



**PENGARUH GROUND SILL TERHADAP PERUBAHAN
PROFIL ALIRAN SUNGAI PORONG**

SKRIPSI

Oleh

**DANIEL ADIPUTRA M. W.
NIM 081910301038**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



PENGARUH GROUND SILL TERHADAP PERUBAHAN PROFIL ALIRAN SUNGAI PORONG

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**DANIEL ADIPUTRA M. W,
NIM 081910301038**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Salah satu tugas dalam hidup yang saya lakukan agar dapat lulus dalam masa studi perkuliahan. Akhirnya, kupersembahkan tugas akhir ini untuk :

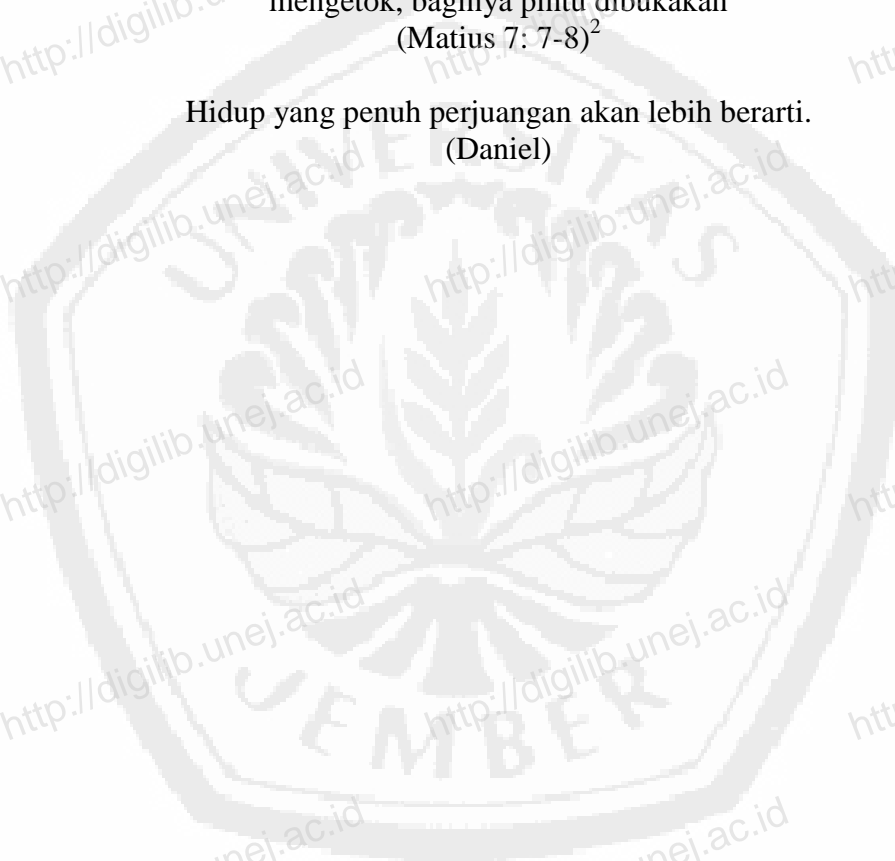
1. Kedua Orangtuaku Sri Iswaningsih dan Dison Mulyadi yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanannya selama ini,
2. Kedua kakakku, Petrus Danang dan Matias Dwi Tunggal terimakasih atas semangat dan do'anya,
3. Kakak iparku, Dani Wendah O. terimakasih atas saran dan bantuannya.
4. Ibu Entin Hidayah dan Ibu Wiwik Yunarni, terimakasih atas bimbingannya.
5. Mas Muchlas Arief, terimakasih atas informasi dan bimbingannya.
6. Temenku Febby Anggarawan, Sabdo Panjasunan, dan Ms Hasan terimakasih atas tempat menginapnya.
7. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2008: Meilda, Yudha, Yahya, Ogi, Siti, Putra, Indra, Zandy, Febby, Sonna, Mboly, Ragil, Danny, Dina, Martha, Vipril, dan lainnya yang tidak mungkin untuk disebut satu per satu. Terima kasih atas persahabatan yang tak akan pernah terlupakan, dukungan serta semangat yang tak henti kepada penulis.
8. Teman-Teman KKN Desa Sumberjati Kecamatan Silo: Ms Yoyong, Faisol, Yuda, Virnia, Yeppy, Suci, dan Daniek, atas pengalaman yang tak terlupakan dan dukungannya.
9. Paksitya Purnama P. Dan Desi Ayu P. yang telah membantu dan memberi semangat selama proses pengerjaan skripsi hingga selesai.
10. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang.
(Amsal 23:18)¹

