

TUGAS AKHIR

NOMOR : 984/WM/FT.S/SKR/2017

**ANALISA DAN PREDIKSI JUMLAH ANGKUTAN
SEDIMEN DAS MANIKIN BERDASARKAN DEBIT
BANJIR DAN EROSI LAHAN**



**DISUSUN OLEH:
VINSENSIUS TANINAS**

**NOMOR REGISTRASI:
211 10 078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G**

2017

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA DAN PREDIKSI JUMLAH ANGKUTAN SEDIMEN DAS MANIKIN BERDASARKAN DEBIT BANJIR DAN EROSI LAHAN

DISUSUN OLEH :
VINSENSIUS TANINAS

NOMOR REGISTRASI :
211 10 078

DIPERIKSA OLEH :


Br. SEBASTIANUS B. HENONG SVD, ST., MT
PEMBIMBING I


AGUSTINUS HARYANTO PATTIRAJA, ST., MT
PEMBIMBING II

DISETUJUI OLEH :
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

DISAHKAN OLEH :
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


PATRITIUS BATARIUS, ST., MT

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA DAN PREDIKSI JUMLAH ANGKUTAN
SEDIMEN DAS MANIKIN BERDASARKAN DEBIT BANJIR
DAN EROSI LAHAN

DISUSUN OLEH :
VINSENSIUS TANINAS

NOMOR REGISTRASI :
211 10 078

DIPERIKSA OLEH :



SRI SANTI L. M. F. SERAN, ST., M.Si
PENGUJI I



PRIASEILA PENTEWATI, ST., M.Si
PENGUJI II



Br. SEBASTIANUS B. HENONG SVD, ST., MT
PENGUJI III





MOTTO

Matius 21: 22

*Dan apa saja yang kamu
Minta dalam DOA*

*Dengan penuh KEPERCAYAAN,
Kamu akan menerimanya*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisa dan Prediksi Jumlah Angkutan Sedimen DAS Manikin Berdasarkan Debit Banjir dan Erosi Lahan”**. Tugas Akhir ini ditulis guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil– Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan kemampuan pengetahuan, maka dalam menyelesaikan tulisan ini banyak pihak yang telah dengan kerelaan hatinya memberikan sumbangan pikiran dan dukungan moril kepada penulis, sehingga pada kesempatan ini tak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Partisius Batarius, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik UNWIRA Kupang
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan sebagai Dosen Pembimbing Akademik 2010
3. Bapak Br. Sebastianus B. Henong SVD, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah mengarahkan dan memberikan solusi selama berlangsungnya penulisan Tugas Akhir ini
4. Bapak Agustinus Haryanto Pattiraja, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah mengarahkan dan memberikan solusi selama berlangsungnya penulisan Tugas Akhir ini
5. Bapak, Mama, Istri dan anak-anak tercinta yang selalu mendukung dan mendoakanku, mendampingi dalam suka dan duka selama penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Jhoni Foeh & Om Danni Gambe yang membantu saya dalam memberikan informasi dan data- data yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.
7. Semua teman – teman Teknik Sipil UNWIRA yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapakan segala kritik dan saran yang bersifat konstruktif dengan tujuan untuk penyempurnaan tulisan ini, agar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Kupang, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBARAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x

BAB I PENDAHULUAN	I-1
Latar Belakang	I-4
Rumusan Masalah.....	I-4
Tujuan Penelitian	I-4
Manfaat Penelitian	I-4
Batasan Masalah	I-5
Keterkaitan Penelitian	I-5

BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1. Umum	II-1
2.2. Daerah Aliran Sungai (DAS)	II-1
2.2.1. Morfologi Sungai	II-2
2.3. Analisa Hidrologi	II-2
2.3.1. Analisa curah hujan maksimum	II-3
2.3.2. Analisa curah hujan rancangan maksimum	II-4
2.3.3. Pemilihan jenis sebaran distribusi	II-8
2.3.4. Uji kecocokan/sebaran distribusi frekuensi	II-8
2.3.5. Analisa distribusi curah hujan rancangan maksimum	II-11
2.3.5.1. Perhitungan distribusi hujan jam jaman	II-12
2.3.5.2. Perhitungan waktu konsentrasi (Tc)	II-13
2.3.6. Perhitungan unit hidrograf banjir rancangan	II-13
2.4. Erosi Lahan.....	II-17
2.4.1. Proses terjadinya erosi	II-18
2.4.2. Faktor yang mempengaruhi erosi	II-19

2.4.3. Analisa pendugaan erosi lahan dengan metode <i>Musle</i>	II-21
2.4.4. Perbedaan metode <i>Usle</i> , <i>Rusle</i> dan <i>Musle</i>	II-25
2.4.5. Klasifikasi tingkat bahaya erosi (TBE)	II-27
2.4.6. Pengertian sedimen	II-29
2.4.7. <i>Sedimen delivery rasio</i> (SDR)	II-31
2.4.8. Angkutan sedimen	II-31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1

