

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1018/WM/F.TS/SKR/2018

**“ANALISIS PENGARUH SEDIMENTASI TERHADAP
KAPASITAS TAMPUNG EMBUNG GURIOLA DI DESA
RAENYALE KECAMATAN SABU BARAT KABUPATEN
SABU RAIJUA”**



DISUSUN OLEH :

SEM PENU

NOMOR REGISTRASI

211 13 057

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2018

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS PENGARUH SEDIMENTASI TERHADAP
KAPASITAS TAMPUNG EMBUNG GURIOLA DI DESA
RAENYALE KECAMATAN SABU BARAT KABUPATEN
SABU RAIJUA”**

DISUSUN OLEH :

SEM PENU

NOMOR REGISTRASI

211 13 057

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I



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

NIDN : 08 0207 8101

PEMBIMBING II



PRISEILA PENTEWATI.,ST.MSi

NIDN : 08 2605 7601

DISETUJUI OLEH :

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

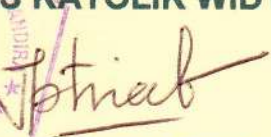


Ir. EGIDIUS KALOGO., MT

NIDN : 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



PATRISIUS BATARIUS., ST. MT

NIDN : 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS PENGARUH SEDIMENTASI TERHADAP
KAPASITAS TAMPUNG EMBUNG GURIOLA DI DESA
RAENYALE KECAMATAN SABU BARAT KABUPATEN
SABU RAIJUA”**

DISUSUN OLEH :

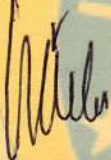
SEM PENU

NOMOR REGISTRASI

211 13 057

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



Ir. LAURENSIUS LULU, MM

NIDN : 08 2010 6401

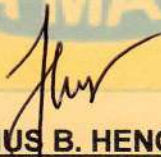
PENGUJI II



AGUSTINUS H. PATIRAJA, ST. MT

NIDN : 08 0208 9001

PENGUJI III



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

NIDN : 08 0207 8101

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Percayalah Kawan !

Hidup itu terlalu singkat untuk diisi dengan penyesalan..

Belajarlh dari masa lalu karena di sanalah Tuhan memberikan banyak contekan untuk menghadapi ujian di masa depan

Jatuh...berdiri lagi!

Gagal...mencoba lagi!

Jangan pernah menyerah!!!

Sampai Tuhan berkata, "Waktunya pulang!"

Tanpa mendaki bukit engkau tidak akan melihat daratan, tanpa ada usaha dan kerja keras engkau tidak akan menemukan keberhasilan.

*Dengan kerendahan hati yang tulus,
kupersembahkan Tugas Akhir yang jauh dari
kesempurnaan ini untuk...*

Bapa dan Mama Tercinta

Kakak dan Adik Tercinta

*Semua Keluarga yang turut membantu
Teman-Teman Teknik Sipil Angkatan 2013*

ANALISIS PENGARUH SEDIMENTASI TERHADAP KAPASITAS TAMPUNG EMBUNG GURIOLA DI DESA RAENYALE KECAMATAN SABU BARAT KABUPATEN SABU RAIJUA

Sem Penu¹, Br. Sebastianu. B. Henong², Priseila Pentewati³

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNWIRA Kupang

Jalan San Juan, Penfui

Email : sempenu10@gmail.com

ABSTRAK

Sabu Raijua merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang memiliki ciri khas kemarau panjang dengan curah hujan yang rendah yaitu dalam setahun hanya 14–116 hari musim hujan, sehingga menimbulkan masalah dalam ketersediaan air bagi masyarakat khususnya di Desa Rainyale Kecamatan Sabu Barat Kabupaten Sabu Raijua. Dengan musim kemarau yang panjang ini menimbulkan kekeringan dan kelangkaan air di daerah tersebut sehingga seringkali para petani mengalami gagal panen. Ditengah kekurangan air yang dialami oleh msyarakat, pembangunan Embung/DAM/bendungan sering menjadi opsi penyediaan air yang dilakukan oleh pemerintah. Salah satu opsi pemerintah untuk mengatasi masalah kekeringan yang terjadi di Sabu Raijua yaitu dengan dibangunnya embung Guriola.

