



**ANALISIS DAN PENGUJIAN KONTRIBUSI KEKUATAN  
DINDING PASANGAN BATAKO PADA PORTAL BETON  
BERTULANG**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**CANDRA SETIAWAN  
NIM. 031910301121**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**ANALISIS DAN PENGUJIAN KONTRIBUSI KEKUATAN  
DINDING PASANGAN BATAKO PADA PORTAL BETON  
BERTULANG**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil ( S1)  
dan mencapai gelas Sarjana Teknik

Oleh :

**Candra Setiawan**  
**Nim. 031910301121**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT dan junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Terima kasih atas segala karunia-Nya yang telah diberikan.
2. Kedua Orang tuaku Ibunda Sri Rahayu dan Ayahanda Sutjipto yang tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang, dan yang tidak pernah henti-hentinya serta pengorbanan selama ini demi mencapai tujuan cita-citaku untuk menjadi seorang Sarjana Teknik (ST).
3. Guru – guruku SD Negeri Jemberlor IX, SMP Negeri 4 Jember, SMU Negeri 2 Jember dan semua dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya dengan penuh kesabaran.
4. Ketiga kakakku (Agung Prihanto, Vivin Alviyana, dan Teguh Widodo), yang selalu memberikan semangat.
5. Teman-temanku (Sulistyo W, Titok Fajar A, Yudha H, Lexy Dwi P, Yoga Arie S, Yogi, A'ang ) serta semua pihak yang mendukung penyusunan skripsi ini.
6. Teman – temanku jurusan S1 Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2003.
7. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

## MOTTO

“Barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar, dan memberinya rezeki dari arah yang tiada yang dia sangka-sangka”

(surat ath-thalaq: 2-3)

“Jadikan sesuatu lebih berarti dan lebih bermanfaat apabila kau gunakan waktumu dengan sebaik-baiknya”

(Orang Bijak)

“Bangun kepercayaan dan hancurkan ketakutan”

(david J. Schwartz)

“Jadikan kegagalan sekutu anda, buka musuh anda”

(orang bijak)

**JUST DO IT!**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Candra Setiawan

NIM : 031 910 301 121

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: ” ANALISIS DAN PENGUJIAN KONTRIBUSI KEKUATAN DINDING PASANGAN BATAKO PADA PORTAL BETON BERTULANG ” adalah benar-benar ide saya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan ide jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Januari 2011

Yang menyatakan ,

Candra Setiawan

Nim. 031910301121

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS DAN PENGUJIAN KONTRIBUSI KEKUATAN DINDING PASANGAN BATAKO PADA PORTAL BETON BERTULANG**

Oleh

Candra Setiawan  
Nim.031910301121

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Erno Widayanto, ST., MT  
Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama, ST., MT

## PENGESAHAN

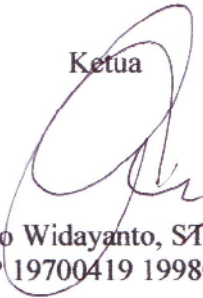
Skripsi berjudul “*Analisis Dan Pengujian Kontribusi Kekuatan Dinding Pasangan Batako Pada Portal Beton Bertulang*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

hari : Jum'at

tanggal: 14 Januari 2011

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Ketua



Erno Widayanto, ST., MT  
NIP 19700419 199803 1 002

Sekretaris



Ketut Aswatama, ST., MT.  
NIP 19700713 200012 1 001

Anggota I



Ir. Hernu Suyoso, MT  
NIP 195551112 198702 1 001

Anggota II



Dwi Nurtanto, ST., MT.  
NIP 19731015 199802 1 001

Mengesahkan  
Dekan,



Ir. Widyono Hadi, MT.  
NIP 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Analisis dan pengujian konstribusi kekuatan dinding pasangan batako pada portal beton bertulang: Candra Setiawan, NIM 031910301121; 2011: 73 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.**

Ditinjau dari segi struktur dan konstruksi, dinding ada yang berupa dinding partisi/ pengisi (tidak menahan beban) dan ada yang berupa dinding struktural (bearing wall). Dinding pengisi sering digunakan sebagai partisi pemisah dibagian dalam atau penutup luar bangunan pada struktur portal beton bertulang maupun struktur portal baja, khususnya untuk bangunan rendah dan bertingkat sedang. Struktur portal terbuka yang direncanakan dapat berperilaku sebagai portal daktail saat gempa, akibat adanya dinding pengisi yang tidak merata dapat berubah menjadi struktur yang mempunyai mekanisme keruntuhan *soft-storey* yang berbahaya. Dari kejadian tersebut, apabila ditinjau dari tampilan fisik geometri terlihat secara jelas bahwa dinding pengisi yang menutup portal (rapat) akan berfungsi sebagai panel yang akan bekerja bersamaan dengan struktur yang efeknya memberi kekakuan yang besar. Dinding pengisi yang dipakai oleh masyarakat umumnya terbuat dari kayu, bata dan batako.

