

TUGAS AKHIR

ANALISIS MODEL FISIK

GERUSAN LOKAL PADA PILAR JEMBATAN

(Studi Kasus : Pilar Lingkaran dan Pilar Persegi, Aliran Subkritik)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Jenjang Strata-1 (S1),
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

CIKAL BAGASKARA

NIM : 20130110292

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PERNYATAAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul :

"Analisis Model Fisik Gerusan Lokal pada Pilar Jembatan (Studi Kasus: Pilar Lingkaran dan Pilar Persegi, Aliran Subkritik)"

Dikerjakan oleh :

Cikal Bagaskara (20130110292)

Merupakan bagian dari Penelitian Unggulan Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dengan judul :

"Study on Morphology and Sand Mining Management in Volcanic River"

Ketua Peneliti : Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D.

Yang Membuat Pernyataan



Cikal Bagaskara

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Kalau orang lain bisa, mengapa saya tidak?

Untuk apa saling bersaing dalam permasalahan duniawi, jika yang kekal pasti datangnya?

Tetaplah menjadi diri masing – masing, karena setiap orang memiliki ciri khas yang tidak akan pernah dimiliki orang lain.

PERSEMBAHAN :

Saya mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Bapak saya, Subandiyo dan Ibu saya, Sri Suharmi yang selalu meluangkan waktu untuk mendukung saya dalam berbagai kondisi dan dalam hal apapun. Terima kasih, Pak, Buk. Maaf kalau selama ini anakmu ini tidak pernah bisa lepas dari sifat nakal. Selamanya akan selalu sayang sama Bapak Ibu.
2. Adik saya satu - satunya, Jessica Kinantika, kamu harus menjadi lebih baik dari kakakmu ini.
3. Keluarga besar Sastro Soemardi dan Karto Sentono Jiko, yang senantiasa memberi semangat kepada saya.
4. Teman – teman “Kontrakan Ceria” Alifuddin Haris Rahmatulloh, Agung Prasastianto, mas Bayu Prabowo, Naufaldy Rasyid, Haryo Nugroho Adi Wicaksono, terima kasih untuk suasana, pengertian, dan kesabaran selama tinggal seataap dengan saya. Jangan pernah lupakan bahwa kita pernah saling tertawa walau di dalam duka.
5. Teman – teman pejuang Tugas Akhir “Survei Perlintasan” Rama Kharisma Putra, Ristacya Devi Ramanti, Alifuddin Haris Rahmatulloh, dan seluruh kru yang bertugas, terima kasih untuk panas bareng – barengnya, terima kasih traktirannya, terima kasih zello nya.

6. Teman – teman sepenelitian, “*Suikogakkou*”, terima kasih untuk segala kerja sama, tawa, duka, *running*, hujan – hujanan, *trial error*, dan segala keunikan dalam kelompok kita. Jangan pernah lupakan bahwa kita pernah mengambil data dari alat yang sama bernama *flume*. Mas Azmi san sebagai sesepuh terima kasih atas kesabaran dan senyumannya seiring dengan bimbingannya kepada saya dan seluruh anggota penelitian.
7. Teman – teman Teknik Sipil kelas F 2013, terima kasih buat segala hal yang kalian berikan selama ini kepada saya, saya tidak akan pernah tau siapa pendamping hidup kalian kelak, tapi saya janji, saya tidak akan pernah melupakan kalian.
8. Teman – teman seperjuangan 2013 yang telah menemani saya selama ini, terima kasih. Sampai jumpa di rumah mertua kita masing – masing.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Halaman Motto dan Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Intisari.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	7
A. Gerusan Lokal.....	7
B. Gerusan Lokal pada Sungai.....	10
C. Pilar Jembatan.....	15
BAB IV METODE PENELITIAN	17
A. Studi Literatur.....	17
B. Pengambilan Data.....	17
1. Bahan.....	17
2. Alat.....	17
3. Persiapan Pelaksanaan Eksperimen.....	24
4. Kasus Eksperimen dan Properti Material.....	24
5. Metode Eksperimen.....	26
6. Analisis Data.....	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Data Penelitian.....	29

