

TUGAS AKHIR

**Kajian Pengaruh Perubahan Kekasaran Terhadap Perilaku Aliran
Saluran Drainasi Sebelah Barat Kampus Terpadu
Univesitas Muhammadiyah Yogyakarta
(Menggunakan *Software Surface Water Modelling System*)**



Disusun Oleh :

NAMA : ARI WIBOWO

No Mhs : 2000 011 0062

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2005

TUGAS AKHIR

**Kajian Pengaruh Perubahan Kekasaran Terhadap Perilaku
Aliran Saluran Drainasi Sebelah Barat Kampus Terpadu
Univesitas Muhammadiyah Yogyakarta
(Menggunakan *Software Surface Water Modelling System*)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



NAMA : ARI WIBOWO

No Mhs : 2000 011 0062

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**Kajian Pengaruh Perubahan Kekasaran Terhadap Perilaku Aliran Saluran
Drainasi Sebelah Barat Kampus Terpadu Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**
(Menggunakan *Software Surface Water Modelling System*)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

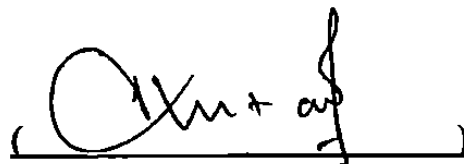
Disusun Oleh :

NAMA : ARI WIBOWO
No Mhs : 2000 011 0062

Telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji :

Jazaul Ikhsan, ST, MT

Dosen Pembimbing I / Ketua Tim Penguji



Tanggal : 21 - 11 - 2005

Burhan Barid, ST, MT

Dosen Pembimbing II / Anggota Tim Penguji





Tanggal : 21 / 11 / 05

Surya Budi Lesmana, ST



Tanggal : 21 / 11 / 05

HALAMAN MOTTO

*Segala puji bagimu ya Allah,
Tiada kata yang dapat kuucapkan selain syukur kepada mu
Atas segala rahmat, dan hidayah mu
Yang telah engkau berikan pada ku..*

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap." (QS. Alm Nasyrah : 6-8)

"Barangsiapa taqwa kepada Alloh, maka Alloh akan menjadikan segala urusan menjadi mudah." (QS. Ath-Thalaq : 3)

"Berbicaralah tentang kebahagiaan, berbicaralah tentang kemajuan, berbicaralah tentang keberhasilan tanamkan dalam otakmu, hal itu bisa menaikkan harga dirimu". (David.J.Schwartz)

*Barang siapa yang menginginkan kebahagiaan didunia, maka haruslah berilmu.
Barang siapa yang menginginkan kebahagiaan diakhirat, haruslah dengan ilmu .
Dan barang siapa menginginkan kebahagiaan keduanya, maka haruslah dengan ilmu. (Al-hadist)*

Jalani hidup dengan ikhlas dan sabar, yakjnlah diri bahwa Allah mempunyai rahasia yang terbaik buat kita, ketika harapan belum menjadi kenyataan janganlah pernah berhenti, selalu berusaha dan berdo'a...

"Fastabiqul khoiro!"

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk

Allah SWT, Tuhan semesta alam

Nabi Muhammad SAW, yang membawa agama Islam di bumiku

Aku sendiri

Yang Tercinta Bapak & Ibu, Suprpto dan Purwati

Adiku Priyam and Rahma

Team TA SMS: Roes, Dodol, Daniswara

AMM Sumberharjo, AMB, TTC.Com

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dengan Judul “Kajian Pengaruh Perubahan Kekasaran Terhadap Perilaku Aliran Saluran Drainasi Sebelah Barat Kampus Terpadu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Menggunakan *Software Surface Water Modelling System*). Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materiil dari awal sampai akhir penyelesaian tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Ir. Gendut Hantoro, MT, selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil..
3. Bapak Bapak Jazaul Ikhsan, ST ,MT, selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan kerelaannya dan kesabarannya memberikan banyak arahan, bimbingan kepada penulis
4. Bapak Burhan Barid ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini.
5. Bapak Surya Budi Lesmana, ST selaku Dosen Penguji.
6. Kerjasama dan Staf Teknik Sipil & all Crew

7. My father Suprpto, my mother Purwati, Adiku priyam and Rahma, & My Big2 Family atas segala ketulusan kasih sayang, doa, dan atas segala support yang telah diberikan padaku.
8. My 4-ever friends, Cah Bleber (Ardi, Andi, Anto, Wangsid, Sholik, Nina And All) “Lets go & make our dream come true, together”, Cah AMM Sumberharjo (Darwis, Nien, Kelik, Mbak Susi, Mas Wawan, Nuvi, Marwan, And All) “ We Are The best Team & I love U All”.
9. My campus friends Angkatan 2000 (TTC.Com), Rusdan, Edris, Eko King, Eko Kz, Purwaka, Endar, Epho, Mulyadi, Topix, Boss Fitra, Budi, Haryo L, Ririn, Roni, Adri, Yuswendra, Puji L/P, Aris S, Dadi, Puguh, Rossi, savitra, Ismi, Joko dll.
10. TEAM TA SMS are Dodo, daniswara, Lek Roes (We will graduate together)
11. Anak-anak gaul (Anang, Fuad, Suryanto, Oki, Nur, Arif, Sukoco, Sidiq, Sri, Falda, de el el) “ Belajar yang rajin, tekun Ibadah, dan berbakti pada kedua orang tua”.
12. Motorku Rc 100 & Shogun, komputerku, gitar bolongku, kalianlah yang menemaniku dalam mengerjakan TA.
13. My motivator () yang menjadikanku berpikir positif dan berjiwa besar.
14. All my Book yang memberiku berbagai inspirasi bagaimana aku dalam melangkah dan bertindak.
15. Semua nihak yang tidak saya sebutkan yang telah membantu terselesainya

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih kurang sempurna, maka semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan selalu diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat terutama bagi kelanjutan studi penyusun.

