

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR

Sesuai dengan persetujuan dari Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, melalui surat 812/TA/FTS/UKM/III/2004 tanggal 9 Februari 2004, dengan ini saya selaku Pembimbing Tugas akhir memberikan tugas kepada:

Nama : **Robby Edwin.S**

NRP : **9421063**

untuk membuat Tugas Akhir dengan judul:

STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN MELALUI BALOK SEKAT DENGAN UJI MODEL FISIK DUA DIMENSI

Pokok-pokok pembahasan Tugas Akhir tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan.
2. Tinjauan Pustaka.
3. Analisa dengan uji model fisik
4. Kesimpulan dan Saran.

Hal-hal lain yang dianggap perlu dapat disertakan untuk melengkapi penulisan Tugas Akhir ini.

Bandung, 18 Februari 2005

Ir. Prayogo E, Dipl.H.E
Pembimbing Tugas Akhir

SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, selaku Pembimbing Tugas Akhir dari:

Nama : Robby Edwin.S

NRP : 9421063

menyatakan bahwa Tugas Akhir dari Mahasiswa di atas dengan judul:

**STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN MELALUI BALOK SEKAT
DENGAN UJI MODEL FISIK DUA DIMENSI**

dinyatakan selesai dan dapat diajukan pada Ujian Sidang Tugas Akhir (USTA).

Bandung, 18 Februari 2005

Ir. Prayogo E, Dipl.H.E
Pembimbing Tugas Akhir

STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN MELALUI BALOK SEKAT DENGAN UJI MODEL FISIK DUA DIMENSI

Robby Edwin.S
NRP : 9421063

Pembimbing : Ir. Prayogo E, Dipl.H.E

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Balok sekat adalah salah satu alat pengatur ketinggian muka air yang banyak digunakan pada bangunan bagi/sadap di jaringan irigasi. Karakteristik aliran melalui balok sekat ini belum diketahui secara lengkap, sehingga balok sekat belum dapat difungsikan sebagai alat ukur debit selain sebagai alat ukur pengatur ketinggian muka air.

Analisa dengan uji model fisik dua dimensi yang telah dilakukan menghasilkan data kondisi aliran bebas dan aliran tidak bebas.

Aliran bebas adalah kondisi aliran dimana limpasan air yang melalui balok sekat tidak terganggu oleh muka air hilir yang ketinggiannya lebih rendah dari pada mercu balok sekat. Dari aliran bebas ini didapat hubungan-hubungan Q vs h_{hulu} , h_{hulu}/L vs C_d , H/L vs C_d .

Aliran tidak bebas adalah kondisi aliran dimana limpasan air yang melalui balok sekat terganggu oleh muka air hilir yang ketinggiannya lebih tinggi dari pada mercu balok sekat. Hubungan-hubungan yang didapat dari aliran tidak bebas adalah h_{hilir} vs h_{hulu} untuk Q tertentu, Q vs h_{hulu} untuk h_{hilir} tertentu, h_{hulu}/L vs C_d .

Dari hasil analisa uji model fisik dua dimensi ini dapat disimpulkan C_d maximum dan minimum dari setiap ketebalan balok sekat, batas modular (kondisi dimana aliran bebas menjadi aliran tidak bebas) dari masing-masing ketebalan balok sekat, dan perbandingan antara H/L vs C_d berdasarkan KP-04 dengan hasil analisa laboratorium.

Adapun saran yang diajukan adalah perlu dibuatnya alat stel pada sekat pengatur diujung hilir saluran, dikarenakan sangat sulitnya mengatur ketinggian muka air hilir sesuai dengan yang diharapkan.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena dengan kasih-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir, mulai dari praktikum sampai dengan selesainya Tugas Akhir ini.