Embung Guriola selesai dibangun pada tahun 2015, dan seiring dengan pengoperasiannya telah mengalami penumpukan material sedimen di dasar kolam penampung Embung Guriola yang diakibatkan oleh erosi lahan pada daerah aliran sungai embung Guriola, sehingga tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui berapa besar volume sedimen akibat erosi dengan menggunakan metode USLE, mengetahui besar laju sedimentasi dan memperkirakan umur efektif embung Guriola. berdasarkan hasil analisis terhadap besarnya volume erosi yang dihitung menggunakan persamaan *USLE* didapat besarnya volume erosi yaitu 466,12 m³/ha/tahun, besarnya nilai erosi ini membuat volume endapan sedimen pada tampungan embung guriola semakin besar. Besarnya volume endapan sedimen tahunan dihitung menggunakan persamaan *Sedimen Deliver Rasio (SDR)*, dari persamaan ini diketahui besarnya volume sedimentasi pada tampungan embung Guriola yaitu 474,842 m³/tahun. Dari laju endapan volume sedimentasi pada embung guriola diperkirakan umur efektif embung guriola akan berakhir pada tahun ke-13 yaitu tahun 2027 dimana besar volume endapan sidemen sebesar 6172,951 m³ yang berada pada elevasi +46,025m elevasi ini sudah melewati elevasi intake yang berada pada elevasi +46m.

Kata Kunci : Embung, Erosi, USLE, Sedimentasi, Umur Efektif

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan penyertaan-Nya yang telah memberikati hikmat, kekuatan dan ketabahan sehingga dapat diselesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini di tujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Katolik Widya Mandira (UNWIRA) Kupang.

Disadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang senantiasa menyertai dan memberkati setiap penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Br. Sebastianus B. Henong, SVD.ST.MTselaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Priseila Pentewati, ST. Msi selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua tersayang : Bapak Yetet Penu dan Mama Margaretha Bole yang selalu mendukung dan mendoakanku dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Saudara tersayang : Kakak Ina, Kakak Glend, Adik Rian, Adik Mikael, Adik Puja yang selalu mendoakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
8. Semua Keluarga yang turut membantu : Bapak Adam dan Mama Nahari, Bapak Delis dan Mama Telda serta seluruh keluarga di Sabu, Sumba, Rote dan Bali yang turut membantu setiap kesulitan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman - teman seperjuangan “Teknik Sipil 2013” : Roi, Endar, Soni, Toni, Ardi, Putra, Rese, Jerry, Rifan, Ronal, Nikson, Robet, Yano, Valen, Delu, Kakak Markus yang berkenan memberikan laptop untuk membantu dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dan Semua Teman Sipil 2013 yang telah berpartisipasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Akhir kata, menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam penyusunan Draft I Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Draft I Tugas Akhir ini.

Kupang, April 2018

Penyusun,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Pengertian Embung.....	II-1
2.2 Analisis Hidrologi.....	II-3
2.2.1 Curah Hujan Kawasan	II-3
2.2.1.1 Metode Rata-rata Aljabar.....	II-3
2.2.1.2 Metode Poligon Thiessen	II-4
2.2.1.3 Metode Isohyet.....	II-5
2.2.1.4 Metode Meteorological Water Balance Dr. F.J. Mock	II-6
2.2.2 Analisis Statistik	II-6
2.2.2.1 Perhitungan nilai rata-rata ($\bar{X}$).....	II-6
2.2.2.2 Perhitungan Standar Deviasi (Std(x))	II-6
2.2.2.3 Perhitungan Koefisien Kemencengan atau Skewness (Cs)	II-7
2.2.2.4 Perhitungan Koefisien Kurtosis (Ck)	II-7
2.2.3 Analisis Frekuensi.....	II-7
2.2.3.1 Metode Gumbel.....	II-8
2.2.3.2 Metode Log Person III	II-9
2.2.3.3 Metode Distribusi Normal	II-12
2.2.3.4 Metode Distribusi Log Normal	II-12
2.2.4 Uji Distribusi Probabilitas	II-13
2.2.4.1 Uji Chi-Kuadrat	II-13
2.2.4.2 Uji Smirnov Kolmogorov	II-14
2.2.5 Intensitas Curah Hujan.....	II-15
2.2.6 Debit Banjir Rencana	II-16