Mintalah, maka akan diberikan kepadamu, carilah, maka kamu akan mendapat,
ketuklah, maka pintu akan dibukakan bagimu. Karena setiap orang yang meminta dan
menerima dari setiap orang yang mencari, mendapat, dan setiap orang yang
mengetok, baginya pintu dibukakan
(Matius 7: 7-8)²

Hidup yang penuh perjuangan akan lebih berarti.
(Daniel)



¹Anggota IKAPI. 2005. *Alkitab Terjemahan Baru*. Jakarta: Lembaga Alkitab Indonesia.

²Anggota IKAPI. 2005. *Alkitab Terjemahan Baru*. Jakarta: Lembaga Alkitab Indonesia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daniel Adiputra M. W.

NIM : 081910301040

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "*PENGARUH GROUND SILL TERHADAP PERUBAHAN PROFIL ALIRAN SUNGAI PORONG*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh 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, 21 Juni 2012

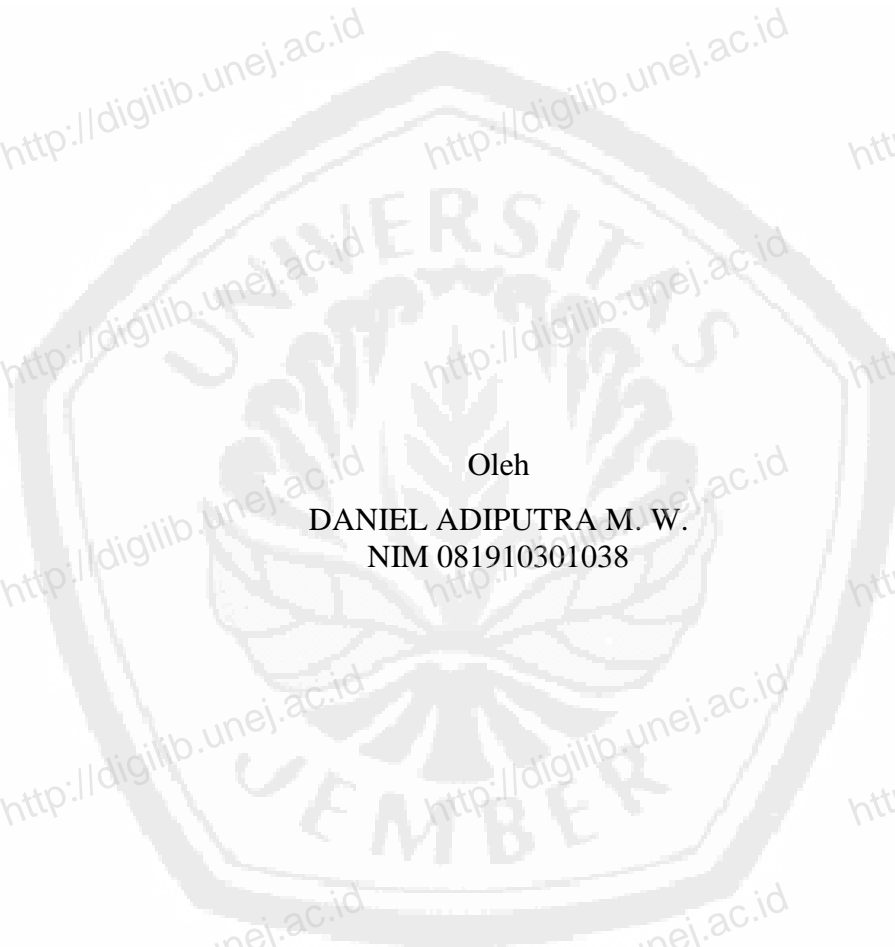
Yang menyatakan

Daniel Adiputra M. W.

