

TUGAS AKHIR

NOMOR : 790/WM/FT.S/SKR/2014

**ANALISIS PERILAKU SCOURING (GERUSAN) PADA
BANGUNAN PELINDUNG SUNGAI
(STUDY KASUS PADA SUNGAI BENANAIN KECAMATAN MALAKA
BARAT KABUPATEN MALAKA)**



**DISUSUN OLEH :
WILIBRODUS LAU**

**NOMOR REGISTRASI :
211 08 061**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G
2014**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERILAKU SCOURING (GERUSAN) PADA
BANGUNAN PELINDUNG SUNGAI
(STUDI KASUS PADA SUNGAI BENANAIN KECAMATAN MALAKA BARAT
KABUPATEN MALAKA)**

DISUSUN OLEH :
WILIBRODUS LAU

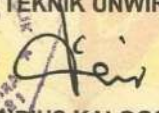
NOMOR REGISTRASI :
211 08 061

DIPERIKSA OLEH :


ANDREAS G. AHAS, ST, MSc
PEMBIMBING I


I G N. EKA PARTAMA, ST, MSI
PEMBIMBING II

DISETUJUI OLEH :
KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG


Egidius KALOGO, MT

DISAHKAN OLEH :
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG


Ir. IGNATIUS HERLIYATNO, MT

LEMBARAN PENGESAHAN

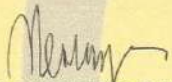
TUGAS AKHIR

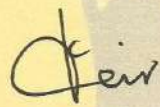
**ANALISIS PERILAKU SCOURING (GERUSAN) PADA
BANGUNAN PELINDUNG SUNGAI
(STUDY KASUS PADA SUNGAI BENANAIN KECAMATAN MALAKA
BARAT KABUPATEN MALAKA)**

**DISUSUN OLEH :
WILIBRODUS LAU**

**NOMOR REGISTRASI :
211 08 061**

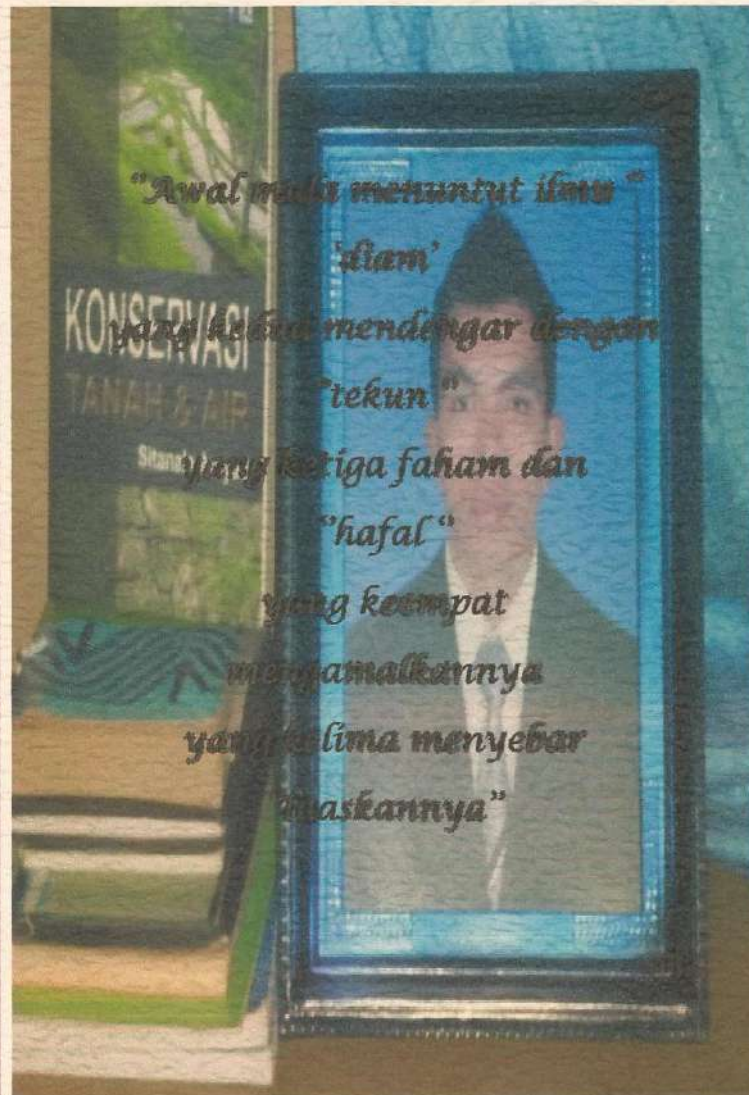
DIPERIKSA OLEH :


