

**TUGAS AKHIR**

**PEMODELAN PENGARUH RESAPAN BUATAN DI  
SALURAN DRAINASE DALAM MENURUNKAN DEBIT  
LIMPASAN**

**(Studi Kasus dengan Media Tanah Kosong dan Pecahan Batu  
Bata Merah)**



**DISUSUN OLEH :**

**M. HINDAMI ZUL HAZMI**

**20100110006**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2014**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PEMODELAN PENGARUH RESAPAN BUATAN DI SALURAN DRAINASE  
DALAM MENURUNKAN DEBIT LIMPASAN**

**(Studi Kasus dengan Media Tanah Kosong dan Pecahan Batu Bata Merah)**

**Diajukan Guna Melengkapi Syarat Memperoleh  
Derajat Sarjana Strata 1.(S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

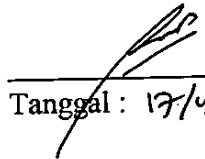
Disusun Oleh :

**M. HINDAMI ZUL HAZMI**

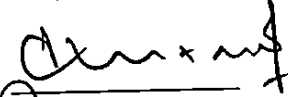
**20100110006**

Telah diperiksa dan disahkan oleh :  
Tim Penguji

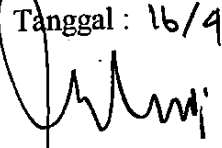
Burhan Barid, ST., MT.  
Ketua Tim Penguji

  
Tanggal : 17/4/2014

Jaza'ul Ikhsan, ST., MT., Ph.D.  
Anggota Tim Penguji

  
Tanggal : 16/4/2014

Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D.  
Anggota Tim Penguji

  
Tanggal : 16/4/14

## HALAMAN MOTTO

- ❖ Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang beriman.

( Al. Qur'an : Surat Al-Baqarah, ayat : 45 )

- ❖ Barang siapa memberikan kemudahan kepada orang yang sedang kesulitan, maka Allah akan memudahkan di dunia dan akhirat.

( H. R. Bukhori )

- ❖ Hidup terlalu singkat untuk pilih-pilih, terlalu singkat untuk bersengit hati, terlalu indah untuk merasa bosan dan terlalu istimewa untuk di sia-siakan.

( William Arthur Ward )

- ❖ Berani adalah mengerjakan sesuatu yang kita takuti, tak ada keberanian tanpa ada ketakutan.

( Eddie Rickkenbacker )

- ❖ Hanya ada dua cara menghadapi kesulitan, ubah kesulitan-kesulitan itu atau ubah diri kita untuk menghadapinya.

( Phyllis Bottome )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

- Allah S.W.T dan Nabi Muhammad S.A.W, terima kasih atas nikmat dan hidayah-Nya selama ini yang tiada terbatas .
- Ibuku Ismi Ubaedah, walaupun ibu sudah berada di alam yang berbeda, adam yakin ibu slalu memberikan doa dan restunya serta limpahan kasih sayang yang tidak terbatas sehingga adam dapat menyelesaikan studi ini dengan baik. Terima kasih ibu dan ijin adam memberikan yang terbaik untuk Ibu. Semoga ibu bisa bahagia melihat adam dengan pencapaian ini. Adam sayang Ibu.
- Bapakku Moh. Azizi, terima kasih atas semua yang bapak berikan selama ini. Banyak pelajaran yang bapak ajarkan sehingga adam bisa menjadi lebih baik. Adam bakal mengingat semua yang bapak ajarkan selama ini.
- Kakak Novan Azmi Berlyni dan Adikku M. Athariq Nur Mizan, kalian adalah semangatku dalam menyelesaikan studi ini. Kita adalah satu, yang tidak akan terpisah sampai kapanpun hingga ajal yang dapat memisahkan.
- Keluarga besar H. Moh. Djubaedi dan Hj. Siti Aisyah yang selalu memberi semangat dan doa serta materi untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih saya ucapkan pada : Mbah kakung, Lik Ati, Lik Dewi, Om Edi, Budhe Tut, Pakde Mudin, Lik Yuyu, Om Duloh, Mz Tulank, Dedot, Opank, Amal, dan masih banyak lagi yang tidak saya sebutkan. Semoga Allah membalas jasa dan kebaikan kalian.
- Team Tugas Akhir : Mannisa Putri, Sabarani Adinda, Dian Ratnasari dan Yazid Albas Tomi. Kalian adalah team yang sangat hebat.

- Teman-temanku di Teknik Sipil angkatan 2010, kalian adalah keluarga besarku di kota Yogyakarta ini. Terima kasih karena kalian telah memberikan banyak pelajaran tentang kebahagiaan dan kesedihan sehingga saya bisa tegar dalam menjalani hidup di perantauan ini.
  