Batako merupakan material yang dibuat dari campuran tras, kapur dan semen yang dicetak tanpa melalui proses pembakaran. Batako digunakan sebagai material alternatif untuk menekan harga bangunan karena dimensinya lebih besar (umumnya 10x20x40 cm) dari bata merah (umumnya 5x10x20 cm) bisa menghemat biaya plesteran. Pengerjaannya pun lebih cepat karena ukurannya lebih besar dari bata merah. Kelebihan lainnya, karena permukaannya sudah rata, dinding batako sering diekspos sehingga tidak memerlukan plesteran dan acian lagi. Berdasarkan latar



belakang tersebut, timbul gagasan untuk mencari nilai kontribusi dinding pasangan batako pada portal beton bertulang terhadap beban lateral. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Berapa besar gaya tekan lateral maksimal ( $P_{max}$ ) yang dapat ditahan masing-masing portal (portal tanpa dinding batako, portal dengan dinding batako) ? dan Bagaimana bentuk dan lokasi retakan serta lokasi runtuh pada masing-masing portal ?

Dari hasil pengujian dari benda uji yang berdimensi  $75 \times 120 \text{ cm}^2$  didapatkan beban terbesar terdapat pada portal berdinding batako sebesar 6500 kg dengan defleksi 26,2 mm sedangkan beban portal kosong hanya 2500 kg dengan defleksi 19,70 mm. Jadi kontribusi dinding batako terhadap portal beton bertulang adalah mengurangi defleksi pada portal beton, dan menambah kekuatan pada portal sebesar 160 % dengan selisih defleksi 6,5 mm, sedangkan pola retakan yang terjadi pada portal beton bertulang adalah pola retak lentur dan pada dinding pasangan batako terjadi pola retak geser.

## SUMMARY

**Analysis and testing of pair contributions brick wall strength in reinforced concrete portal: Candra Setiawan, NIM 031910301121; 2011: 73 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.**

In terms of structure and construction, there are walls that form the partition wall / charger (not weight-bearing) and some form of structural wall (wall bearing). The wall charger is often used as a partition dividing the inside or outside of the building cover on a reinforced concrete frame and steel frame structures, especially for medium-rise buildings and low. Open frame planned to behave as a ductile frame during the earthquake, due to the uneven wall charger can be turned into structures that have a failure mechanism of soft-storey dangerous. From this incident, when viewed from the physical appearance of the geometry seen clearly that the wall charger that closes the portal (the meeting) will serve as a panel that will work in conjunction with structures whose effects give great stiffness. The wall charger that is used by the public generally made of wood, brick and concrete blocks.

Concrete blocks are made from a mixture of material trace, lime and cement are printed without going through the process of combustion. Concrete blocks are used as alternative materials to reduce the price of the building because of its dimensions larger (typically 10x20x40 cm) of red brick (generally 5x10x20 cm) could save the cost of plastering. The process is also faster because it was bigger than the red brick. Another plus, because the surface is flat, exposed brick walls are often so it does not require plastering and acian again. Based on this background, the idea for couples looking for value contribution brick wall on a reinforced concrete frame against lateral loads. The formulation of the problem of this study are as follows:

How large is the maximum lateral load ( $P_{max}$ ) that can hold each portal (the portal without brick walls, portals with brick walls)? and how the shape and location of cracks and collapsed on the location of each portal?

From the test results of specimens that have the dimension 75 x 120 cm<sup>2</sup> is obtained, the biggest burden on the brick-walled portal of 6500 kg with a deflection of 26.2 mm while the load is only 2500 kg empty portal with a deflection of 19.70 mm. So the contribution of brick walls of reinforced concrete portal is to reduce the deflection of concrete portal, and add strength to the portal with a difference of 160% deflection 6.5 mm, while the pattern of cracks that occur in reinforced concrete frame is flexible and crack patterns in concrete block wall pairs occur shear crack pattern.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya, serta shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada pembawa risalah Allah yaitu junjungan kita nabi besar Muhammad SAW atas terselesaikannya penyusunan skripsi ini yang berjudul “*Analisis dan pengujian konstribusi kekuatan dinding pasangan batako pada portal beton bertulang*”.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat – syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi Teknik Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menemui banyak kesulitan, halangan dan rintangan. Tetapi penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ir.Widyono Hadi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jojok Widodo S., ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik;
3. Wiwik Yunarni W, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA);
4. Erno Widayanto, ST., MT.,selaku Dosen Pembimbing 1, dan Ketut Aswatama, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 2;
5. Ir. Hernu Suyoso, MT., selaku Dosen Penguji 1 dan Dwi Nurtanto., ST., MT., selaku Dosen Penguji 2;
6. Kedua Orang Tua Ibunda Sri Rahayu dan Ayahanda Sutjipto;
7. Serta semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Demikian kiranya semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi peneliti dan pembaca, serta penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Dan akhirnya selain ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya, penulis juga meminta maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekurangan - kekurangan dalam skripsi ini.