3.1. Data	III-1
3.1.1. Jenis Data	III-1
3.1.2. Sumber Data	III-2
3.1.3. Cara Pengambilan Data	III-2
3.1.4. Waktu Pengambilan Data	III-2
3.2. Proses Pengolahan Data	III-3
3.2.1. Diagram Alir	III-3
3.2.2. Penjelasan Diagram Alir	III-4

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN IV-1

4.1. Umum	IV-1
4.2. Pengambilan data	IV-2
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. Analisa data	IV-5
4.4. Analisa hidrologi	IV-6
4.4.1. Analisa curah hujan maksimum	IV-6
4.4.2. Analisa curah hujan rancangan maksimum	IV-6
4.4.3. Pemilihan jenis sebaran distribusi	IV-9
4.4.4. Uji kecocokan/ sebaran distribusi frekuensi	IV-10
4.4.5. Analisa distribusi curah hujan rancangan	IV-14
4.4.5.1. Metode <i>Log person type III</i>	IV-14
4.4.5.2. Perhitungan distribusi curah hujan jam jaman	IV-17
4.4.6. Perhitungan waktu konsentrasi (T_c)	IV-17
4.4.7. Perhitungan unit hidrograf banjir rancangan	IV-17

4.5. Erosi lahan.....	IV-36
4.5.1. Analisa perkiraan erosi lahan dengan metode <i>Musle</i>	IV-36
4.5.2. Klasifikasi tingkat bahaya erosi (TBE)	IV-43
4.5.3. Perhitungan <i>sedimen delivery rasio</i> (SDR)	IV-44
4.5.4. Perhitungan angkutan sedimen	IV-44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1

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

DAFTAR PUSTAKA xiv

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Keterkaitan dengan penelitian terdahulu	I-5
Tabel 2.1. Rata-rata tereduksi (Y_n), metode <i>Gumbel</i>	II-7
Tabel 2.2. Hubungan antara kala ulang dengan faktor reduksi (Y_t), metode <i>Gumbel</i>	II-7
Tabel 2.3. Simpangan baku tereduksi (S_n), metode <i>Gumbel</i>	II-8
Tabel 2.4. Syarat analisa frekuensi untuk distribusi	II-8
Tabel 2.5. Nilai kritis untuk uji <i>Chi-Square test</i>	II-10
Tabel 2.6. Nilai kritis untuk uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	II-11
Tabel 2.7. Faktor erodibilitas tanah berdasarkan tekstur tanah	II-21
Tabel 2.8. Skor tanah menurut kepekaannya terhadap erosi	II-22
Tabel 2.9. Kode permeabilitas tanah (P) untuk menghitung nilai K	II-22
Tabel 2.10. Nilai M untuk beberapa tekstur tanah	II-22
Tabel 2.11. Nilai faktor lereng untuk beberapa kombinasi kemiringan dan panjang lereng	II-23
Tabel 2.12. Nilai indeks pengelolaan tanaman (C) untuk pertanaman tunggal	II-24
Tabel 2.13. Nilai indeks konservasi lahan (P) pada berbagai aktivitas konservasi tanah	II-25
Tabel 2.14. Nilai (T) yang ditoleransikan untuk erosi lahan	II-28
Tabel 2.15. Nilai faktor kedalaman tanah pada berbagai jenis tanah	II-28
Tabel 2.16. Klasifikasi tingkat bahaya erosi (<i>the classification of erosion danger level</i>)	II-29
Tabel 2.17. Klasifikasi ukuran butir dan sedimen	II-30
Tabel 4.1. Data curah hujan maksimum	IV-6
Tabel 4.2. Perhitungan curah hujan tahunan (<i>log person type III</i>)	IV-7
Tabel 4.3. Parameter uji static distribusi curah hujan tahunan (<i>log person type III</i>)	IV-8
Tabel 4.4. Perhitungan curah hujan rancangan tahunan (<i>Gumbel</i>)	IV-8
Tabel 4.5. Parameter uji statik distribusi hujan tahunan (<i>Gumbel</i>)	IV-9
Tabel 4.6. Hasil perhitungan dispersi	IV-9
Tabel 4.7. Syarat analisa frekuensi untuk distribusi	IV-10