2.2.6.1 Debit Banjir Rencana Non-Hidrograf	II-16
2.2.6.2 Debit Banjir Rencana Hidrograf	II-19
2.2.7 Aliran Air Yang Masuk Embung	II-22
2.2.7.1 Aliran permukaan daerah tadah hujan (Run Off)	II-22
2.2.7.2 Analisa air hujan efektif	II-22
2.2.8 Volume Tampung Embung	II-23
2.3 Erosi.....	II-23
2.3.1 Proses Terjadinya Erosi.....	II-24
2.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Erosi	II-25
2.3.3 Pengaruh Erosi Tanah Terhadap Kesuburan Tanah	II-26
2.3.4 Proses Sedimentasi	II-26
2.3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sedimentasi.....	II-28
2.3.6 Mekanisme Pengangkutan Sedimen.....	II-28
2.4 Analisis Tingkat Bahaya Erosi	II-29
2.4.1 Analisa Faktor Erosivitas Hujan (R).....	II-30
2.4.2 Analisa Faktor Erodibilitas Tanah (K)	II-31
2.4.3 Faktor Panjang Kemiringan Lereng (LS)	II-31
2.4.4 Indeks Pengelolaan Tanaman (C).....	II-32
2.4.5 Analisa Faktor Konservasi Lahan (P)	II-33
2.5 Analisis Prakiraan Besarnya Sedimentasi	II-33
2.6 Usia Layanan atau Usia Manfaat Embung.....	II-34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	III-1
3.2 Metode Pengumpulan Data	III-2
3.2.1 Metode Studi Kepustakaan	III-2
3.2.2 Metode Studi Lapangan.....	III-2
3.3 Prosedur Pengolahan Data	III-2
3.3.1 Metode Analisis Data	III-2
3.3.2 Diagram Alir Penelitian.....	III-3
3.4 Penjelasan Diagram Alir	III-4
3.4.1 Pengumpulan data.....	III-4
3.4.2 Analisis Data Primer dan Data Sekunder	III-4
3.4.2.1 Analisa Hidrologi	III-4
3.4.2.2 Analisa Tingkat Bahaya Erosi.....	III-5
3.4.2.3 Analisis Tingkat Laju Sedimentasi	III-6

3.4.2.4 Usia Layanan Embung Guriola	III-6
3.4.2.5 Kesimpulan dan Saran	III-6
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Umum	IV-1
4.2 Penentuan Daerah Aliran Sungai	IV-1
4.3 Analisis Hidrologi.....	IV-2
4.3.1 Analisa Curah Hujan	IV-3
4.3.1.1 Ketersediaan Data Hujan.....	IV-3
4.3.1.2 Analisa Curah Hujan Area	IV-3
4.3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	IV-4
4.3.3 Parameter Statistik (Pengukuran Dispersi).....	IV-4
4.3.3.1 Perhitungan nilai rata-rata	IV-5
4.3.3.2 Deviasi standar (Sd)	IV-5
4.3.3.3 Perhitungan Koefisien Kemencengan atau Skewness (Cs)	IV-6
4.3.3.4 Perhitungan Koefisien Kurtosis (Ck)	IV-6
4.3.4 Analisis Frekuensi.....	IV-6
4.3.4.1 Metode Gumbel.....	IV-6
4.3.4.2 Metode Log Person III	IV-7
4.3.4.3 Metode Distribusi Normal	IV-9
4.3.4.4 Metode Distribusi Log Normal	IV-11
4.3.5 Uji Distribusi Probabilitas	IV-14
4.3.5.1 Uji Chi-Kuadrat	IV-14
4.3.5.2 Uji Sebaran Smirnov – Kolmogorov.....	IV-17
4.3.6 Intensitas Curah Hujan.....	IV-18
4.3.7 Debit Banjir Rancangan Non - Hidrograf	IV-20
4.3.7.1 Perhitungan debit banjir rencana metode rasional.....	IV-20
4.3.7.2 Perhitungan debit banjir rencana metode Weduwen.....	IV-23
4.3.7.3 Perhitungan debit banjir rencana metode Hasper.....	IV-26
4.3.8 Debit Banjir Rancangan Hidrograf.....	IV-30
4.3.9 Aliran Air Yang Masuk Embung	IV-45
4.3.9.1 Aliran permukaan daerah tadah hujan (Run Off)	IV-45
4.3.9.2 Air hujan efektif yang langsung jatuh diatas kolam embung.....	IV-46
4.3.10 Volume Tampung Embung	IV-47
4.4 Analisis Tingkat Bahaya Erosi	IV-49
4.4.1 Analisa Faktor Erosivitas Hujan (R).....	IV-49

4.4.2 Analisa Faktor Erodibilitas Tanah (K)	IV-50
4.4.3 Faktor Panjang Kemiringan Lereng (LS)	IV-50
4.4.4 Indeks Pengelolaan Tanaman (C) dan Konservasi Lahan (P)	IV-51
4.5 Analisis Laju Sedimentasi.....	IV-53
4.6 Hubungan Laju sedimentasi terhadap Usia Layanan embung	IV-55
4.7 Pembahasan	IV-57
4.7.1 Analisis Hidrologi	IV-57
4.7.2 Potensi Erosi.....	IV-57
4.7.3 Laju Sedimentasi pada Embung Guriola	IV-58
4.7.4 Laju Sedimentasi Terhadap Usia Layanan Embung Guriola	IV-58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	ix