NIM 081910301038

SKRIPSI

**PENGARUH GROUND SILL TERHADAP PERUBAHAN
PROFIL ALIRAN SUNGAI PORONG**



Oleh

DANIEL ADIPUTRA M. W.
NIM 081910301038

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
Dosen Pembimbing Anggota : Wiwik Yunarni ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengaruh Groundsill Terhadap Perubahan Profil Aliran Sungai Porong*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 21 Juni 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Sri Wahyuni, ST.,MT.,Ph.D.
NIP 19711209 199803 2 002

Dr.Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 19661215 199503 2 001

Anggota I

Anggota II

Wiwik Yunarni W, ST.,MT.
NIP 19700613 199802 2 001

M. Farid Ma'ruf, ST.,MT.,Ph.D.
NIP. 19721223199803 1 002

Mengesahkan
Dekan,

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

RINGKASAN

PENGARUH GROUNDSILL TERHADAP PERUBAHAN PROFIL ALIRAN SUNGAI PORONG; Daniel Adiputra Marga Wijaya; 081910301038; 48 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

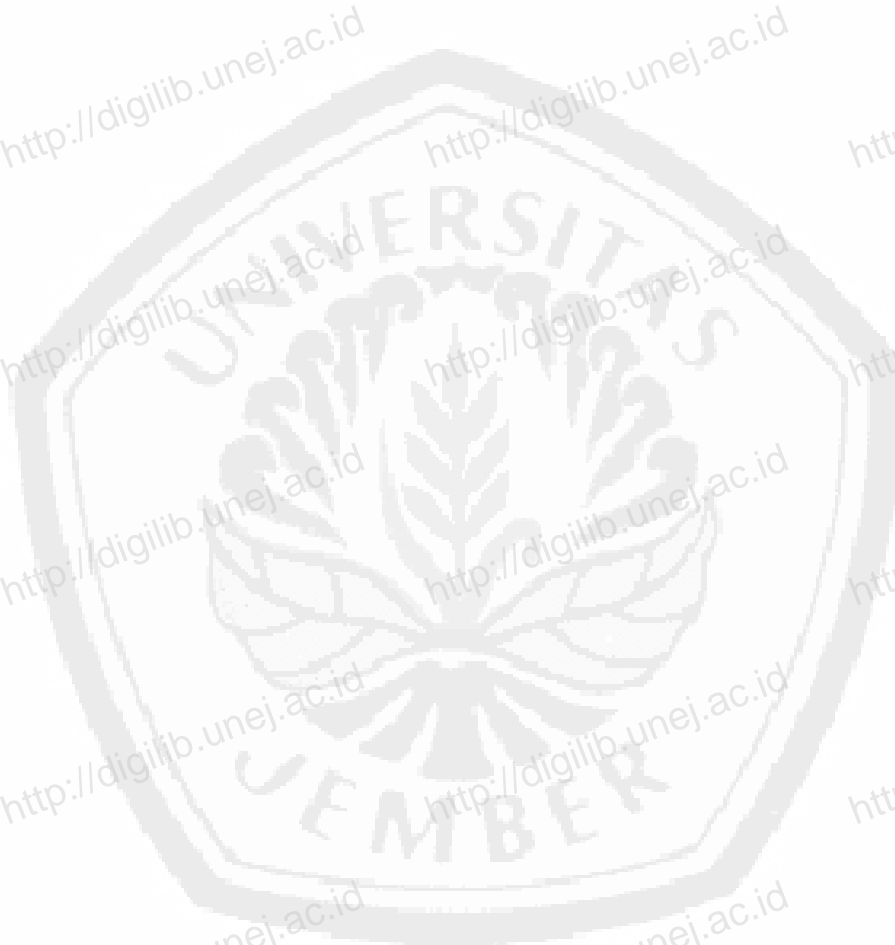
Perubahan kecepatan aliran pada sungai Porong salah satunya dapat disebabkan oleh bangunan sungai yang mempersempit penampang sungai. Proses perubahan kecepatan sungai ini dapat menciptakan gerusan dasar sungai yang berbahaya bagi bangunan sungai itu sendiri. Akibat gerusan dasar sungai tersebut maka dibangun groundsill untuk mengurangnya.

