

**PENGARUH VARIASI JARAK CELAH PADA KONSTRUKSI DINDING  
PASANGAN BATA BETON BERTULANG PENAHAN TANAH TERHADAP  
DEFORMASI LATERAL DAN BUTIRAN LOLOS CELAH DARI LERENG  
PASIR + 10 % KERIKIL**

**JURNAL**



**Disusun Oleh:**

**NITA DWI FEBRIANTI**

**NIM. 105060100111070-61**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
MALANG  
2014**

# **PENGARUH VARIASI JARAK CELAH PADA KONSTRUKSI DINDING PASANGAN BATA BETON BERTULANG PENAHAN TANAH TERHADAP DEFORMASI LATERAL DAN BUTIRAN LOLOS CELAH DARI LERENG PASIR + 10 % KERIKIL**

Nita Dwi Febrianti, Wisnumurti dan Suroso  
Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang  
Jl. MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia  
E-mail : nitadwifebrianti@gmail.com

## **ABSTRAK**

Dinding penahan tanah yang efektif, seharusnya bisa mengalirkan air secara dua arah sehingga infiltrasi air sungai tidak hanya terjadi pada dasar sungai saja namun juga menyamping, baik dari air tanah menjadi air sungai maupun sebaliknya melalui dinding penahan tanah. Dalam penelitian ini digunakan dinding pasangan bata beton bertulang dengan beberapa variasi jarak celah, yaitu sebesar 1cm; 1,5cm dan 2 cm. Meskipun terdapat celah dalam masing-masing dinding, diharapkan dapat menahan beban berupa tanah lereng yang berada di belakang dinding. Celah inilah yang nantinya digunakan untuk mengalirkan air secara dua arah. Dinding akan mengalami deformasi akibat adanya tekanan tanah lateral yang bekerja secara tegak lurus pada bidang dinding

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi jarak celah antar pasangan bata beton bertulang pada dinding penahan tanah terhadap deformasi lateral. Selain itu untuk mengetahui besarnya butiran yang lolos celah dari lereng pasir +10% kerikil pada masing-masing variasi jarak celah. Selain itu dilakukan pengujian butiran yang lolos celah dengan menggunakan simulasi hujan pada lereng tersebut dengan tujuan untuk mengetahui banyaknya tanah yang lolos celah pada dinding. Pengujian ini dilakukan dengan dua perlakuan, yaitu menggunakan ijuk dan tanpa adanya ijuk.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jarak celah antar pasangan bata beton bertulang pada dinding penahan tanah mempengaruhi deformasi lateral. Semakin besar jarak celah, deformasi yang terjadi akan semakin kecil. Selain itu adanya pengaruh jarak celah terhadap jumlah butiran yang lolos dari pasangan dinding bata beton bertulang. Semakin besar jarak celah, jumlah butiran yang lolos semakin besar.

Kata-kata kunci: dinding pasangan bata beton bertulang, deformasi lateral, simulasi hujan, butiran lolos celah.

## **PENDAHULUAN**

Pembangunan dinding penahan tanah umumnya dibuat dari beton atau pasangan batu kali yang kedap air. Dinding penahan tanah di desain untuk menahan beban yang bekerja di belakang dinding. Selain itu, juga sering dipasang pipa paralon pada beberapa posisi untuk mengalirkan air. Dinding penahan tanah yang efektif, seharusnya bisa mengalirkan air secara dua arah sehingga infiltrasi air sungai tidak hanya terjadi pada dasar sungai saja namun juga menyamping, baik dari air tanah menjadi air sungai maupun sebaliknya melalui dinding

penahan tanah. Infiltrasi air sungai menjadi air tanah sangat penting karena berguna untuk menjaga volume air tanah. Air tanah yang tersimpan melalui infiltrasi ini akan tersimpan dan dikeluarkan kembali kesungai pada musim kemarau. Salah satu contoh dinding penahan tanah yang dapat mengalirkan air secara dua arah adalah bronjong yang tersusun dari batu kali dan diikat dengan kawat. Keuntungan dari bronjong yaitu dapat digunakan pada kondisi kontur tanah atau lereng yang berbeda-beda. Namun kelemahan bronjong terdapat pada kawat pengikatnya yang

mudah berkarat sehingga mengurangi kekuatan dinding.