A.Y.N TERTO DJEN, ST
PENGUJI I


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
PENGUJI II


ANDREAS G. AHAS, ST, MSc
PENGUJI III

MOTTO



ABSTRAKSI

NOMOR : 790/WM/FT.S/SKR/2014

ANALISA PERILAKU *SCOURING* (GERUSAN) PADA BANGUNAN PELINDUNG SUNGAI

(Studi Kasus Pada Sungai Benanain Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka)

Suatu penelitian berjudul "Analisa Perilaku Scouring (Gerusan) Pada Bangunan Pelindung Sungai" dengan melakukan studi kasus pada sungai Benanain, Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya gerusan berpotensi terjadi pada bangunan pelindung sungai Benanain, dampak yang dapat terjadi akibat adanya gerusan dan reko mendasi bangunan pelindung sungai yang baik

Metode penelitian ini akan dimulai dengan pengumpulan data dari lokasi Sungai Benanain berupa material dasar sungai, penampang sungai dan data hujan dari BMG lasiana. Dari data-data tersebut akan dilakukan proses analisa saringan untuk mengetahui jenis material dominan pada Sungai Benanain. Selain itu juga dilakukan analisa debit banjir dan analisa scouring (Gerusan).

Dari hasil analisis diketahui bahwa besarnya potensi gerusan yang terjadi pada Sungai Benanain menggunakan Formula Liu berkisar mulai dari 6,03m (kala ulang 2 th) sampai dengan 9,24 m (kala ulang 100th) Rumus Altunin berkisar mulai dari 0,72m (kala ulang 2th) sampai dengan 4,68 m (kala ulang 100) dan Teory lacey berkisar mulai dari 4,48m (kala ulang 2th) sampai dengan 8,32m (kala ulang 100th).

Kesimpulan untuk mencegah terjadinya pengerusan pada bangunan pelindung sungai. Maka perlu dibuatnya bangunan pelindung sungai yang melindungi tebing dan dasar sungai. Bangunan tersebut antara lain Tanggul Bronjong dan Krib. Bangunan-bangunan ini cukup berfungsi untuk memperlambat kecepatan aliran dan menangkap sedimen, sehingga dapat mengurangi penimbunan sedimentasi pada daerah muara Sungai Benanain.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini . Penulisan ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. IGNATIUS HERLIYATNO, MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang
2. Bapak Ir. EGIDIUS KALOGO, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang
3. Bapak ANDREAS G.AHAS,ST.,Msc selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak IG.N EKA PARTAMA,ST.,Msi selaku Dosen Pembimbing II
5. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi penyempurnaan tulisan ini,kiranya Tuhan memberkati.

Kupang, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Lembaran Judul	
Lembaran Pengesahan	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	v
Daftar Grafik	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-3
1.3. Tujuan Penelitian	I-3
1.4. Manfaat Penelitian	I-3
1.5. Pembatasan Masalah	I-3
1.6. Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Umum	II-1
2.2. Analisa Saringan Agregat	II-1
2.2.1. Gerusan	II-2
2.2.2. Macam-Macam Gerusan	II-2
2.2.2.1. Mekanisme Gerusan	II-3
2.2.2.2. Gerusan disekitar Abutmen	II-3
2.2.2.3. Awal Gerak Butiran	II-4
2.3. Analisa Hidrologi	II-4
2.3.1. Menghitung Curah Hujan Maksimum Tahunan	
Rata-rata dengan Metode Aritmetika	II-4
2.3.2. Curah Hujan Maksimum Rencana	II-5
2.3.2.1. Menghitung Curah Hujan Maksimum	
Rencana dengan Metode Gumbel	II-5
2.3.2.2. Menghitung Curah Hujan Maksimum	
Rencana dengan Metode Log Person Tipe III	II-8

2.3.4. Debit Banjir Rencana	II-9
2.3.4.1. Menghitung Debit Banjir	
Rencana dengan Metode Rasional	II-10
2.4. Penggerusan (<i>Scouring</i>).	II-14
2.4.1. Umum	II-14
2.4.2. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Gerusan	II-14
2.4.3. Metode Penentuan Kedalaman Gerusan.....	II-15
2.5. Jenis–Jenis Bangunan Pelindung Sungai	II-16
2.5.1. Bronjong (Gabion)	II-16
2.5.2. Turap atau Bulkhead	II-19
2.5.3. Bangunan Krib (<i>Spurs</i>)	II-20