- My Partner in Crime : Risky Gaberr, Diba Gembes, Pa'Ojan, Tom Dilonk, Rifki Dayik, Atik K-Penk. **KALIAN BIASA diLUAR**. Semoga kalian bisa merasakan WISUDA. Amin....
  
- Teman- teman ku di Yogyakarta, semoga kalian selalu bahagia dimanapun dan dengan siapapun. Terima kasih telah menjadi teman yang baik selama ini.
  
- Annisa Putri ( Ujerr ) dia adalah sesosok manusia berkelami Wanita yang setia menemaniku dari SMA sampai saat ini. Terima kasih telah memberiku

.....

## KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan tugas akhir dan menyusun laporan tugas akhir. Sholawat serta salam kami ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Penulisan laporan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum guna menyelesaikan studi Strata 1 pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama melaksanakan tugas akhir, maupun dalam menyelesaikan laporan penyusun banyak menerima kritik dan saran, dukungan dan bimbingan serta petunjuk-petunjuk yang senantiasa sangat bermanfaat tak lupa saya ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Ibu Ismi Ubaedah S.Pd dan Bapak Moh. Azizi yang menjadi motivasi terbesar untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan yang selalu menantikan selesainya tugas akhir ini.
2. Burhan Barid, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.
3. Jaza'ul Ikhsan, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.
4. Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Penguji yang telah

5. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas semua bantuannya dalam memperlancar proses tugas akhir ini.
6. Adik kakak, Novan Azmi Berlini dan M. Athariq Nur Mizan yang menjadi motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar H. Moh. Djubaedi S.Pd dan Hj. Siti Aisyah S.Pd yang selalu memberi semangat dan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman satu tim tugas akhir, Manisa Putri, Sabarani Adinda, Dian Ratnasari, dan Yazid Albas Tomi atas kerja sama yang sangat baik dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh teman, sahabat, sobat, keluarga Teknik Sipil angkatan 2010 terima kasih atas semuanya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang baik atas segala bantuan dan motivasi yang diberikan. Harapan saya selaku penyusun, semoga laporan ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi penyusun.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, April 2014

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah .....	3
F. Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
A. Hidrologi .....	8
B. Saluran Drainase .....	9
C. Infiltrasi .....	10
D. Limpasan .....	14
E. Debit .....	17
F. Ekodrainase .....	17
G. <i>Bioretention System</i> .....	20
H. Unit Infiltrasi .....	21
I. Klasifikasi Kemiringan Lereng .....	21
J. Batu Bata Merah .....	22



#### **BAB IV METODE PENELITIAN**

A. Tahapan penelitian .....	24
B. Lokasi Penelitian .....	25
C. Bahan dan Desain Model Saluran dengan Resapan Buatan .....	26
D. Alat .....	27
E. Tahapan Pembuatan Alat .....	28
F. Pelaksanaan Penelitian .....	29

#### **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

A. Kemampuan Model Resapan Buatan di Saluran Drainase dalam Menurunkan Debit Limpasan dengan Media Tanah Kosong.. .....	30
B. Kemampuan Model Resapan Buatan di Saluran Drainase dalam Menurunkan Debit Limpasan dengan Media Pecahan Batu Bata Merah.....	36
C. Perbandingan Kemampuan Model Resapan Buatan di Saluran Drainase dalam Menurunkan Debit Limpasan Media Tanah Kosong dan Pecahan Batu Bata Merah dengan Acuan Saluran Kedap Air .....	42

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	50
B. Saran .....	51

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Nilai koefisien permeabilitas tanah .....	11
Tabel 3.2 Pembagian kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi USSSM	
dan USLE	22

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Siklus hidrologi .....	8
Gambar 3.2 <i>Bioretention system</i> .....	20
Gambar 3.3 Pecahan batu bata merah .....	23
Gambar 4.1 Bagan alir tahapan penelitian.....	24
Gambar 4.1 Bagan alir tahapan penelitian (lanjutan) .....	25
Gambar 4.2 Lokasi penelitian .....	25
Gambar 4.3 Tampak samping model saluran drainase .....	26
Gambar 4.4 Tampak atas model saluran drainase .....	27
Gambar 4.5 Alat pemodelan saluran.....	27
Gambar 4.6 Bagan alir pembuatan alat.....	28
Gambar 5.1 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 1 dengan media tanah kosong.....	30
Gambar 5.2 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 1 dengan media tanah kosong.....	31
Gambar 5.3 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 2 dengan media tanah kosong.....	32
Gambar 5.4 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 2 dengan media tanah kosong.....	32
Gambar 5.5 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 3 dengan media tanah kosong.....	33
Gambar 5.6 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 3 dengan media tanah kosong.....	34
Gambar 5.7 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 4 dengan media tanah kosong.....	34
Gambar 5.8 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 4 dengan media tanah kosong.....	35
Gambar 5.9 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 1 dengan media pecahan batu bata merah .....	36