Sesuai dengan syarat kurikulum yang berlaku pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Kristen Maranatha, penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI KARAKTERISTIK ALIRAN MELALUI BALOK SEKAT DENGAN UJI MODEL FISIKA DUA DIMENSI”** disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil pada Universitas Kristen Maranatha.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar dapat dijadikan bahan masukan untuk memperbaiki Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prayogo Endardjo.,Ir., Dipl. HE, selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ginardy Husada, Ir.,MT selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama masa studi penulis.
3. Ibu Endang Ariani, Ir.,Dipl. HE., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan pendapat saat Tugas Akhir ini disidangkan.
4. Bapak Dr.Ir. Agung B.,M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan pendapat saat Tugas Akhir ini disidangkan.

5. Ibu Kanjalia Rusli, Ir., MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan pendapat saat Tugas Akhir ini disidangkan.
6. Hanny Juliany Dani, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
7. Ibu Rini , Ir., selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
8. Bapak Jumali, yang telah membantu selama praktikum di Laboratorium Hidraulika Universitas Kristen Maranatha.
9. Keluarga terkasih Bapak, Mama, lae Tanto, mbak Merry, Kikie, Linda, Hans, Imelda dan keponakan saya yang imut Audrey, yang telah banyak membantu dengan doa dan dukungan moril maupun materil.
10. Donna Voman,. SE, Muthrino, Donny S, Perry M.S, Erdy,.ST dan semua teman-teman teknik sipil yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuannya.
11. Teman-teman warung, bang Dayan Sihombing, Pendy, Norman, Parlin, Inan, AA, Arnold, Josh, Juanda, Basar, Kiki dan Cuncun.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik bagi penulis sendiri, mahasiswa, universitas, maupun bagi dunia pendidikan khususnya bidang Teknik Sipil.

Bandung, 18 Februari 2005

Robby Edwin.S
9421063

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bangunan Pengatur dan Bangunan Ukur di jaringan Irigasi	5
2.1.1 Bangunan Pengatur Tinggi Muka Air	5
2.1.2 Bangunan ukur debit aliran	11
2.2 Balok Sekat sebagai Bangunan Pengatur dan Bangunan Ukur	17
2.2.1 Aliran bebas	18
2.2.2 Aliran tidak bebas	19
2.2.3 Batas modular	19
2.3 Uji Model Fisik.	20

2.3.1 Prinsip – prinsip pemodelan.....	20
2.3.2 Skala model	20
2.3.3 Peralatan uji model fisik	23
BAB 3 ANALISA DENGAN UJI MODEL FISIK	
3.1 Deskripsi Model	28
3.1.1 Pembuatan Model.....	28
3.1.2 Skala Model	29
3.2 Percobaan-percobaan Pengaliran	30
3.2.1 Percobaan pendahuluan	30
3.2.2 Percobaan untuk mendapatkan data.....	32
3.2.2.1 Aliran bebas	39
3.2.2.2 Aliran tidak bebas	44
3.3 Pembahasan Hasil Uji Model Fisik	48
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Kesimpulan	54
4.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas (m ²)
A	= Tingkat kekasaran
BT _B	= Bacaan benang tengah pada pengukuran ke arah belakang
BT _M	= Bacaan benang tengah pada pengukuran ke arah muka
b	= Lebar pintu (m)
C _d	= koefisien debit untuk aliran diatas balok sekat
C	= Koefisien Chezy
C _i	= Koreksi beda tinggi pada pengukuran di seksi i
D	= Panjang seksi pengukuran dalam Km
d	= Diameter butir
F	= Luas basah
Fr _p	= Bilangan Froude di prototipe
Fr _m	= Bilangan Froude di model
g	= Gaya gravitasi bumi (m/det ²)
h	= Tinggi (m)
I	= Kemiringan dasar saluran
K	= Kekasaran
L	= Panjang (m)
N	= Jumlah putaran
n	= Koefisien manning
n*	= Jumlah putaran baling-baling perdetik
n _v	= Skala kecepatan aliran
n _t	= Skala waktu aliran

n_Q	= Skala debit
n_c	= Skala koefisien Chezy
n_n	= Skala koefisien Manning
Q	= Debit saluran (m^3/det)
R	= Jari-jari hidraulik
T	= waktu pengamatan (detik)
t	= Waktu aliran (detik)
V	= Volume (m^3)
v	= Kecepatan (m/det)
ΔH	= Beda tinggi energi

