

**TUGAS AKHIR**  
**NOMOR: 826 /WM/FT.S/SKR/2015**

**ANALISIS TINGKAT EROSI DAN ABRASI PANTAI**  
**(LOKASI STUDI PANTAI OEBELO DESA OEBELO KECAMATAN KUPANG**  
**TENGAH KABUPATEN KUPANG)**



**LIVIO MENDES**  
**211 08 040**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**  
**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

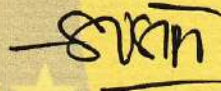
**ANALISIS TINGKAT EROSI DAN ABRASI PANTAI  
(LOKASI STUDI PANTAI OEBELO DESA OEBELO  
KECAMATAN KUPANG TENGAH KABUPATEN KUPANG)**

**DISUSUN OLEH:**

**LIVIO MENDES  
NOMOR REGISTRASI:  
211 08 040**

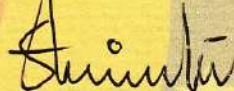
**DIPERIKSA OLEH:**

**PEMBIMBING I**



**DR. Ir. Susilawati C. L., MScHE**  
NIDN: 08 0409 5801

**PEMBIMBING II**



**Stephanus Ola Demon, ST**  
NIDN: 08 0909 7401

**DISETUJUI OLEH:**

**KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**Ir. Egidius Kalogo, MT**  
NIDN: 08 0109 6303

**DISAHKAN OLEH:**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**DR. Ir. Susilawati C. L., MScHE**  
NIDN: 08 0409 5801

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TINGKAT EROSI DAN ABRASI PANTAI  
(LOKASI STUDI PANTAI OEBELO DESA OEBELO  
KECAMATAN KUPANG TENGAH KABUPATEN KUPANG)**

**DISUSUN OLEH:**

**LIVIO MENDES  
NOMOR REGISTRASI:  
211 08 040**

**DIPERIKSA OLEH:**

**PENGUJI I**



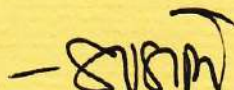
**Ir. Egidius Kalogo, MT**  
NIDN: 08 0109 6303

**PENGUJI II**



**AYN. Terto Djen, ST**  
NIDN: 08 0204 6602

**PENGUJI III**



**DR. Ir. Susilawati C. L, MScHE**  
NIDN: 08 0409 5801

## **MOTTO**

**Rendahkanlah dirimu di bawah tangan Tuhan yang kuat supaya kamu ditinggikan-Nya pada waktunya.**

## **PERSEMBAHAN**

### **SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK KELUARGA TERCINTA :**

1. Ayah tercinta Fransisco Mendes (Alm) Bapak Modesto Da Costa, dan Bunda tersayang Maria Da Conceição, Mama Martinha Mendes, Mama Teresa Dos Santos, Mama Fransisca Da Costa.
2. Bapak Ambrosio Beno (Alm) dan Mama Maria Fathima, Kak Allu Beno, Kak Ewu Beno, Kak Imaculada, Kak Akansio Pereira, Kak Maria Lusía Beno (SE) dan kekasih tercinta Domingas D.C.F Beno (S.pd).
3. Kak Acaçio Da silva (Mau-Coliha), dan Kak Fransisca Mendes,serta keluarga besar Chailoro Passupaino yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
4. Kak Marito Victor (S.pd) dan Kak Amena Mendes, serta keluarga besar Lospalos yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
5. Kak Angelito Da Costa (SE), dan adik Adelaida Mendes.
6. Kak Ruy Mendes, Ka' Sabino Mendes, Kak Jefa, Kak Sisilio Mendes, Kak Amelio mendes dan Adik Bungsu Tersayang Baltazar Mendes, serta keluarga besar Latuloho Malay (Punu-Lata) yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
7. Kak Ventura Da Silva, Kak Elias, Kak Manuel, Kak João Nunes, Kak Luis Ximenes, Kak Valentina Lopes, Kak Juvita Mendes, Kak Iria Mendes, Kak Dulse Mendes dan Kak Linda Mendes.
8. Ria Olarindo Freitas.
9. Almamater Tercinta Serta Seluruh Civitas Akademika Fakultas Teknik Unwira Kupang.