Jember, Januari 2011

Candra Setiawan

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1.    Latar belakang .....	1
1.2.    Rumusan masalah .....	3
1.3.    Tujuan dan manfaat .....	3
1.4.    Batasan masalah .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1.    Analisa struktur .....	5
2.2.    Beton bertulang .....	8
2.3.    Keruntuhan beton .....	10
2.4.    Balok .....	11
2.5.    Kolom .....	14
2.6.    Sengkang .....	18
2.7.    Batako .....	22

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1. Waktu dan tempat .....	27
3.2. Bahan dan alat .....	27
3.3. Tahapan penelitian .....	28
3.4. Benda uji dan alat uji .....	29
3.5. Tahapan pelaksanaan .....	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35
4.1. Penentuan dimensi portal .....	35
4.2. P max yang dipakai .....	35
4.3. Analisa struktur .....	36
4.4. Gambar M, D dan N .....	36
4.5. Perhitungan penulangan .....	37
4.6. Penyiapan bahan dan set up peralatan penelitian .....	38
4.7. Pengujian sifat-sifat ( <i>properties</i> ) material penyusun beton dan baja tulangan .....	38
4.8. Pembuatan desain penulangan penampang balok dan kolom sesuai perencanaan mix desain .....	40
4.9. Pembuatan bekisting dan pembuatan tulangan .....	41
4.10. Pengecoran dan perawatan benda uji .....	41
4.11. Pengujian benda uji .....	42

4.12.	Analisa dan pembahasan hasil pengujian benda uji .....	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....		46
5.1.	Kesimpulan .....	47
5.2.	Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN – LAMPIRAN		
A	PERENCANAAN BENDA UJI.....	50
B	UJI BAJA TULANGAN.....	57
C	PERANCANGAN BETON.....	61
D	PENGUJIAN MATERIAL PENYUSUN BETON.....	62
E	UJI KUAT TEKAN BETON.....	67
F	DOKUMENTASI.....	69



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Fisik Batako .....	24
Tabel 2.2 Ukuran Standard dan Toleransi .....	25
Tabel 3.1 Perencanaan percobaan .....	28
Tabel 3.2 Penyajian Data Kuat Tekan Beton .....	29
Tabel 3.3 Penyajian Data <i>defleksi</i> .....	29
Tabel 4.1 Hasil pengujian kuat tarik baja tulangan polos diameter 4 mm .....	39
Tabel 4.2 Hasil pengujian kuat tarik baja tulangan polos diameter 8 mm .....	39
Tabel 4.3 Hasil perancangan proporsi campuran beton .....	40
Tabel 4.4 Hasil pengujian kuat tekan beton .....	42
Table 4.5 pengujian kuat tekan batako berongga tanpa diisi spesi .....	43
Tabel 4.6 pengujian kuat tekan batako berongga dengan diisi spesi .....	43
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Portal beton bertulang .....	44
Tabel 4.8 Hubungan beban dan defleksi portal beton bertulang rata-rata .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya-Gaya Penampang Balok .....	12
Gambar 2.2 Jenis kolom berdasarkan bentuk dan macam penulangan: (a) kolom bersengkang; (b) kolom berpiral; (c) kolom komposit .....	15
Gambar 2.3 Gaya-Gaya Pada Penampang Kolom .....	16
Gambar 2.4 Diagram Interaksi Kolom .....	18
Gambar 2.5 Jenis Batako .....	26
Gambar 3.1 Benda Uji Portal .....	30
Gambar 3.2 Hidrolic Jack .....	31
Gambar 3.3 Konstruksi Alat Uji .....	32
Gambar 3.4 <i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Penelitian .....	34
Gambar 4.1 beban lateral dan dimensi balok kolom .....	36
Gambar 4.2 bidang M .....	36
Gambar 4.3 bidang D .....	37
Gambar 4.4 bidang N .....	37
Gambar 4.5 Konstruksi Alat Uji dan benda uji .....	38
Gambar 4.6 desain penulangan .....	40
Gambar 4.7 bentuk bekisting .....	41
Gambar 4.8 Pola retak portal kosong .....	46

Gambar 4.9 Pola retak portal dengan dinding batako .....	47
Grafik 4.1 Hubungan beban dengan defleksi pada portal beton bertulang .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

A.	PERENCANAAN BENDA UJI.....	50
B.	UJI BAJA TULANGAN.....	57
C.	PERANCANGAN BETON.....	61
D.	PENGUJIAN MATERIAL PENYUSUN BETON.....	62
E.	UJI KUAT TEKAN BETON.....	67
F.	DOKUMENTASI.....	69