Beton bertulang dalam bentuk bata dapat dijadikan dinding penahan tanah dan disusun sesuai kontur lereng yang ada pada tepi sungai. Dinding pasangan bata beton bertulang ini harus bisa menahan beban berupa tanah lereng yang bekerja di belakang dinding meskipun terdapat celah pada struktur dindingnya. Celah inilah yang digunakan untuk mengalirkan air secara dua arah. Dinding akan mengalami deformasi akibat adanya tekanan tanah lateral yang bekerja secara tegak lurus pada bidang dinding. Pada penelitian Suprayugo, 2013 dijelaskan bahwa dinding bercelah butuh untuk ditinjau dalam menahan beban berasal dari tekanan tanah lateral yang bekerja secara tegak lurus maupun sejajar siar horizontal pada bidang dinding (*out-of-plane*). Pengujian lentur dinding dilakukan pada penelitian ini dengan hasil bahwa jarak celah siar vertikal 1 cm, 1,5 cm dan 2 cm pada model dinding bercelah pasangan bata beton bertulang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap keseluruhan sistem dinding ketika mengalami beban garis tegak lurus maupun sejajar siar horizontal. Melihat penelitian sebelumnya hanya melakukan pengujian dinding saja, maka dalam penelitian ini dilakukan pengujian pengaruh jarak celah dinding terhadap deformasi lateral pada lereng. Penelitian ini merupakan pengaplikasian dari penelitian sebelumnya ketika dinding bercelah digunakan sebagai penahan tanah di lapangan. Penelitian dilakukan dengan membuat benda uji dengan variasi spasi vertikal antar elemen bata beton bertulang yang dibuat berjenjang. Kemudian benda uji diberi beban tekanan tanah dari tanah pasir dan 10 % kerikil pada salah satu sisinya dan diberi beban aksial yang bekerja diatasnya. Perbandingan hasil dilakukan sebagai analisis perbedaan dari variasi lebar celah, untuk mengetahui jarak efektif lebar celah antar elemen pasangan bata beton bertulang dalam menahan beban.

Selanjutnya pengujian butiran yang lolos terhadap celah dinding juga dilakukan dengan simulasi hujan. Dalam pengujian dinding bercelah tersebut, diberikan dua perlakuan berbeda, yaitu memberikan lapisan ijuk dan tidak. Pemberian lapisan

ijuk tersebut berfungsi untuk menahan pasir maupun kerikil yang tergerus oleh air yang ada.

## TUJUAN PENELITIAN

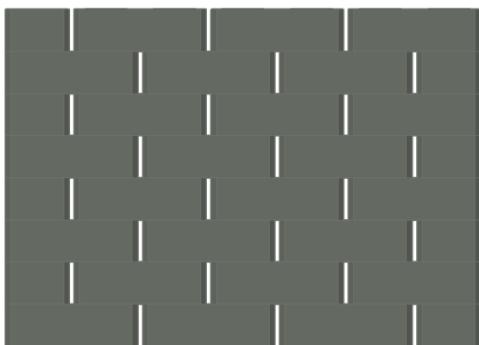
- a) Untuk mengetahui pengaruh variasi jarak celah antar pasangan bata beton bertulang pada dinding penahan tanah terhadap deformasi lateral
- b) Untuk mengetahui pengaruh variasi jarak celah antar pasangan bata beton bertulang pada dinding penahan tanah terhadap butiran lolos celah dari lereng pasir + 10 % kerikil.