**ANALISIS TINGKAT EROSI DAN ABRASI PANTAI**  
**(Lokasi Studi Pantai Oebelo Desa Oebelo Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang)**

Oleh :

Livio mendes

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Liviomendes23@yahoo.com

---

**ABSTRAKSI**

Erosi dan Abrasi merupakan proses mundurnya atau bergesernya garis pantai ke arah daratan secara horizontal maupun vertikal yang diakibatkan dari faktor gelombang dan juga faktor dari aliran sungai, yang mentranspor sedimen sepanjang pantai. Pengendapan sedimen ini menjadi sebuah permasalahan yang sering dijumpai di daerah sekitar muara dan pantai telah menimbulkan erosi dan abrasi. Sehingga garis Pantai Oebelo telah mundur sejauh kurang lebih 150 meter ke arah daratan sejak tahun 1996-2014. Problematika sedimentasi di Muara dan Pantai Oebelo ini menjadi alasan untuk dilakukan sebuah penelitian. Dalam penelitian ini ada dua tahapan analisis, yaitu analisis jumlah angkutan sedimen oleh faktor gelombang dari sisi pantai dan faktor debit banjir dari sisi sungai. Angkutan sedimen dari sisi pantai oleh arus yang dibangkitkan sebesar 1,87 m<sup>3</sup>/dtk dan mengangkut sedimen sebanyak 0,16 m<sup>3</sup>/dtk atau 13.823 m<sup>3</sup>/hari. Dan mengerosi pantai sebesar 3,23 cm/hari. Sementara itu angkutan sedimen oleh faktor debit banjir ini terjadi pada saat musim hujan dimana limpasan dengan intensitas hujan yang tinggi menghasilkan debit sungai dengan batas maksimum yaitu 602,96 m<sup>3</sup>/dtk sehingga mengangkut sedimen sebesar 0,017 m<sup>3</sup>/dtk atau 1,468.8 m<sup>3</sup>/hari. Berdasarkan hasil pengamatan visual dan informasi-informasi masalah kerusakan yang diperoleh dari hasil wawancara, permasalahan yang ada di wilayah Pantai Oebelo baik erosi, sedimentasi, dan lingkungan mendapat prioritas (A) yaitu amat sangat diutamakan penanggulangan dan perbaikannya. Untuk itu, alternatif pengendalian erosi dan abrasi yang direkomendasikan adalah dengan budidaya tanaman bakau dan membuat bangunan sipil berupa dinding pantai *sea wall* di sisi pantai serta *jetty* dan *bronjong* di sisi muara.

Kata kunci: erosi, abrasi, tingkat kerusakan, alternatif pengendalian.

## KATA PENGANTAR

pujidiannyasyukur yang mendalamhanyakepadatuhan yang mahaesa, yang senantiasa member berkat dan kasih-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhi ini disusun untuk melengkapi persyaratan utama yang harus dipenuhi untuk menempuh ujian sarjana sebagai suatu proses dalam mendapatkan gelar sarjana teknik pada jurusan teknik sipil fakultas teknik universitas katolik widya mandira kupang. Adapun dari tugas akhir ini adalah : **”analisis tingkat erosi dan abrasi pantai (lokasi studi pantai oebelo desa oebelo kecamatan kupang tengah kabupaten kupang)”**

Disadari sepenuhnya bahwa selama penyusunan Tugas Akhir ini banyak bantuan dari berbaga ipihak, untuk itudengan kerendahan hati disampaikan rasa hormat dan terima kasih serta penghargaan yang sebesar-besarnyakepada :

1. Dr. Ir. SusilawatiCicilia L, MScHE, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Ir. EgidiusKalogo. MT, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan juga ebagai Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan waktu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. BapakI.G.N Eka Partama. ST.MSi, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Dr. Ir. SusilawatiCicilia L, MScHE, sebagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta bantuan yang sangat berharga dalam penyusunan Tugas Akhi ini hingga selesai.
5. Stephanus Ola Demo,ST,sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta bantuan yang sangat berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai.
6. Bapak A Y N TertoDjen. ST, sebagaiPenguji II yang telah memberikan masukan dan waktu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu staf pengajar Dosen serta pegawai Tata Usaha pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
8. Ayah tercinta Fransisco Mendes (Alm)Bapak Ambrosio Beno (Alm) dan Bunda tersayang Maria Da Conceição, Martinha Mendes, Teresa Dos Santos, Helena Dos