Studi ini dilakukan dengan cara pendekatan teknis, untuk mengetahui sejauh mana groundsill berpengaruh terhadap profil aliran. Pengaruh groundsill terhadap profil aliran sungai Porong ruas 215 dan 210 menggunakan program aplikasi HEC-RAS v4.1 debit aliran, geometri sungai, dan penyesuaian hidraulika yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Proses *running* dilakukan dengan menggunakan kondisi – kondisi debit ekstrem dan data geometri selama setahun yang kemudian diambil data penampang hasil *running* untuk dicari luas daerah yang dialiri dan keliling basah sehingga dapat diketahui kemiringan normal dan kritisnya sebagai syarat penentuan tipe profil.

Hasil analisis menunjukkan debit aliran kala ulang yang maksimal dapat tertampung kapasitasnya oleh sungai Porong adalah kala ulang 10 tahun dengan nilai 1509,624 m³/detik, sedangkan debit pada kala ulang 20 tahun dengan nilai 1,784.359 m³/detik sudah tidak dapat tertampung kapasitasnya oleh kali Porong.

Analisis dari hasil *running* menunjukkan pada saat debit aliran tertinggi yaitu bulan 4 dengan nilai 1546m³/detik groundsill tidak memberikan pengaruh besar terhadap perubahan profil aliran yang ditunjukkan dengan kedalaman normal ($I_n = 6,67E-05$ m³/detik) lebih kecil dari kedalaman kritik ($I_c = 0.002891$ m³/detik) pada potongan 215 dan setelah melewati groundsill pada potongan 210 nilai kedalaman normal ($I_n = 1.18E-05$ m³/detik) tetap lebih kecil dari kedalaman kritik ($I_c =$

0.002878 m³/detik) sehingga profil M tidak berubah dari potongan 215 sampai dengan potongan 210.



SUMMARY

THE EFFECT OF GROUNDSILL TOWARDS CHANGE OF PORONG RIVER STREAM PROFILE. Daniel Adiputra Marga Wijaya; 081910301038; 48 pages: Civil Engineering Major Engineering Faculty Jember University.

The change of speed on Porong River stream can be caused by the shape of river which narrowing the diameter of river. This change of river stream can create scours on river-bed which is dangerous for the shape of river itself. To minimize that dangerous scours on river bed, the groundsill was made.

This study was conducted with technical approach, to know how far effect of groundsill on stream profile. Effect of groundsill on Porong stream river section 215 and 210 profile used application program HEC-RAS v4.1 debit stream, river geometry, and hydraulics adjustment that has been done in the previous research. Running process done by using extreme debit conditions and geometry data for a year and then takes running result diameter data to find out the wide of streaming area and the wet circumference so that the normal slope and the critical level can be known as a criteria to deciding its profile type.

The analysis result showed that stream of return period discharge which can be maximally capacity accommodated by Porong River on return period discharge 10 years are 1509,624 m³/second, meanwhile debit on kala ulang 20 years are 1,784.359 m³/second. And the last result showed that Porong River can't accommodate the capacity.

