

TUGAS AKHIR

PENGARUH MODEL INFILTRASI TERHADAP KUANTITAS LIMPASAN PERMUKAAN AKIBAT HUJAN LANGSUNG (Studi Kasus dengan Media Pasir dan Rumput Jepang (*Zuysia Matrella*))



Disusun Oleh :

AYI IHSANI

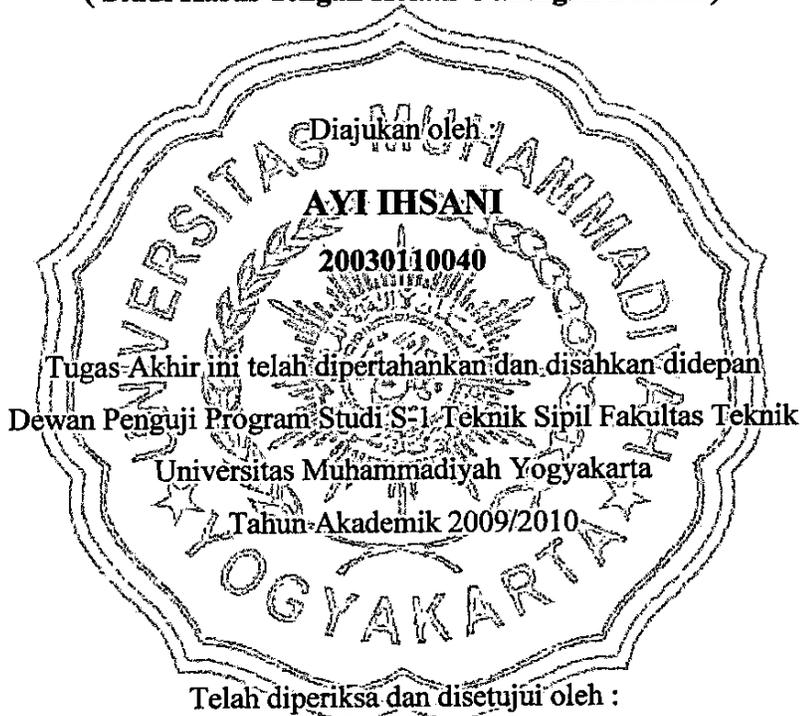
20030110040

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH MODEL INFILTRASI TERHADAP KUANTITAS LIMPASAN
PERMUKAAN AKIBAT HUJAN LANGSUNG
(Studi Kasus dengan Kolam Genangan Buatan)**



Burhan Barid, ST., MT.

Ketua Tim Penguji / Dosen Pembimbing I

Yogyakarta, ...30-8-2010

M. Heri Zulfiar, ST..MT.

Anggota Tim Penguji / Dosen Pembimbing II

Yogyakarta, ...30.8 2010

Ir. Purwanto, MT

Anggota Tim Penguji / Sekretaris

Yogyakarta, ...01.09 2010

MOTTO

"Peliharalah Allah, niscaya Dia akan memeliharaamu. Peliharalah Allah, niscaya engkau akan menjumpaiNya di hadapanmu.

Kenalah Allah saat senang, niscaya Dia akan menggenalmu saat kamu susah.

Apabila kamu meminta, mintalah kepada Allah

Dan apabila kamu meminta pertolongan, mintalah kepada Allah.

Ketahuilah bahwa seandainya suatu umat sepatutnya untuk memberikan manfaat kepadamu dengan sesuatu, mereka tidak dapat memberikan manfaat kepadamu kecuali dengan sesuatu yang telah ditakdirkan oleh Allah atas dirimu.

Seandainya mereka sepatutnya memberikan bahaya kepadamu, mereka tidak dapat menimpakan bahaya kepadamu kecuali dengan sesuatu yang telah ditakdirkan oleh Allah atas dirimu.