Santos, Maria Fatima serta Kakak–Adik dan semua keluarga besar yang telah memberikan segala perhatian serta motivasi baik moral, spiritual dan financial sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Bapak Adolfo Mendes (Alm) Bapak Carlos Mendes (Alm) Bapak Ambrosio Mendes (Muaratu), Bapak Carolino Mendes, Bapak Amansio Mendes, Bapak Oscar Mendes, Bapak Pedro Da Silva, Bapak Modesto Da Costa, Kak Inasio Mendes (Alm), Kak Jose Vicente, Kak Gonsalo Da Silva, Kak Alberto Mendes, Kak Lirio Mendes, Kak Amadio Mendes, Kak Inasio Mendes, Kak Jil Mendes, yang telah memberikan motivasi baik moral dan spiritual sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua teman–teman di Fakultas Teknik–Jurusan Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata Penulis Menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, baik penulisan, maupun pembahasan oleh karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan referensi yang dimiliki. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan guna menyempurnakan penulisan ini, agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Kupang juli 2015

penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>MOTTO</b>	
<b>PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
Latar Belakang.....	I-1
Rumusan Masalah .....	I-3
Tujuan Penelitian.....	I-3
Manfaat Penelitian.....	I-3
Batasan Masalah.....	I-4
Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Umum.....	II-1
2.2. Aspek hidro-oseanografi .....	II-1
2.1.1. Angin .....	II-1
2.1.2. Konversi kecepatan angin.....	II-2
2.1.3. <i>Fetch</i> .....	II-3
2.1.4. Peramal gelombang di laut dalam.....	II-4
2.3. Definisi jenis kerusakan pantai.....	II-5
2.3.1. Erosi.....	II-5
2.3.2. Abrasi .....	II-5
2.4. Gelombang .....	II-6
2.4.1. Perkiraan gelombang dengan periode ulang.....	II-6
2.4.2. Klasifikasi menurut gelombang relatif .....	II-7
2.4.3. Deformasi gelombang.....	II-8



2.4.4	Fluktuasi muka air laut .....	II-11
2.4.5	Arus di dekat pantai .....	II-13
2.5.	Analisis pengaruh faktor debit sungai darisisi sungai .....	II-13
2.5.1.	Curah hujan.....	II-13
2.5.2.	Hujan maksimum rencana .....	II-14
2.5.3.	perkiraan debit banjir .....	II-17
2.5.4.	transport sedimen darisisi muara .....	II-20
2.6.	Transport sedimen gelombang darisisi pantai .....	II-21
2.7.	Tolok ukur kerusakan pantai .....	II-21
2.7.1.	Bobot tingkat kerusakan dan tingkat kepentingan .....	II-23
2.7.2.	prosedur pembobotan dan penentuan urutan prioritas .....	II-24
2.8.	Alternatif pengendalian sedimen .....	II-24
2.8.1.	metode biotik .....	II-25
2.8.2.	metode abiotik .....	II-25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1.	Data .....	III-1
3.1.1.	Lokasi penelitian.....	III-1
3.1.2.	Jenis data.....	III-2
3.1.3.	sumber data.....	III-2
3.1.4.	Cara Pengambilan Data .....	III-3
3.1.5.	Waktu Pengambilan Data .....	III-3
3.2.	Proses Pengolahan Data .....	III-4
3.2.1.	Diagram Alir .....	III-4
3.2.2.	Penjelasan Diagram Alir .....	III-5
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1.	Umum .....	IV-1
4.2.	Pengambilan Data .....	IV-1
4.2.1.	Kronologis Pengambilan Data .....	IV-2
4.2.2.	Data Hasil Penelitian .....	IV-2
4.2.2.1.	Data Primer .....	IV-2
4.2.2.2.	Data Sekunder.....	IV-5
4.3.	Analisis Data .....	IV-5
4.4.	Analisis Faktor Gelombang dari Sisi Pantai .....	IV-6
4.4.1.	Membuat Mawar Angin.....	IV-6