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pintu sorong	7
Gambar 2.2 Mercu Tetap	8
Gambar 2.3 Celah kontrol trapesium	10
Gambar 2.4 Pintu radial	10
Gambar 2.5 Alat ukur ambang lebar dengan pemasukan bermuka datar	12
Gambar 2.6 Alat ukur ambang lebar dengan pemasukan yang dibulatkan.....	12
Gambar 2.7 Alat ukur Romijn	13
Gambar 2.8 Alat ukur Crump-de Gruyter	14
Gambar 2.9 Alat ukur Cipoletti	15
Gambar 2.10 Alat ukur Parshall	17
Gambar 2.11 Koefisien debit untuk aliran diatas balok sekat	18
Gambar 2.12 Sketsa gambar alat ukur Thimson	24
Gambar 3.1 Posisi model balok sekat pada saluran	31
Gambar 3.2 Aliran bebas	41
Gambar 3.3 Grafik aliran bebas	42
Gambar 3.4 Cd aliran bebas	44
Gambar 3.5 Aliran tidak bebas	45
Gambar 3.6 Grafik hubungan M.A hulu dengan M.A hilir	46
Gambar 3.7 Grafik hubungan Q dan h	47
Gambar 3.8 Cd aliran tidak bebas	48
Gambar 3.9 Hubungan Cd dan H1/L berdasarkan KP-04	49
Gambar 3.10 Hubungan Cd dan H1/L berdasarkan analisa, L =0.01 m.....	50

Gambar 3.11 Hubungan Cd dan H1/L berdasarkan analisa, L =0.02 m.....	50
Gambar 3.12 Hubungan Cd dan H1/L berdasarkan analisa, L =0.03 m.....	51
Gambar 3.13 Hubungan Cd dan H1/L berdasarkan analisa, L =0.04 m.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan antara bangunan-bangunan pengukur debit	19
Tabel 3.1 Skala besaran	29
Tabel 3.2 Aliran bebas Q100%.....	36
Tabel 3.3 Aliran tidak bebas Q100%.....	36
Tabel 3.4 Aliran bebas Q80%.....	37
Tabel 3.5 Aliran tidak bebas Q80%.....	37
Tabel 3.6 Aliran bebas Q60%.....	38
Tabel 3.7 Aliran tidak bebas Q60%.....	38
Tabel 3.8 Aliran bebas Q40%.....	38
Tabel 3.9 Aliran tidak bebas Q40%.....	38
Tabel 3.10 Aliran bebas Q20%.....	38
Tabel 3.11 Aliran tidak bebas Q20%.....	39
Tabel 3.12 Ketinggian muka air $L = 0.01$ m.....	40
Tabel 3.13 Log Q dan log h	40
Tabel 3.14 Regresi aliran bebas	41
Tabel 3.15 Koefisien debit aliran bebas.....	42
Tabel 3.16 Nilai regresi C_d aliran bebas, $L = 0.01$ m.....	43
Tabel 3.17 Elevasi hilir dan udik aliran tidak bebas.....	45
Tabel 3.18 Data aliran tidak bebas masing-masing ketebalan balok sekat.....	46
Tabel 3.19 Ketebalan balok sekat 0.01 m.....	47
Tabel 3.20 C_d untuk aliran bebas	48
Tabel 3.21 C_d untuk aliran tidak bebas	48

Tabel 3.22 Nilai batas modular dari balok sekat.....	49
Tabel 3.23 Koefisien debit (Cd).....	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A A.1 Data Laboratorium	62
A.2 Grafik M.A hulu vs M.A hilir	74
A.3 Analisa aliran bebas	76
A.4 Grafik aliran bebas	80
A.5 Koefisien (C_d) untuk aliran bebas	81
A.6 Grafik koefisien (C_d) untuk aliran bebas	85
A.7 Analisa aliran tidak bebas	86
A.8 Grafik aliran tidak bebas	102
A.9 Koefisien (C_d) untuk aliran tidak bebas	104
A.10 Grafik hubungan C_d vs h_{hulu}/L	112
Lampiran B Gambar Model saluran	
Lampiran C Foto	