## METODE PENELITIAN

Tanah yang akan digunakan sebagai model lereng diayak terlebih dahulu dengan saringan No. $\frac{3}{4}$ ". Prosentase yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 10 % tanah yang tertahan saringan No. 4 dan 90 % tanah yang lolos saringan No. 4. Selanjutnya tanah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam boks uji dengan volume  $100 \times 98 \times 70 \text{ cm} = 686000 \text{ cm}^3 = 24,2 \text{ ft}^3$  yang dibagi dalam 7 lapisan dengan tinggi masing-masing lapisan 10 cm. Pemadatan tersebut digunakan alat penumbuk *Standart Compaction* dengan spesifikasi berat 10 lb (4,54 kg) dan tinggi jatuh 18 in (457,2 mm). Jumlah tumbukan yang nantinya akan digunakan berdasarkan hasil pengujian awal yang mencapai kepadatan tanah yang akan digunakan. Uji dasar yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain adalah pemeriksaan analisis saringan menurut ASTM C-136-46, pemeriksaan berat jenis butiran tanah mengikuti ASTM D-854-58, pemeriksaan kekuatan geser langsung (*Direct Shear*) menurut ASTM D-3080-72 serta pengujian kuat tekan beton menurut SNI 03-0348-1989-7. Sebelum membuat lereng, dilakukan pembuatan benda uji dinding bata beton bertulang. Dinding berbentuk persegi panjang dari blok bata beton bertulang disusun setinggi 8 buah dengan lebar dinding 98 cm yang berjumlah 3 buah dengan lebar pori masing-masing 1 cm; 1,5 cm; dan 2 cm.



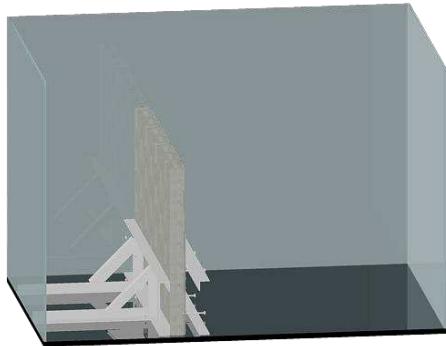
Gambar 3.1 Blok beton bertulang



**Gambar 3.2** Dinding pasangan batu beton bertulang

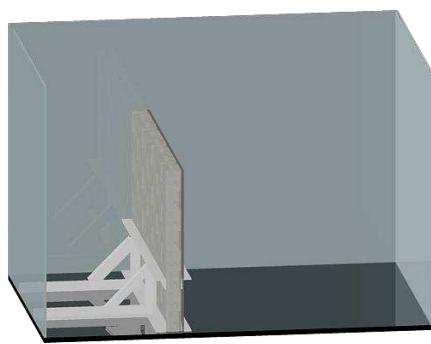
Berikut ini langkah-langkah percobaan pada model tes penelitian:

1. Mempersiapkan tanah pasir dengan gradasi halus sampai sedang.
2. Memasukkan dinding penahan tanah ke dalam boks dan menjepitnya pada bagian bawah dinding.



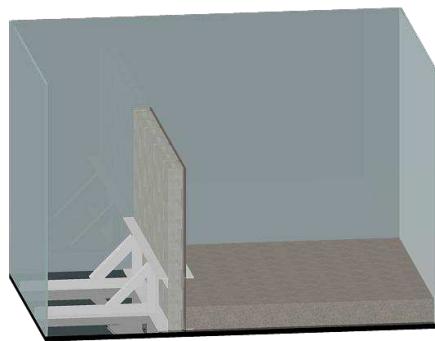
**Gambar 3.3** Pemasangan penjepit pada bawah dinding

3. Melapisi sisi dinding yang berkontak langsung dengan tanah dengan ijuk setebal 1 cm.



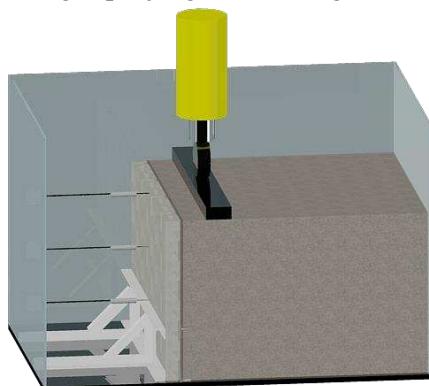
**Gambar 3.4** Pemasangan filter ijuk pada dinding.