4.4.2.	Konversi Kecepatan Angin .....	IV-8
4.4.3.	Menghitung Faktor Tegangan Angin ( $U_A$ ) .....	IV-8
4.4.4.	Menghitung Fetch .....	IV-9
4.4.5.	Menghitung Tinggi Gelombang ( $H_s$ ) dan Periode Gelombang ( $T_s$ ) ...	IV-10
4.4.6.	Perkiraan gelombang dengan periode ulang.....	IV-11
4.5.	analisis penyebab perosidan abrasi .....	IV-15
4.5.1.	Menghitung Refraksi .....	IV-15
4.5.2.	Menghitung Tinggi Gelombang Pecah ( $H_b$ ) dan Kedalaman Gelombang Pecah ( $d_b$ ) .....	IV-16
4.6.	Fluktuasi muka air laut.....	IV-19
4.6.1.	Kenaikan Muka Air Karena Gelombang ( <i>Wave Set – Up</i> ) .....	IV-20
4.6.2.	Kenaikan Muka Air Karena Angin ( <i>Wind Set – Up</i> ) .....	IV-20
4.6.3.	Menghitung Arus Sejajar Pantai .....	IV-29
4.7.	Analisis Faktor Debit Banjir dari Sisi Sungai .....	IV-21
4.4.1.	Menentukan Curah Hujan Maksimum Tahunan .....	IV-21
4.4.2.	Menghitung Hujan Rancangan Maksimum .....	IV-21
4.4.3.	Menghitung Debit Banjir Maksimum dengan Cara Rasional .....	IV-27
4.8.	Menghitung Jumlah Angkutan Sedimen .....	IV-30
4.8.1.	Menghitung Jumlah Angkutan Sedimen oleh Debit Banjir .....	IV-30
4.8.2.	Menghitung Jumlah Angkutan Sedimen oleh Gelombang.....	IV-32
4.9.	Tingkat Erosidan Abrasi Serta Penentuan Prioritas .....	IV-33
4.9.1.	Bobot Tingkat erosidan abrasi.....	IV-34
4.9.2.	Bobot Tingkat Kepentingan .....	IV-36
4.9.3.	Urutan Prioritas Penanggulangan .....	IV-36
4.10.	Alternatif Pengendalian Pantai .....	IV-37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>V-1</b>
5.1.	Kesimpulan .....	V-1
5.2.	Saran .....	V-3
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.1.	Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-3
Tabel 2.1.	Simpanan Baku Tereduksi ( $s_n$ ).....	II-15
Tabel 2.2.	Koefisien Kemencengan Sampel ( $c_s$ ).....	II-16
Tabel 2.3.	Rata-rata Tereduksi ( $Y_n$ ), Metode Gumbel .....	II-17
Tabel 2.4.	Hubungan Antara Kala Ulang Dengan Faktor Reduksi ( $Y_t$ ), Metode Gumbel .....	II-17
Tabel 2.5.	Harga Komponen C Oleh Faktor Intensitas Curah Hujan ( $C_p$ ) .....	II-19
Tabel 2.6.	Harga Komponen C Oleh Faktor Topografi ( $C_t$ ) .....	II-19
Tabel 2.7.	Harga Komponen C Oleh Faktor Tampungan Permukaan ( $C_o$ ).....	II-20
Tabel 2.8.	Harga Komponen C Oleh Faktor Infiltrasi ( $C_s$ ) .....	II-20
Tabel 2.9.	Harga Komponen C Oleh Faktor Penutup Lahan ( $C_c$ ).....	II-20
Tabel 2.10.	Bobot Tingkat Kerusakan .....	II-23
Tabel 2.11.	Bobot Tingkat Kepentingan.....	II-23
Tabel 2.12.	Prosedur pembobotan dan urutan prioritas .....	II-26
Tabel 4.13.	Frekuensi Kejadian Angin .....	IV-6
Tabel 4.14.	Kecepatan Angin Maksimum di Darat ( $U_L$ ).....	IV-7
Tabel 4.15.	Kecepatan Angin di Laut ( $U_W$ ).....	IV-8
Tabel 4.16.	Faktor Tegangan Angin ( $U_A$ ).....	IV-9
Tabel 4.17.	Menghitung <i>Fetch</i> .....	IV-9
Tabel 4.18.	Tinggi Gelombang ( $H_s$ ) dan Periode Gelombang ( $T_s$ ).....	IV-11
Tabel 4.19.	Pengurutan Data Tinggi Gelombang Signifikan.....	IV-12
Tabel 4.20.	Perhitungan Parameter A dan B Untuk Tinggi Gelombang .....	IV-12
Tabel 4.21.	Hasil Perhitungan Tinggi Gelombang ( $H_{sr}$ ) Dalam Periode Ulang.....	IV-14
Tabel 4.22.	Perhitungan Parameter A dan B Untuk Periode Gelombang .....	IV-14
Tabel 4.23.	Hasil Perhitungan Periode Gelombang Dalam Periode Ulang ( $T_{sr}$ ) .....	IV-15
Tabel 4.24.	Rekapitulasi Tinggi dan Periode Gelombang Dalam Periode Ulang .....	IV-15