Qalam telah diangkat dan lembaran telah kering"

(HR. Tarmidzi)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah sesuatu kaum kecuali mereka sendiri" *merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri*

(QS Ar-Ra'du:11)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr Wb

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan studi dalam menempuh pendidikan S-1 di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, Penyusun banyak menerima bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT., puji syukur atas segala kebesaran-Nya.
2. Kedua orang tua Bpk. Ishak dan Ibu. Muslihati Serta kakak-kakakku,. Keluargaku tercinta yang tak pernah henti memberikan motivasi.
3. Bapak M. Heri Zulfiar, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas dan Dosen Pembimbing II Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Burhan Barid, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I. Semoga dapat segera menyelesaikan Studi S-3 dan mendapatkan gelar Doktor.
5. Ir. Purwanto. MT selaku dosen penguji
6. Bapak Sumadi, Bapak Sadad, dan Bapak Taufik, selaku Staf Laboratorium.
7. Bapak Nurcholis dan Bapak Qurnadis, selaku Karyawan Tata Usaha.
8. Bapak Wahyudi sekeluarga di Sumberan Ngestiharjo Bantul,
9. Seluruh rekan-rekan sesama Mahasiswa serta seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan maupun keterbatasan, maka diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun

Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama bagi kelanjutan studi penyusun, Amin.....

Wassalamu' alaikum Wr Wb

Yogyakarta, 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang Masalah.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah.....	2
E. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Model Infiltrasi Buatan Dalam Menurunkan Limpasan Permukaan (Dengan Media Tanaman Perdu).....	4
B. Pengaruh Model Infiltrasi Terhadap Kualitas dan kuantitas Air.....	5
C. Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
A. Hidrologi.....	9
B. Presipitasi (Hujan).....	11
1. Gambaran Umum.....	11
2. Penakar Hujan.....	12
C. Evapotranspirasi dan Intersepsi.....	14
D. Tata Guna Lahan (<i>Land Use</i>).....	15

E. Infiltrasi.....	16
1. Gambaran Umum.....	16
2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Infiltrasi.....	17
F. Limpasan Permukaan.....	20
1. Gambaran Umum.....	20
2. Koefisien Limpasan Permukaan.....	20
G. Pengukuran Debit.....	24
1. Metode Volumetrik.....	24
2. Persamaan Kontuitas.....	25
H. Tanah.....	25
1. Gambaran Umum.....	25
2. Komponen-Komponen Tanah.....	26
3. Jenis-Jenis Tanah.....	27
I. Media pada Model Infiltrasi.....	28
J. Sumberdaya Air Permukaan.....	29
1. Drainasi Konvensional.....	30
2. Drainasi Ramah Lingkungan.....	31
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	37
A. Tahapan penelitian	37
B. Lokasi Penelitian.....	38
C. Bahan dan Desain Model Infiltrasi.....	38
D. Alat.....	42
E. Pelaksanaan Penelitian.....	42
F. Analisis Data.....	43
BAB V ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN.....	45
A. Data Hasil Penelitian.....	45
B. Koefisien Limpasan Akibat Hujan Langsung.....	45
1. Hubungan antara Waktu dengan Debit Hujan dan Debit Limpasan Permukaan.....	45
2. Analisis Pengaruh Debit Limpasan dan Debit	

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A. Kesimpulan.....	54
B. C.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Siklus Hidrologi	10
Gambar 3.2 Kurva air Larian dan Infiltrasi Pada Hutan Buatan dengan	19
Intesitas Tetap	
Gambar 3.3 Komponen Tanah.....	26
Gambar 3.4 Komponen Tanah Kering.....	26
Gambar 3.5 Komponen Tanah Jenuh	27
Gambar 3.6 Tampak Atas dan Potongan AA Deasain <i>Bioretention System</i>	33
Gambar 3.7 Desain <i>Infiltration Trenches</i>	34
Gambar 4.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	38
Gambar 4.2 Skema dan Proses Penelitian	39
Gambar 4.3 Desain Tampak Atas dan Penampang Melintang Model Infiltrasi...40	
Gambar 4.4 Lokasi Penelitian dan Kolam Infiltrasi Buatan.....	41
Gambar 5.1 Hubungan Hidrograf Debit dan Durasi Hujan Terhadap Debit.....	46
Limpasan Permukaan I	
Gambar 5.2 Hidrograf Hubungan Debit dan Durasi Hujan Terhadap Debit.....	46
Limpasan Permukaan II	
Gambar 5.3 Hidrograf Hubungan Dedit dan Durasi Hujan Terhadap Debit	46
Limpasan Permukaan III	
Gambar 5.4 Hidrograf Hubungan antara Koefisien Limpasan dan Durasi	48
Hujan Pada Tata Guna Lahan	
Gambar 5.5 Hidrograf Debit Limpasan Permukaan,Debit Luapan dan Debit....	49
Infiltrasi I	