Tabel 4.8.	Mengurutkan data dari besar ke kecil	IV-10
Tabel 4.9.	Perhitungan nilai X^2h <i>Chi-Square test</i> sebaran distribusi <i>Gumbel</i>	IV-11
Tabel 4.10.	Perhitungan Dmax <i>Smirnov-Kolmogorov</i> sebaran distribus <i>Gumbel</i>	IV-12
Tabel 4.11.	Mengurutkan data dari besar ke kecil	IV-12
Tabel 4.12.	Perhitungan nilai X^2h <i>Chi-Square test</i> sebaran distribusi <i>Log person type III</i>	IV-13
Tabel 4.13.	Perhitungan Dmax <i>Smirnov-Kolmogorov</i> sebaran distribus <i>Log person type III</i>	IV-14
Tabel 4.14.	Perhitungan curah hujan rancangan maksimum periode hujan dengan kala ulang	IV-16
Tabel 4.15.	Perhitungan intensitas curah hujan selama 5 jam	IV-18
Tabel 4.16.	Perhitungan curah hujan efektif selama 5 jam	IV-18
Tabel 4.17.	Perhitungan kurva naik (Q_n)	IV-20
Tabel 4.18.	Perhitungan kurva turun 1(Q_{r_1})	IV-20
Tabel 4.19.	Perhitungan kurva turun 2 (Q_{r_2})	IV-20
Tabel 4.20.	Perhitungan kurva turun 3 (Q_{r_3})	IV-21
Tabel 4.21.	Ordinat unit hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i>	IV-21
Tabel 4.22.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 2 tahun	IV-22
Tabel 4.23.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 5 tahun	IV-23
Tabel 4.24.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 10 tahun	IV-24
Tabel 4.25.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 50 tahun	IV-25
Tabel 4.26.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 100 tahun	IV-26
Tabel 4.27.	Rekap perhitungan unit hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Nakayasu</i> banjir rancangan	IV-27
Tabel 4.28.	Ordinat unit hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i>	IV-29
Tabel 4.29.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 2 tahun	IV-30
Tabel 4.30.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i> banjir periode	

	hujan dengan kala ulang 5 tahun	IV-31
Tabel 4.31.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 10 tahun	IV-32
Tabel 4.32.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 50 tahun	IV-33
Tabel 4.33.	Rekap unit Hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i> banjir periode hujan dengan kala ulang 100 tahun	IV-34
Tabel 4.34.	Rekap perhitungan unit hidrograf satuan sintetis (HSS) <i>Snyder</i> banjir rancangan.....	IV-35
Tabel 4.35.	Rekap perhitungan unit hidrograf satuan sintetis (HSS) Nakayasu dan <i>Snyder</i> banjir rancangan.....	IV-36
Tabel 4.36.	Data tutupan lahan DAS Manikin	IV-37
Tabel 4.37.	Data kelas lereng DAS Manikin	IV-38
Tabel 4.38.	Data elevasi (ketinggian) DAS Manikin	IV-38
Tabel 4.39.	Data wilayah administrasi DAS Manikin	IV-38
Tabel 4.40.	Nilai faktor lereng untuk beberapa kombinasi kemiringan dan panjang lereng	IV-39
Tabel 4.41.	Nilai faktor lereng untuk beberapa kombinasi kemiringan dan panjang lereng DAS Manikin	IV-39
Tabel 4.42.	Faktor erodibilitas tanah berdasarkan tekstur tanah	IV-39
Tabel 4.43.	Penentuan indeks pengelolaan tanaman (C)	IV-40
Tabel 4.44.	Rekap erosi lahan DAS Manikin	IV-42
Tabel 4.45.	Nilai (T) yang ditoleransikan untuk erosi lahan	IV-43
Tabel 4.46.	Rekap hasil perhitungan analisa angkutan sedimen DAS Manikin.....	IV-45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Letak Kondisi Muara Manikin Tahun 2006	I-2
Gambar 1.2. Letak Kondisi Muara Manikin Tahun 2015	I-2
Gambar 1.3. Pembelokan alur muara	I-3
Gambar 1.4. Tumpukan sedimen	I-3
Gambar 1.5. Penutupan muara sungai	I-3
Gambar 1.6. Gerusan lahan warga	I-3
Gambar 2.1. Unit hidrograf satuan sintetis <i>Nakaysu</i>	II-14
Gambar 2.2. Unit hidrograf satuan sintetis <i>Snyder</i>	II-17
Gambar 3.1. Diagram alir	III-3
Gambar 4.1. Peta lokasi penelitian	IV-1
Gambar 4.2. Pembelokan alur muara	IV-2
Gambar 4.3. Gerusan lahan warga	IV-2
Gambar 4.4. Penutupan muara	IV-3
Gambar 4.5. Tumpukan sedimen	IV-3
Gambar 4.6. Sampel pada titik P_1	IV-4
Gambar 4.7. Sampel pada titik P_2	IV-4
Gambar 4.8. Sampel pada titik P_3	IV-4
Gambar 4.9. Pengukuran elevasi muara	IV-5
Gambar 4.10. Grafik hujan rancangan <i>Log person type III</i>	IV-17
Gambar 4.11. Grafik intensitas curah hujan (5 jam)	IV-18
Gambar 4.12. Grafik curah hujan efektif (5 jam)	IV-19
Gambar 4.13. Unit hidrograf banjir HSS <i>Nakaysu</i> Periode hujan dengan kala ulang 2 tahun	IV-22
Gambar 4.14. Unit hidrograf banjir HSS <i>Nakaysu</i> Periode hujan dengan kala ulang 5 tahun	IV-23
Gambar 4.15. Unit hidrograf banjir HSS <i>Nakaysu</i> Periode hujan dengan kala ulang 10 tahun	IV-24
Gambar 4.16. Unit hidrograf banjir HSS <i>Nakaysu</i> Periode hujan dengan kala ulang 50 tahun	IV-25
Gambar 4.17. Unit hidrograf banjir HSS <i>Nakaysu</i> Periode hujan dengan kala ulang 100 tahun	IV-26
Gambar 4.18. Gabungan unit hidrograf banjir HSS <i>Nakaysu</i>	IV-27