4. Memasukkan perlapisan tanah ke dalam boks dipadatkan setiap lapisan setinggi 10 cm dengan menggunakan alat proctor.



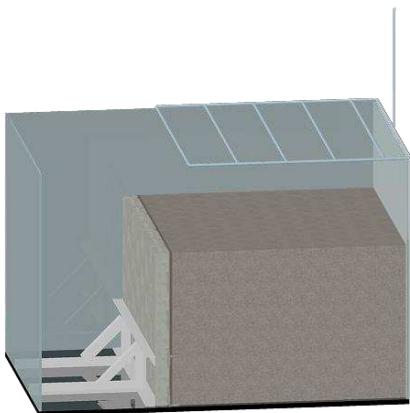
**Gambar 3.5** Pemadatan lapisan pasir + 10 % kerikil.

5. Memberikan beban pada bagian puncak lereng sepanjang lebar lereng.



**Gambar 3.6** Letak beban dan dial pada pemodelan dinding.

6. Memberikan beban pada permukaan atas tanah pasir secara bertahap.
7. Melakukan pembacaan alat-alat uji pembebanan dan *dial gauge* terhadap model test.
8. Pengamatan dilakukan sampai sepertiga dari beban yang mengakibatkan retak pertama pada dinding (Suprayugo, 2014).
9. Selanjutnya dilakukan pengujian butiran lolos celah dengan simulasi hujan (dengan ijuk dan tanpa ijuk)

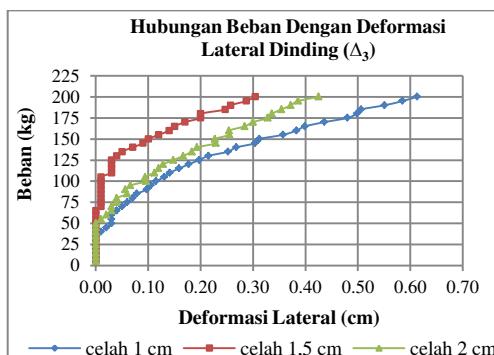


**Gambar 3.7** Simulasi Hujan Buatan

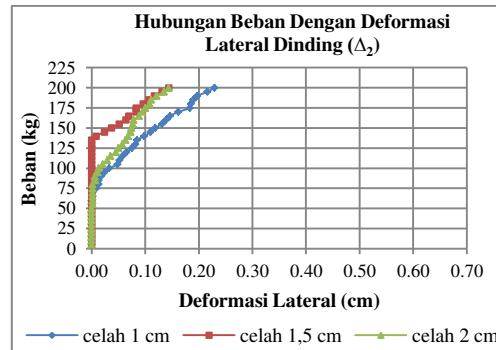
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Deformasi Lateral