Analysis from running result showed that when on the highest debit stream which is on 4th month with 1546m³/second groundsill didn't give a big effect on the stream profile changing which showed on normal depth ($In = 6,67E-05$ m³/second) smaller than critical depth ($Ic = 0.002891$ m³/second) on section 215 and after passing groundsill at section 210 normal depth ($In = 1.18E-05$ m³/second) but smaller than critical depth ($Ic = 0.002878$ m³/second) so that M profile didn't change from section 215 until section 210.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas limpahan berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Groundsill Terhadap Perubahan Profil Aliran Sungai Porong*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,
2. Jojok Widodo Soetjipto, S.T, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember
3. Dr.Ir. Entin Hidayah, M.UM selaku Dosen Pembimbing Utama,
4. Wiwik Yunarni W, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Anggota,
5. Sri Wahyuni, ST.,MT.,Ph.D, selaku Dosen Penguji Utama,
6. M. Farid Ma'ruf, ST.,MT.,Ph.D.selaku Dosen Penguji Anggota,
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMARRY	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxis
BAB 1.PENDAHULUAN.	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Debit Andalan	4
2.2 Debit Banjir	4
2.3 Aliran	6
2.4 Pemodelan Hidraulik dengan Menggunakan HEC RAS	
v4.0	6
2.4.1 Umum	6

2.4.2	Persamaan Untuk Perhitungan Basic Profile.....	7
2.4.3	<i>Cross section</i> Subdivision for Conveyance Calculations	8
2.4.4	<i>Composite Manning's and for the Main Channel</i>	11
2.5	Penelitian dengan Menggunakan HEC RAS Sebelumnya	12
2.6	Groundsill	14
2.7	Profil Aliran	14
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1	Lokasi Studi	17
3.2	Sistematika Pelaksanaan	16
3.2.1	Pengumpulan Data.....	18
3.2.2	Pengolahan Data.....	18
3.2.3	Skematisasi Model dan Input Data.....	18
3.2.3	Running Program.....	18
3.2.3	Evaluasi Hasil Profil Aliran.....	19
3.3	Flowchart Penelitian	20
3.3.1	<i>Flowchart</i> Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.3.2	<i>Flowchart</i> Simulasi Geometri dan Steady Flow dengan HEC-RAS v4.0.0.....	21
BAB 4.	PEMBAHASAN	22
4.1	Kondisi Geometri	22
4.2	Kondisi Debit Aliran	23
4.2.1	Debit Andalan.....	24
4.2.2	Debit Maksimum dan Minimum	26
4.2.3	Debit Kala Ulang.....	28
4.3	Kondisi Debit Lumpur Lapindo	29
4.4	Kondisi Pasang Surut	30
4.5	Analisis Hasil Running	30

4.5.1	Perubahan Profil Aliran Sebelum Pembangunan Groundsill	31
4.5.2	Perubahan Profil Aliran Setelah Pembangunan Groundsill dengan Debit Andalan	36
4.5.3	Perubahan Profil Aliran Setelah Pembangunan Groundsill dengan Debit Maksimum dan Minimum..	41
4.5.4	Perubahan Profil Aliran Setelah Pembangunan Groundsill dengan Debit Kala Ulang	51
4.6	Perbandingan Antara Kondisi Sebelum dan Sesudah Ada Groundsill.....	55
BAB 5. PENUTUP		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan Q dan Elevasi Muka Air Hasil Perhitungan dan HEC-RAS untuk $n=0.02$	13
4.1 <i>Cross section 215</i>	23
4.2 Rata-rata Debit Rerata Harian	24
4.3 Pengurutan Data Rata-rata Debit Bulanan	25
4.4 Data Debit Maksimum dan Minimum	26
4.5 Hasil Analisis Frekuensi.....	28
4.6 Volume Lumpur Buangan Lapindo.....	30
4.7 Data Pasang Tertinggi dan Terendah	30
4.8 Penampang Melintang Sebelum Ada Groundsill Pada <i>Cross Section 215</i>	32
4.9 Penampang Melintang Sebelum Ada Groundsill Pada <i>Cross Section 210</i>	36
4.10 Penampang Melintang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross section 215</i>)	37
4.11 Penampang Melintang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross section 210</i>).....	38
4.12 Penampang Melintang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross section 215</i>)	42
4.13 Penampang Melintang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross section 210</i>).....	43
4.14 Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross section 215</i>).....	47
4.15 Penampang Melintang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross section 210</i>).....	48
4.16 Penampang Melintang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross section 215</i>)	52