Gambar 5.10 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 1 dengan media pecahan batu bata merah .....	36
Gambar 5.11 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 2 dengan media pecahan batu bata merah .....	37
Gambar 5.12 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 2 dengan media pecahan batu bata merah .....	38
Gambar 5.13 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 3 dengan media pecahan batu bata merah .....	39
Gambar 5.14 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 3 dengan media pecahan batu bata merah .....	39
Gambar 5.15 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 0 jam ke 4 dengan media pecahan batu bata merah .....	40
Gambar 5.16 Debit pada titik 1 sampai 6 di menit ke 60 jam ke 4 dengan media pecahan batu bata merah .....	41
Gambar 5.17 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 0 jam ke 1 .....	42
Gambar 5.18 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 60 jam ke 1 .....	43
Gambar 5.19 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 0 jam ke 2 .....	44
Gambar 5.20 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 60 jam ke 2 .....	45
Gambar 5.21 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 0 jam ke 3 .....	46
Gambar 5.22 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 60 jam ke 3 .....	47
Gambar 5.23 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 0 jam ke 4 .....	48
Gambar 5.24 Perbandingan debit pada saluran kedap air dan pemodelan saluran dengan resapan menit ke 60 jam ke 4 .....	49

Kata kunci : saluran, drainase, pemodelan kotak resapan, infiltrasi, impasam, tanah kosong, pecahan batu bata merah

Drainase adalah mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, saluran drainase berfungsi untuk menampung air hujan dan air. Secara umum, saluran drainase berfungsi untuk menampung air ke kemudian mengalirkannya ke kolam penampungan atau ke sungai. Saluran drainase yang kedap air tidak memungkinkan adanya proses penyerapan air ke dalam tanah. Sedangkan dahulu saluran drainase terbentuk alami dan sebagian dibangun sederhana oleh masyarakat, dengan konsep saluran ini air limpasan hujan banyak menyerap ke dalam tanah, sehingga keseimbangan sistem hidrologi air bawah permukaan tetap terjaga. Tata guna lahan yang semakin hari semakin kedap air membuat daya resap air hujan ke dalam lapisan tanah menjadi berkurang, air hujan yang masuk dalam saluran drainase. Kapasitas saluran yang tidak bisa menampung limpasan permukaan yang besar menyebabkan potensi air untuk meluap dari saluran dan terjadilah banjir. Keseimbangan air dapat dilakukan dengan menyerap air ke dalam tanah melalui resapan buatan sehingga kapasitas air tanah terukupi dan limpasan permukaan menjadi normal.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemodelan kotak resapan buatan di saluran drainase dalam menurunkan debit limpasan media tanah kosong, mengetahui kemampuan model saluran dengan kotak resapan media pecahan batu bata merah dalam menurunkan debit limpasan dengan mengetahui perbandingan kemampuan kotak resapan media tanah kosong dengan pecahan batu bata merah dalam menurunkan debit limpasan dengan acuan debit pada saluran kedap air. Pemodelan saluran drainase dibuat menggunakan papan kayu dengan ukuran  $30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 750 \text{ cm}$ , saluran dilapisi plastik agar air tidak meresap di dinding saluran. Disepanjang saluran dibuat 5 kotak infiltrasi setiap jarak  $100 \text{ cm}$  dengan dimensi  $30 \times 30 \text{ cm}$  dan kedalaman  $15 \text{ cm}$ . Air dan kecepatan air di 6 titik percobaan. Pengambilan data dilakukan tiap 5 menit dalam 1 jam sebanyak 4 data dengan selang waktu 1 jam.

Hasil penelitian model saluran dengan kotak resapan buatan dengan media tanah kosong dapat menurunkan debit limpasan yang masuk saluran, pada jam ke 1 menit ke 0 efisiensi penurunan debit sebesar  $38,322\%$  dan terkecil pada jam ke 4 menit ke 60 sebesar  $28,04\%$ . Begitu juga model dengan media pecahan batu bata merah dapat menurunkan debit limpasan, nilai efisiensi penurunan debit terbesar pada jam ke 3 menit ke 0 sebesar  $48,14\%$ . Pemodelan saluran dengan kotak resapan media pecahan batu bata merah lebih baik dalam menurunkan debit air pada saluran dibandingkan dengan media tanah debi air pada saluran dengan kotak resapan media tanah kosong dengan acuan debit pada saluran kedap air. Dari pengujian jam ke 1 sampai dengan jam ke 4 menunjukkan jumlah selisih penurunan pada media pecahan batu bata merah lebih besar dibandingkan dengan media tanah kosong. Hal ini dikarenakan pecahan batu bata merah memiliki rongga lebih besar dari tanah kosong sehingga lebih banyak pula air yang meresap.

## INTISARI