian dan terakhir adalah pengujian benda uji..

## HASIL PENELITIAN



**Gambar** : Usulan Model

## Hasil penelitian

1. Secara visual blotong mempunyai kandungan ampas tebu, belerang, kapur, sedikit air, abu dan glukosa.
2. Blotong mengandung ampas maka menjadikan batu bata berserat.
3. Blotong bisa sebagai bahan pembuat batu bata ramah lingkungan.
4. Kapur aktif mengakibatkan batu bata mengembang dan menjadi batu bata berongga.
5. Batu bata dengan bahan tambah blotong lebih ringan dibandingkan batu bata biasa.
6. Aman terhadap kerusakan
7. Meningkatkan kenyamanan penghuni.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, A. 2001. *Struktur Beton*, Penerbit UMS, Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum.1971. *Standar Beton Bertulang Indonesia*, N. I.-2, Penerbit Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum.1991. *Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SK SNI. T-15-1991-03, Penerbit Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1993. *Pedoman Standarisasi Dan Pedoman Penyelenggaraan Pembangunan Gedung Negara*, Penerbit DPU, Jakarta.
- Hadi, S. 2000. *Statistik*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/TS/article/view/1629> diakses tanggal 12 Pebruari 2010.
- [http://repository.gunadarma.ac.id:8000/Ary\\_&\\_Yenny\\_810.pdf](http://repository.gunadarma.ac.id:8000/Ary_&_Yenny_810.pdf). diakses tanggal 12 Pebruari 2010.
- <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=nutrientprofile&dbid=85>. diakses tanggal 12 Pebruari 2010.
- <http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2009/11/1/page/12/>. diakses tanggal 12 Pebruari 2010.
- <http://www.google.com/search?hl=id&q=kandungan+tetes+tebu&start=10&sa=N> diakses tanggal 12 Pebruari 2010.
- [http://www.kpbptpn.co.id/news.php?lang=0&news\\_id=3146](http://www.kpbptpn.co.id/news.php?lang=0&news_id=3146) diakses tanggal 12 Pebruari 2010.
- [http://molase01.blogspot.com/2007\\_10\\_01\\_archive.html](http://molase01.blogspot.com/2007_10_01_archive.html) diakses tanggal 13 Pebruari 2010.
- <http://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080422175013AAOpk8l> diakses tanggal 13 Pebruari 2010.
- <http://www.risvank.com/2009/03/pemanfaatan-produk-hasil-samping-pabrik-gula/>diakses tanggal 13 Pebruari 2010.
- Lumantara, B. 2001. *Analisis Dinamis Dan Gempa*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- 979-1230-25-0, Universitas Islam Batik Surakarta.
- Marwahyudi,2013, ***DECREASING RICE FIELD SOIL WITH “FILTER CAKE” IN MAKING FRIENDLY BRICK***, Jurnal **Eco Rekayasa** ISSN 1907-4026/Vol.9/No.2/September 2013/Marwahyudi/Halaman : 109-115 Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- <http://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/123456789/3744?show=full>
- Moestopo. 1998. *Teknik Pemeliharaan Dan Perawatan*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Pramana, A. 2008. *Selayang Pandang Tentang Molase*, Blog Anggit Pramana.
- Sudjana, N. 1996. *Metode Statistik*, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Suhendro, B. 2003. *Infrastrucure Management System*, Seminar Nasional Penanggulangan, Pendeteksian dan Penyelesaian Kerusakan Pada Bangunan Sipil, Surakarta.
- Somantri, A. dan Ali Muhidin, S.. 2006. *Statistik Dan Penelitian*, Penerbit Pustaka Setia, Bandung.
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton*, Penerbit Nafiri, Yogyakarta.
- Utama, H. dan Irsyad, S.B,2006. *Pengaruh Penambahan Tetes Tebu Pada Semen Dalam Usaha Peningkatan Kualitas Stabilitas Tanah Lempung*, Penerbit Pdd news Indocement, Bandung.
- [www.indocement.co.id/ppdnews/editio\\_n\\_2006-02](http://www.indocement.co.id/ppdnews/editio_n_2006-02). diakses tanggal 12 Pebruari 2010.