BAB III RANCANGAN PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian	III-1
3.2. Objek Penelitian	III-1
3.3. Sumber Data.....	III-2
3.4. Teknik Pengumpulan Data	III-2
3.5. Teknik Analisa Data	III-2
3.6. Produser Penelitian.....	III-2
3.7. Produser Pelaksanaan Penelitian	III-4
3.7.1. Persiapan Awal	III-4
3.7.2. Pengumpulan Data	III-4
3.7.2.1. Data Primer	III-4
3.7.2.2. Data Sekunder	III-5
3.7.3. Analisa Data.....	III-5
3.7.3.1. Analisa Saringan	III-5
3.7.3.2. Analisa Hidrologi	III-5
3.7.3.3. Analisa Perilaku Gerusan (<i>Scouring</i>)	III-6
3.7.4. Dampak Kerusakan Yang Terjadi	III-6
3.7.5. Rekomendasi Pelayanan.....	III-6

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.1. Kronologis Pengambilan Data	IV-1
4.1.2. Data	IV-2

4.1.2.1. Data Primer.....	IV-2
4.1.2.2. Data Sekunder	IV-3
4.2. Analisa Data.....	IV-4
4.2.1. Analisa Saringan	IV-4
4.2.2. Analisa Hidrologi	IV-5
4.2.3. Menentukan Data Tinggi Curah Hujan	
Maksimum Tahunan Rata-rata	IV-5
4.2.4. Menghitung Curah Hujan	
Maksimum Rencana	IV-6
4.2.4.1. Menghitung Hujan Rancangan	
Maksimum Metode Gumbel	IV-6
4.2.4.2. Menghitung Hujan Rancangan	
Maksimum Metode Log Pearson Type III.....	IV-10
4.3. Menghitung Debit Banjir Maksimum Rencana.....	IV-15
4.3.1. Menghitung Waktu Konsentrasi Hujan	IV-15
4.3.2. Menghitung Intensitas Hujan	IV-17
4.3.3. Menghitung Koefisien Limpasan.....	IV-17
4.4. Analisa Scouring (Penggerusan).....	IV-21
4.4.1. Analisa Penampang Sungai dan Tinggi muka Air Banjir	IV-21
4.4.2. Formula Liu	IV-26
4.4.3. Rumus Altunin (1962).....	IV-27
4.4.4. Teory Lacey	IV-28
4.5. Pembahasan	IV-29
4.5.1. Hasil Analisa Saringan	IV-29
4.5.2. Hasil Analisa Hidrologi.....	IV-29
4.5.3. Hasil Analisa Scouring.....	IV-30
4.5.4. Dampak Yang Terjadi Akibat Gerusan	IV-31
4.5.5. Rekomendasi	IV-31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Keterkaitan dengan penelitian terdahulu	I-4
Tabel 2.1. Klasifikasi Butir-butir Primer Tanah.....	I-1
Tabel 2.2. Hubungan Periode Ulang (T) dengan Reduksi Variat (Y)	II-5
Tabel 2.3. Hubungan antara <i>Reduced mean</i> (Y_n) dan Jumlah Tahun Pengamatan	II-6
Tabel 2.4. Hubungan antara <i>Reduced Standar</i> (S_n) dan Jumlah Tahun Pengamatan	II-7
Tabel 2.5. Distribusi Log Person Tipe III untuk C_s	II-9
Tabel 2.6. Harga Komponen C oleh Faktor Intensitas Hujan	II-11
Tabel 2.7. Harga Komponen C oleh Faktor Topografi	II-12
Tabel 2.8. Harga Komponen C oleh Faktor Tampungan Permukaan	II-12
Tabel 2.9. Harga Komponen C oleh Faktor Infiltrasi	II-12
Tabel 2.10. Harga Komponen C oleh Faktor oleh Penutup Lahan.....	II-13
Tabel 4.1. Jenis Material Rata-rata pada Sungai Benanain	IV- 4
Tabel 4.2. Data Curah Hujan Maksimum Rata-rata dari 11 Stasiun	IV-6
Tabel 4.3. Perhitungan Hujan Rancangan Maksimum Metode Gumbel	IV-7
Tabel 4.4. Perhitungan Hujan Rencana Maksimum Metode Gumbel	IV-9
Tabel 4.5. Perhitungan Hujan Rancangan Maksimum Metode Log Pearson III .	IV-10
Tabel 4.6. Perhitungan Standar Deviasi Metode Log Pearson Type III	IV-11
Tabel 4.7. Distribusi Log Pearson Type III untuk Nilai C_s	IV-12
Tabel 4.8. Perhitungan Hujan Rencana Maksimum Metode Log Pearson Type III	IV-13
Tabel 4.9. Rekapitulasi Nilai Rata-rata Gumbel dan Log Pearson Type III	IV-14
Tabel 4.10. Perhitungan Intensitas Hujan.....	IV-17
Tabel 4.11. Penentuan Nilai C_p	IV-17
Tabel 4.12. Penentuan Nilai C_s	IV-18
Tabel 4.13. Nilai C (Koefisien Limpasan)	IV-19
Tabel 4.14. Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional	IV-19
Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Penampang Sungai	IV-21
Tabel 4.16. Parameter-parameter untuk Analisa Scouring	IV-26
Tabel 4.17. Lanjutan Parameter-parameter Analisa Scouring	IV-26
Tabel 4.18. Analisa Scouring Formula Liu.....	IV-27