Tabel 4.25.	Rekapitulasi Perhitungan Refraksi, Tinggi, dan Kedalaman Gelombang Pecah .....	IV-19
Tabel 4.26.	Hasil Perhitungan <i>Wave Set Up</i> Dengan Periode Ulang .....	IV-19
Tabel 4.27.	Hasil Perhitungan <i>Wind Set Up</i> Dengan Periode Ulang.....	IV-20
Tabel 4.28.	Data Curah Hujan Maksimum Tahunan.....	IV-21
Tabel 4.29.	Perhitungan Hujan Rancangan Maksimum Metode Log Person Tipe III .....	IV-22
Tabel 4.30.	Perhitungan Standar Deviasi Metode Log Person Tipe III.....	IV-22
Tabel 4.31.	Nilai Karakteristik Logaritma (G) berdasarkan Koefisien Kemencengan Sampel.....	IV-23
Tabel 4.32.	Perhitungan Hujan Rancangan Maksimum Metode Log Person Tipe III .....	IV-24
Tabel 4.33.	Perhitungan Hujan Rancangan Maksimum dengan Metode Gumbel.....	IV-24
Tabel 4.34.	Perhitungan Hujan Rancangan Maksimum .....	IV-26
Tabel 4.35.	Intensitas Hujan Dalam Periode Ulang.....	IV-28
Tabel 4.36.	Penentuan Nilai $C_p$ .....	IV-29
Tabel 4.37.	Perhitungan Debit Banjir Maksimum Rencana .....	IV-30
Tabel 4.38.	Jumlah Angkutan Sedimen oleh Debit Banjir .....	IV-31
Tabel 4.39.	Jumlah Angkutan Sedimen oleh Arus Gelombang.....	IV-32

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mawar Angin .....	II-2
Gambar 2.2. Hubungan Kecepatan Angin di Laut dan Darat.....	II-3
Gambar 2.3. <i>Fetch</i> .....	II-4
Gambar 2.4. Grafik Nomogram Peramalan Gelombang .....	II-4
Gambar 2.5. Grafik Penentuan Tinggi Gelomban Pecah.....	II-11
Gambar 2.6. Grafik Penentuan Kedalaman Gelombang Pecah .....	II-11
Gambar 2.7. Kenaikan Muka Air Karena Gelombang .....	II-12
Gambar 2.8. Kenaikan Muka Air Karena Angin .....	II-13
Gambar 2.9. <i>Jetty</i> .....	II-26
Gambar 2.10. Pemecah Gelombang ( <i>Breakwater</i> ) Lepas Pantai.....	II-26
Gambar 3.1. Letak Geografis Pantai Oebelo .....	III-1
Gambar 3.2. Diagram Alir .....	III-4
Gambar 4.1. Peta lokasi penelitian .....	IV-1
Gambar 4.2. Pengambilan data primer .....	IV-2
Gambar 4.3. Erosi di sekitar muara .....	IV-2
Gambar 4.4. Erosi di pantai Oebelo.....	IV-3
Gambar 4.5. Sedimentasi di muara dan di pantai .....	IV-2
Gambar 4.6. Pengambilan data material .....	IV-4
Gambar 4.7. Pengukuran kemiringan pantai .....	IV-4
Gambar 4.8. Mawar angin .....	IV-7