Gambar 5.7 Hidrograf Debit Limpasan Permukaan, Debit Luapan dan Debit.....50

Infiltrasi III

Gambar 5.8 Grafik hubungan Debit Limpasan dengan efektifitas Model.....53

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Jarak Minimal Sumur Resapan dengan Bangunan.....	7
Tabel III.1	Derajat Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan.....	13
Tabel III.2	Nilai Koefisien Aliran permukaan pada Berbagai Jenis Lahan.....	21
Tabel III.3	Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis Tanah	28
Tabel III.4	Nilai Permeabilitas Tanah pada Temperatur 20° C.....	29
Tabel V.1	Data Durasi Hujan, Nilai Debit Total Hujan dan Limpasan..... serta Nilai Koefisien Limpasan Tiap Pengujian	48
Tabel V.2	Tabel Hubungan antara Kadar Air, Durasi Limpasan, Debit Lim-.... terhadap Efektifitas Model infiltrasi	51

INTISARI

Belakangan ini penebangan hutan secara liar marak terjadi. Banyak hutan yang beralih fungsi sebagai daerah pemukiman akibat jumlah penduduk yang makin meningkat. Perubahan kawasan ini mengakibatkan permukaan tanah banyak yang tertutupi oleh bangunan. Pada saat hujan turun dengan intensitas yang melampaui kapasitas infiltrasi dengan durasi yang lama, akan menyebabkan limpasan yang terus menerus bertambah sehingga menimbulkan limpasan permukaan yang makin lama makin meningkat dan infiltrasi yang makin berkurang. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh debit dan durasi hujan terhadap debit limpasan permukaan dan menganalisis efisiensi model infiltrasi.

Penelitian dilakukan dengan menggali tanah berukuran $100 \times 100 \times 100 \text{ cm}^3$ kemudian dipakai median krikil sedalam 60 cm dan humus 5 cm dan diatasnya di tanami rumput Jepang. Model infiltrasi dilengkapi saluran aliran limpasan permukaan (input) dan saluran aliran luapan (output), masing-masing saluran memiliki tinggi 10 cm. Tinggi total freeboard adalah 25 cm, sehingga ukuran tampungan limpasan langsung sebesar $100 \times 100 \times 75 \text{ cm}^3$. Sebelum hujan turun, dilakukan pembatasan pada areal tempat tinggal seluas $93,73 \text{ m}^2$ yang digunakan sebagai daerah tangkapan hujan. Selain itu juga, diambil sampel tanah dan median pada model infiltrasi. Penelitian dilaksanakan tiga kali berturut-turut saat hujan turun yaitu pada tanggal 8 Maret 2008, 9 Maret 2008, dan 11 Maret 2008. Keseluruhan penelitian dilaksanakan di Desa Sumberan Ngestiharjo Kasihan Bantul dan dilanjutkan pengujian kadar air tanah di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat hujan turun, diperoleh debit hujan, debit limpasan permukaan dan debit luapan yang bervariasi tiap satuan waktu. Debit hujan maksimum terjadi pada pengujian III saat menit ke-12 sebesar 2,7338 liter/detik, debit limpasan permukaan maksimum terjadi pada pengujian I saat menit ke-40 sebesar 1,6480 liter/detik, sedangkan debit luapan maksimum terjadi saat menit ke-30 pada pengujian I sebesar 1,1759 liter/detik. Nilai koefisien limpasan maksimum terjadi pada penelitian III sebesar 0,6176 akibat durasi hujan selama 44 menit. Nilai efisiensi model infiltrasi minimum terjadi pada pengujian I dengan nilai 50,9685%, hal ini menunjukkan bahwa kolam genangan dapat mengurangi debit limpasan.