Tabel 4.19. Analisa Scouring Rumus Altunin.....	IV-27
Tabel 4.20. Lanjutan Analisa Scouring Rumus Altunin	IV-28
Tabel 4.21. Analisa Scouring Teory Lacey	IV-28
Tabel 4.22. Rata-rata Material pada Sungai Benanain	IV-29
Tabel 4.23. Rekapitan Nilai Metode Gumbel dan Log Pearson Rasional	IV-29
Tabel 4.24. Hasil Analisa Scouring pada tiap Lokasi	IV-30
Tabel 4.25. Perbandingan Ketiga Bangunan Pelindung Sungai	VI-32
Tabel 5.1. Besarnya Scouring pada tiap Lokasi dengan Rumus yang berbeda..	V-1

DAFTAR GRAFIK

4.1. Hubungan rancangan dengan kala ulang Metode Gumbel.....	V- 9
4.2. Hubungan rancangan dengan kala ulang Metode Log Pearson III.....	IV- 14
4.3. Hubungan rencana dengan kala ulang Metode Gumbel ,Log Pearson III....	IV- 15
4.4. Hubungan debit banjir rancangan dengan kala ulang Metode Rasional.....	IV- 20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kerusakan bronjong pada Sungai Benanain	I-2
Gambar 2.1. Bronjong sebagai pelindung tebing sungai	II-17
Gambar 2.2. Bronjong rusak akibat gerusan	II-18
Gambar 3.1. Peta lokasi Sungai Benanain.....	III-1
Gambar 3.2. Diagram alir	III-3
Gambar 4.1. Kegiatan Wawancara	IV-2
Gambar 4.2. Kegiatan pengujian Sampel Material (Agregat) pada Laboratorium	IV-3
Gambar 4.3. Google eart foto udara lokasi penelitian	IV-22
Gambar 4.4. Potongan melintang pada lokasi I	IV-23
Gambar 4.5. Potongan melintang pada lokasi II	IV-24
Gambar 4.6. Potongan melintang pada lokasi III	IV-25
Gambar 4.7. Sketsa rekomendasi bentuk bangunan pelindunng	IV-29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran : 1-1 Data Sampel Tanah Pada Lokasi 1 (Dinding Sungai Benanain)
Lampiran : 1-2 Data Sampel Tanah Pada Lokasi 1 (Dasar Sungai Benanain)
Lampiran : 1-3 Data Sampel Tanah Pada Lokasi 2 (Dinding Sungai Benanain)
Lampiran : 1-4 Data Sampel Tanah Pada Lokasi 2 (Dasar Sungai Benanain)
Lampiran : 1-5 Data Sampel Tanah Pada Lokasi 3 (Dinding Sungai Benanain)
Lampiran : 1-6 Data Sampel Tanah Pada Lokasi 3 (Dasar Sungai Benanain)
Lampiran : 2-1 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2003
Lampiran : 2-2 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2004
Lampiran : 2-4 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2005
Lampiran : 2-5 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2006
Lampiran : 2-6 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2007
Lampiran : 2-7 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2008
Lampiran : 2-8 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2009
Lampiran : 2-9 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2010
Lampiran : 2-10 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2011
Lampiran : 2-11 Data Curah Hujan Harian Stasiun Lasiana Tahun 2012
Lampiran : 2-12 Data Curah Hujan Max Tahunan Rata-Rata Stasiun Betun, Besikama
Lampiran : 2-13 Data Curah Hujan Max Tahunan Rata-Rata Stasiun Biudukfoho, Eban
Lampiran : 2-14 Data Curah Hujan Max Tahunan Rata-Rata Stasiun Kapan, Lurasik
Lampiran : 2-15 Data Curah Hujan Max Tahunan Rata-Rata Stasiun Nekpala, Niki-Niki
Lampiran : 2-16 Data Curah Hujan Max Tahunan Rata-Rata Stasiun Nulle, Oeninat
Lampiran : 2-17 Data Curah Hujan Max Tahunan Rata-Rata Stasiun Sap, an
Lampiran : 3-1 Peta Rupa Bumi Skala 1:25.000 (Daerah Tangkapan Hujan)
Lampiran : 4-1 Foto-Foto Pengukuran Lokasi Penelitian