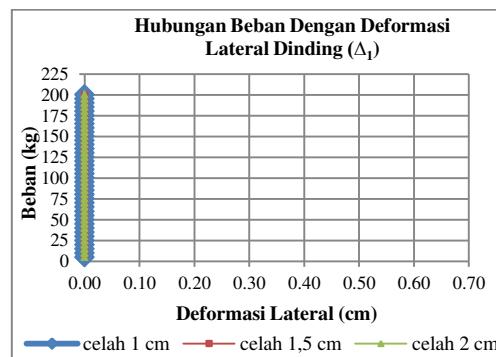
Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai deformasi yang dihasilkan dari dinding satu dengan lainnya terdapat perbedaan. Terlihat pada dinding pertama dengan lebar celah 1 cm, ketika diberikan beban sebesar 200 kg deformasi pada dinding bagian bawah ( $\Delta_1$ ) adalah 0 mm, bagian tengah ( $\Delta_2$ ) bergeser sebesar 0,229 cm dan untuk bagian atas ( $\Delta_3$ ) bergeser sebesar 0,613 cm. Pada dinding kedua dengan lebar celah 1,5 cm, ketika diberikan beban 200 kg deformasi yang terjadi pada dinding bagian bawah ( $\Delta_1$ ) sebesar 0 cm, bagian tengah ( $\Delta_2$ ) bergeser sebesar 0,144 cm dan untuk bagian atas ( $\Delta_3$ ) bergeser sebesar 0,304 cm. Selanjutnya adalah pada dinding dengan celah 2 cm terlihat bahwa deformasi lateral yang terjadi pada dinding bagian bawah ( $\Delta_1$ ) sebesar 0 cm, bagian tengah ( $\Delta_2$ ) sebesar 0,144 cm dan pada bagian atas ( $\Delta_3$ ) bergeser sebesar 0,425 cm. Berikut ini ditampilkan gabungan deformasi lateral atas ( $\Delta_3$ ), tengah ( $\Delta_2$ ) dan bawah ( $\Delta_1$ ) pada dinding 1 cm; 1,5 cm dan 2 cm dalam **Gambar 4.1, 4.2** dan **4.3**.



**Gambar 4.1** Grafik Gabungan Deformasi Lateral Dinding 1cm; 1,5 cm; 2 cm Bagian Atas

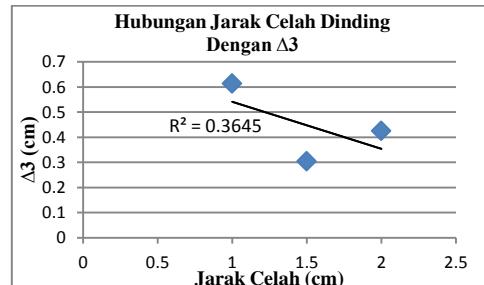


**Gambar 4.2** Grafik Gabungan Deformasi Lateral Dinding 1cm; 1,5 cm; 2 cm Bagian Tengah



**Gambar 4.3** Grafik Gabungan Deformasi Lateral Dinding 1cm; 1,5 cm; 2 cm Bagian Bawah

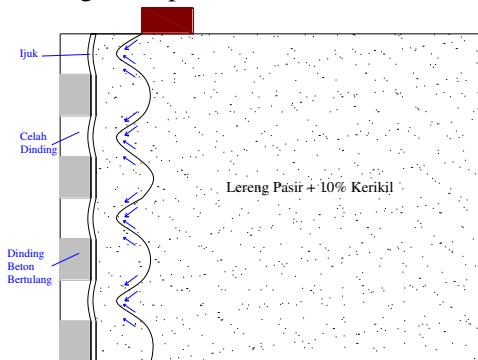
Penjelasan deformasi lateral terhadap jarak celah dinding ditunjukkan dalam **Gambar 4.4**:



**Gambar 4.4** Grafik Hubungan Jarak Celah Dinding dengan Deformasi Lateral Dinding  $\Delta_3$

Dari Gambar 4.4. dapat dilihat bahwa regresi pada grafik mendukung pernyataan bahwa variasi jarak celah pada dinding cukup memiliki pengaruh terhadap deformasi lateral. Tampak dari grafik tersebut semakin besar jarak celah pada dinding mengakibatkan deformasi lateral  $\Delta_3$  semakin kecil. Hal ini terjadi karena tanah yang ada pada boks akan cenderung mendesak kearah celah sehingga gaya yang

mendorong dinding menjadi lebih kecil. Jika celah semakin kecil mengakibatkan deformasi semakin besar, hal ini dikarenakan pergerakan tanah yang menuju ke celah relatif sedikit sehingga gaya dorong menuju dinding semakin besar. Ilustrasi pergerakan tanah yang terjadi pada dinding ditampilkan dalam **Gambar 4.5**.



**Gambar 4.5.** Ilustrasi pergerakan tanah terhadap dinding

Pada **Gambar 4.5**, terlihat bahwa tanah akan cenderung bergerak menuju celah dinding bata beton bertulang.