4.17	Penampang Melintang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross section</i> 210).....	52
4.18	Selisih Nilai Kedalaman Aliran Sungai Sebelum Dibangun Groundsill.....	55
4.19	Selisih Nilai Kedalaman Aliran Sungai Setelah Dibangun Groundsill.....	56
4.20	Selisih Nilai Kemiringan Dasar Sungai Sebelum Dibangun Groundsill	57
4.21	Selisih Nilai Kemiringan Dasar Sungai Setelah Dibangun Groundsill	58



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram persamaan energi.....	7
2.2 <i>HEC-RAS Default Conveyance Subdivision Method</i>	9
2.3 <i>Alternative Conveyance Subdivision Method (HEC-2 Style)</i>	10
2.4 Perbedaan ketinggian dari 2 stasiun	11
2.5 Grafik <i>Rating Curve</i> Hasil Perhitungan dan HEC-RAS	13
2.6 Plot <i>Trendline</i> Kurva.....	14
3.1 Peta Lokasi Kajian di Jembatan Jalan Raya Kali Porong	17
3.2 Bagan Alur Penelitian	20
3.3 Bagan Alur Proses Simulasi.....	21
4.1 Lokasi Groundsill.....	22
4.2 <i>Cross Section</i>	23
4.3 Grafik Hubungan Debit Andalan dengan Bulan	26
4.4 Grafik Hubungan Antara Debit Minimum dengan Bulan.....	27
4.5 Grafik Hubungan Antara Debit Maksimum dengan Bulan.....	27
4.6 Grafik Debit Kala Ulang	29
4.7 Analisis Profil Aliran Sebelum dibangun Groundsill	33
4.8 Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Sebelum Pembangunan Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	33
4.9 Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang SebelumPembangunan Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	34
4.10 Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Sebelum Pembangunan Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	35

4.11	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Setelah Pembangunan Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	35
4.12	Analisis Profil Aliran Setelah dibangun Groundsill.....	36
4.13	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	39
4.14	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	39
4.15	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	40
4.16	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	40
4.17	Analisis Profil Aliran Setelah dibangun Groundsill.....	41
4.18	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	44
4.19	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal Pada dan Kedalaman Kritis Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	44
4.20	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	45
4.21	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	45

4.22	Analisis Profil Aliran Setelah dibangun Groundsill.....	46
4.23	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	49
4.24	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	49
4.25	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	46
4.25	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	50
4.26	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	50
4.27	Analisis Profil Aliran Setelah dibangun Groundsill.....	51
4.28	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	53
4.29	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	53
4.30	Hubungan Nilai Debit dengan Kemiringan Normal dan Kemiringan Kritis Pada Penampang Sebelum Melewati Groundsill (<i>Cross Section 215</i>).....	54
4.31	Hubungan Nilai Debit dengan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritis Pada Penampang Setelah Melewati Groundsill (<i>Cross Section 210</i>).....	54

4.32	Selisih Ketinggian Kedalaman Normal Pada Penampang Sebelum dibangun Groundsill.....	55
4.33	Selisih Ketinggian Kedalaman Normal Pada Penampang Setelah dibangun Groundsill.....	56
4.34	Selisih Kemiringan Dasar Sungai Pada Penampang Setelah dibangun Groundsill.....	57
4.35	Selisih Kemiringan Dasar Sungai Pada Penampang Setelah dibangun Groundsill.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A1. Detail Peta Situasi Kali Porong (Lembar 1).....	62
A2. Detail Peta Situasi Kali Porong (Lembar 2).....	63
A3. Detail Peta Situasi Kali Porong (Lembar 3).....	64
B. Debit Maximum dan Minimum.....	65
C. Debit Kala Ulang.....	67
D. <i>Cross Section</i> Tahun 2010.....	69
E. Hasil <i>Running</i>	77
F. Proses <i>Running</i> Program HEC-RAS.....	84