Wassalamu'alaikum Wa Wb

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
INTISARI.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Keaslian Penelitian.....	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Drainasi.....	5
B. Jenis Drainasi.....	5
C. Saluran Terbuka.....	7
D. Debit Aliran.....	11
E. Studi Model.....	12

BAB III LANDASAN TEORI

A. Debit Aliran.....	13
B. Kemiringan Dasar Saluran(<i>Slope</i>).....	13
C. Luas Tampang Saluran.....	14

D. Persamaan Kontinuitas.....	14
E. <i>Software Surface Water Modelling System</i>	15
F. Angka Manning (n).....	19
G. Kecepatan Ijin.....	20
H. Eddy Viscosity (ϵ).....	20

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

A. Penerapan Model Matematik.....	22
B. <i>Flow Chart</i> Metode Penelitian.....	28

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Debit Maksimal Saluran.....	30
B. Pengaruh Perubahan Kekasaran terhadap Saluran Pada Kondisi Terawat dan Tak terawatt dengan Debit Dan Elevasi Muka Air di hilir Tetap.....	42
C. Analisa Ketelitian Persamaan Kontinuitas.....	50

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Gambar	Halaman
2.1	Aliran Seragam (<i>uniform flow</i>)	8
2.2	Aliran Tak Seragam (<i>non uniform flow</i>)	8
2.3	Kecepatan fungsi waktu pada suatu titik untuk seady flow	9
2.4	Kecepatan fungsi waktu pada suatu titik untuk aliran tak mantap	9
2.5	Air diam dan aliran kritis	10
2.6	Aliran subkritis	10
2.7	Aliran super kritis	11
3.1	Kemiringan Dasar Saluran	13
3.2	Tampang Lintang Trapesium	14
3.3	Tampang Lintang Persegi	14
3.4	Tabung aliran untuk menurunkan persamaan kontinuitas	15
3.5	Sistem koordinat, arah aliran dan kecepatan rata-rata kedalaman	17
3.6	Berbagai Bentuk elemen pada metode elemen hingga	19
4.1	Node-Node Batas	23
4.2	Node-node yang dihubungkan elemen	23
4.3	Kondisi batas dari suatu model	23
5.1	Kemiringan Dasar Saluran	30
5.2	Tampang Lintang Trapesium	34
5.3	Tampang Lintang Persegi	34
5.4	Model Saluran Pot A-B	38
5.5	Model Saluran Pot C-D	39
5.6	Model Saluran Pot E-F	39
5.7	Model Saluran Pot F-G	39
5.8	Kecepatan aliran Pot A-B pada keadaan terawat	42
5.9	Kecepatan aliran Pot A-B pada keadaan terawat	43
5.10	Kecepatan aliran Pot A-B pada keadaan tak terawat	43
5.11	Kecepatan aliran Pot C-D pada keadaan terawat	44
5.12	Kecepatan aliran Pot C-D pada keadaan terawat	44
5.13	Kecepatan aliran Pot C-D pada keadaan tak terawat	45
5.14	Kecepatan aliran Pot E-F pada keadaan terawat	45
5.15	Kecepatan aliran Pot E-F pada keadaan terawat	46
5.16	Kecepatan aliran Pot E-F pada keadaan tak terawat	46
5.17	Kecepatan aliran Pot F-G pada keadaan terawat	47
5.18	Kecepatan aliran Pot F-G pada keadaan terawat	47
5.19	Kecepatan aliran Pot F-G pada keadaan tak terawat	48

DAFTAR SIMBOL

Δh	= beda tinggi antara dua titik
ℓ	= panjang antara dua titik
A	= luas tampang
a_0	= elevasi dari datum
B	= Lebar Saluran
C	= Koefisien kekasaran Chezy (konversi dari n Manning)
ε_{xx}	= Koefisien pertukaran turbulensi normal arah-x
ε_{xy}	= Koefisien pertukaran turbulensi tangensial arah-x
ε_{yx}	= Koefisien pertukaran turbulensi tangensial arah-y
ε_{yy}	= Koefisien pertukaran turbulensi normal arah-y
F	= Angka Froude
g	= Percepatan gravitasi
H	= Kedalaman air
m	= Kemiringan Talud
I	= Slope
h	= kedalaman air
ρ	= kerapatan fluida
\bar{U}	= kecepatan rata-rata arah x
\bar{V}	= Kecepatan aliran rata-rata arah y
x,y,t	= Koordinat kartesius dan waktu

DAFTAR TABEL

Nomor	Tabel	Halaman
3.1	Angka Manning Saluran	20
3.3	Kecepatan Ijin	20
3.3	Koefisien Pertukaran Turbulensi (ϵ)	21
5.1	Kemiringan Dasar Saluran	33
5.2	Dimensi Tampang Trapesium	34
5.3	Perubahan Dimensi	35
5.4	Kecepatan Aliran dan Debit maksimal saluran secara manual	37
5.5	Data Input Model Matematik	38
5.6	Analisis Debit Maksimal Setiap Potongan	40
5.7	Analisis kecepatan aliran dan elevasi muka air setiap potongan	48
5.8	Persentase kesalahan persamaan kontinuitas	50