#### Pengujian Butiran Yang Lolos Celah

Pada pengujian butiran lolos celah digunakan simulasi hujan yang nantinya akan dilihat seberapa banyak butiran yang lolos celah pada dinding bata beton bertulang penahan tanah. Sebelum dilakukan pengujian lolos celah, dilakukan pembuatan lereng yang memakai perlakuan sama seperti halnya pengujian deformasi lateral. Selain itu, pemberian simulasi hujan dilakukan dengan debit air hujan yang konstan.

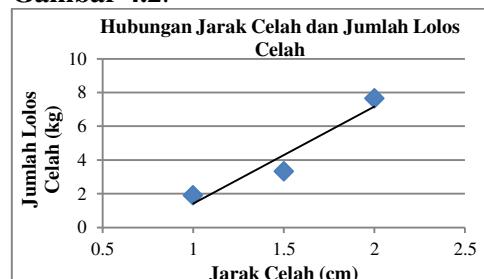
Hasil pengujian butiran lolos celah pada dinding ditunjukkan Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Data hasil pengujian butiran yang lolos pada celah dinding

Dinding Bercelah (cm)	Butiran Lolos	
	Berikan Ijuk (kg)	Tanpa Ijuk (kg)
1	0	1.910
1.5	0	3.320
2	0	7.649

Dari data tersebut menunjukkan jumlah butiran yang lolos celah pada dinding memiliki perbedaan yang sangat signifikan antara dinding yang memakai ijuk dengan tanpa menggunakan ijuk. Untuk dinding

yang menggunakan ijuk, tidak ada butiran yang dapat lolos dari dinding. Hal ini dikarenakan pasir dan kerikil yang tertahan oleh ijuk sebagai filter pada dinding. Sedangkan pada dinding tanpa menggunakan ijuk, butiran yang lolos celah berbeda-beda besarnya. Pada dinding bercelah 1 cm tanpa menggunakan ijuk sebanyak 1,91 kg ; celah 1,5 cm sebanyak 3,32 kg ; celah 2 cm sebanyak 7,649 kg. Grafik hubungan celah dengan jumlah butiran yang lolos ditunjukkan pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.10.** Grafik hubungan jarak celah dengan jumlah lolos celah

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Jarak celah antar pasangan bata beton bertulang pada dinding penahan tanah mempengaruhi deformasi lateral. Semakin besar jarak celah, deformasi yang terjadi akan semakin kecil.
2. Adanya pengaruh jarak celah terhadap jumlah butiran yang lolos dari pasangan dinding bata beton bertulang. Semakin besar jarak celah, jumlah butiran yang lolos semakin besar.

##### Saran

Melihat banyaknya faktor yang mempengaruhi penelitian ini, berikut ini saran yang dapat diberikan oleh peneliti:

1. Memilih metode pemandatan lapangan yang lebih sesuai, karena tanah yang digunakan untuk pembuatan lereng menggunakan pasir dan kerikil
2. Perlu penelitian lanjutan mengenai besar gaya dorong tanah pada dinding yang memiliki celah.
3. Perlu adanya penambahan jumlah ulangan dinding sehingga mendapatkan hasil yang lebih valid.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- ASTM C-136-46 *Standart Test Methods for Sieve Analysis of Fineand Coarse Aggregates.* Annual Books of ASTM Standart. USA. 1989
- ASTM D-854-58 *Specific Gravity of Soils.* Annual Books of ASTM Standart. USA. 1989
- ASTM D-3080-72 *Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.* Annual Books of ASTM Standart. USA. 1989
- Badan Standar Nasional, SNI 03-0349-1989  
*Bata Beton Untuk Pasangan Dinding*
- Suprayugo, Alfin. 2014. *Pengaruh Variasi Jarak Celah Antar Elemen Bata Beton Bertulang Terhadap Kuat Lentur Dinding Bercelah.* Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya Malang.