1. Pemeriksaan Material Dasar.....	29
2. Perhitungan Koefisien Debit.....	31
3. Kondisi Hidraulika.....	32
B. Analisis Gerusan.....	33
C. Analisis Kecepatan Aliran di Sekitar Pilar dengan Metode <i>Particle Image Velocimetry (PIV)</i>	40
D. Analisis kestabilan butir material dasar dengan metode diagram Shield.....	44
E. Analisis Pola Aliran di Sekitar Pilar.....	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	xii
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Mekanisme gerusan akibat pola aliran air di sekitar pilar...	9
Gambar 3.2	Hubungan kedalaman gerusan (y_s) dengan waktu.....	10
Gambar 3.3	Hubungan kedalaman gerusan (y_s) dengan waktu.....	10
Gambar 4.1	Skema <i>flume</i> tampak dari atas.....	19
Gambar 4.2	Skema <i>flume</i> tampak perspektif samping kanan.....	19
Gambar 4.3	Keterangan bagian – bagian alat pada <i>flume</i> Gambar 4.2 (1-5).....	20
Gambar 4.4	Kalibrasi <i>Laser Gauge</i> menggunakan balok segitiga.....	21
Gambar 4.5	Tinggi balok segitiga yang terukur <i>Laser Gauge</i>	22
Gambar 4.6	Model pilar lingkaran dan persegi.....	23
Gambar 4.7	Kemiringan (<i>slope</i>) yang digunakan dalam penelitian.....	25
Gambar 4.8	Kondisi dasar saluran pada alat <i>flume test</i> dengan kondisi dasar yang dapat bergerak.....	25
Gambar 4.9	Bagan alir penelitian.....	28
Gambar 5.1	Gradasi butiran sampel 1.....	30
Gambar 5.2	Gradasi butiran sampel 2.....	31
Gambar 5.3	Grafik hubungan koefisien debit dan tinggi air.....	32
Gambar 5.4	Tampak atas bentuk gerusan pada pilar lingkaran.....	33
Gambar 5.5	Grafik elevasi dasar <i>flume</i> dan bentuk gerusan pilar lingkaran pada potongan I-I,II-II, III-III, IV-IV.....	34
Gambar 5.6	Pola gerusan di sekitar pilar lingkaran	35
Gambar 5.7	Tampilan gerusan pilar lingkaran menggunakan <i>software Surface-water Modelling System (SMS 10.1)</i>	36
Gambar 5.8	Tampak atas bentuk gerusan pada pilar Persegi.....	37
Gambar 5.9	Grafik elevasi dasar <i>flume</i> dan bentuk gerusan pilar Persegi pada <i>cross section</i> I-I,II-II, III-III, IV-IV	38
Gambar 5.10	Pola gerusan di sekitar pilar persegi.....	39
Gambar 5.11	Tampilan gerusan pilar Persegi menggunakan <i>software Surface-water Modelling System (SMS 10.1)</i>	39

Gambar 5.12	Pola analisa kecepatan di sekitar pilar lingkaran.....	40
Gambar 5.13	Pola analisa kecepatan di sekitar pilar persegi.....	42
Gambar 5.14	Hasil <i>plotting</i> kestabilan butir partikel di sekitar pilar lingkaran pada diagram Shield.....	45
Gambar 5.15	Hasil <i>plotting</i> kecepatan partikel di sekitar pilar persegi pada diagram Shield.....	46
Gambar 5.16	Pola pergerakan aliran di sekitar pilar lingkaran tiap 0,14 detik (a – f).....	50
Gambar 5.17	Pola aliran di sekitar pilar lingkaran.....	50
Gambar 5.18	Pola pergerakan aliran di sekitar pilar persegi tiap 0,14 detik (a-e).....	53
Gambar 5.19	Pola aliran di sekitar pilar persegi.....	53