Gambar 4.19.	Unit hidrograf banjir HSS <i>Snyder</i> periode hujan dengan kala ulang 2 tahun	IV-30
Gambar 4.20.	Unit hidrograf banjir HSS <i>Snyder</i> periode hujan dengan kala ulang 5 tahun	IV-31
Gambar 4.21.	Unit hidrograf banjir HSS <i>Snyder</i> periode hujan dengan kala ulang 10 tahun	IV-32
Gambar 4.22.	Unit hidrograf banjir HSS <i>Snyder</i> periode hujan dengan kala ulang 50 tahun	IV-33
Gambar 4.23.	Unit hidrograf banjir HSS <i>Snyder</i> periode hujan dengan kala ulang 100 tahun	IV-34
Gambar 4.24.	Gabungan unit hidrograf banjir HSS <i>Snyder</i>	IV-35
Gambar 4.25.	Grafik erosi lahan	IV-42
Gambar 4.26.	Grafik angkutan sedimen	IV-45

ABSTRAKSI

ANALISA DAN PREDIKSI JUMLAH ANGKUTAN SEDIMEN DAS MANIKIN BERDASARKAN DEBIT BANJIR DAN EROSI LAHAN

Oleh :

Vinsensius Taninas¹

Agustinus Haryanto Pattiraja, ST., MT²

Erosi merupakan proses alamiah yang tidak bisa atau sulit dihilangkan sama sekali atau tingkat erosinya nol, khususnya untuk lahan - lahan yang diusahakan untuk pertanian. Tindakan yang dapat dilakukan adalah mengusahakan supaya erosi yang terjadi masih di bawah ambang batas yang maksimum (*soil loss tolerance*), yaitu besarnya erosi tidak melebihi laju pembentukan tanah (Suripin, 2001).

kondisi daerah hilir sungai Manikin yang terletak di Kelurahan Tarus, Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2015 dalam perkembangannya telah mengalami perubahan akibat erosi lahan dan debit banjir yang membawa hasil erosi berupa sedimen pada saat musim penghujan dari arah sungai mampu menimbulkan permasalahan – permasalahan seperti pendangkalan mulut muara yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas penampang sungai untuk mengalirkan debit banjir, genangan di daerah sebelah hilir muara, penyempitan, penumpukan sampah, pembelokan alur sungai, gerusan aliran sungai juga menimbulkan kerusakan pada tebing, merusak vegetasi disekitar muara dan pengikisan lahan milik warga atau pemukiman.

Hasil analisa unit hidrograf banjir rancangan *Nakaysu* DAS Manikin periode hujan dengan kala ulang 2 tahun (Q_2) = 57,665 m³/dtk, 5 tahun (Q_5) = 81,224 m³/dtk, 10 tahun (Q_{10}) = 102,006 m³/dtk, 50 tahun (Q_{50}) = 168,949 m³/dtk dan 100 tahun (Q_{100}) = 209,246 m³/dtk. Sedangkan hasil analisa erosi metode *Musle* periode 2 tahun (A) = 2,539 ton/ha/thn, 5 tahun (A) = 3,718 ton/ha/thn, 10 tahun (A) = 5,416 ton/h/thn, 50 tahun (A) = 8,342 ton/ha/thn dan 100 tahun (A) = 10,551 ton/ha/thn dapat menyebabkan angkutan sedimen periode ulang 2 tahun (SY) = 0,251 ton/ha/thn, 5 tahun (SY) = 0,368 ton/ha/thn, 10 tahun (SY) = 0,474 ton/ha/thn, 50 tahun (SY) = 0,826 ton/ha/thn dan 100 tahun (SY) = 1,045 ton/ha/thn.

Kata kunci: Erosi, Debit banjir, Angkutan sedimen

Keterangan:

¹ Mahasiswa

² Pembimbing 2