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan dengan penelitian terdahulu	I-4
Tabel 2.1 Analisis statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi	II-7
Tabel 2.2 Reduce Mean (Y_n)	II-8
Tabel 2.3 Reduce Standard Deviation (S_n)	II-9
Tabel 2.4 Harga K untuk distribusi log person tipe III	II-11
Tabel 2.5 Standard Variabel Reduksi Gauss (K)	II-12
Tabel 2.6 Nilai kritis untuk distribusi Chi-Square	II-14
Tabel 2.7 Nilai delta kritis untuk uji keselarasan Smirnov Kolmogorof	II-15
Tabel 2.8 Koefisien Limpasan	II-17
Tabel 2.9 Karakteristik Tanah	II-17
Tabel 2.10 Koefisien Pengaliran	II-18
Tabel 2.11 Kelas Tingkat Bahaya Erosi	II-30
Tabel 2.12 Faktor kepekaan tanah (K) untuk beberapa jenis tanah di daerah NTT	II-31
Tabel 2.13 Indeks Pengelolaan Tanaman (C) untuk Pertanaman Tunggal	II-32
Tabel 2.14 Nilai Indeks Konservasi Lahan (P)	II-33
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Tardamu Sabu	V-3
Tabel 4.2 Data Curah Maksimum Bulanan Stasiun Sabu Seba	IV-4
Tabel 4.3 : Hasil perhitungan parameter statistik curah hujan maksimum	IV-5
Tabel 4.4 Distribusi Sebaran Dengan Metode Gumbel	IV-7
Tabel 4.5 : Distribusi Frekuensi Metode Log Person Tipe III	IV-8
Tabel 4.6 : Distribusi Sebaran Metode Log Person Tipe III	IV-9
Tabel 4.7 Perhitungan metode Distribusi Normal	IV-10
Tabel 4.8 : Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal	IV-11
Tabel 4.9 Perhitungan metode Distribusi Log Normal	IV-12
Tabel 4.10 : Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log Normal	IV-13
Tabel 4.11 Rekapitulasi Curah Hujan Rencana	IV-14
Tabel 4.12 Syarat Penggunaan Jenis Sebaran	IV-14
Tabel 4.13 Uji Sebaran Chi-Kuadrat	IV-16
Tabel 4.14 Uji Smirnov-Kolmogorov	IV-17
Tabel 4.15 Intensitas Curah Hujan	IV-19
Tabel 4.16 Debit Banjir Rencana Metode Rasional	IV-22
Tabel 4.17 Debit Banjir Rencana Metode Weduwen	IV-26
Tabel 4.18 Debit Banjir Rencana Periode Ulang T Tahun Metode Haspers	IV-29
Tabel 4.19 Unit Resesi Hidrograf	IV-33

Tabel 4.20 Perhitungan Curah Hujan Efektif	IV-34
Tabel 4.21 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 2 Tahun	IV-35
Tabel 4.22 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 5 Tahun	IV-36
Tabel 4.23 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 10 Tahun	IV-37
Tabel 4.24 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 20 Tahun	IV-38
Tabel 4.25 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 25 Tahun	IV-39
Tabel 4.26 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 50 Tahun	IV-40
Tabel 4.27 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 100 Tahun	IV-41
Tabel 4.28 Debit Banjir Rencana HSS Gamma I Periode Ulang 200 Tahun	IV-42
Tabel 4.29. Rekapitulasi Perhitungan Banjir Rancangan Metode HSS Gama I.....	IV-43
Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana	IV-44
Tabel 4.31 Perhitungan jumlah air hujan yang masuk Embung berdasarkan curah hujan bulanan pada embung Guriola.....	IV-45
Tabel 4.32 Perhitungan curah hujan yang langsung jatuh diatas kolam Embung.....	IV-46
Tabel 4.33 Hubungan Elevasi, Luas Permukaan Dan Volume Genangan.....	IV-47
Tabel 4.34 Perhitungan Erosivitas Hujan	IV-49
Tabel 4.35 Perhitungan erosi pada daerah Catchment area	IV-52
Tabel 4.37 Perhitungan Endapan Sedimen pada embung Guriola dengan persamaan <i>Sedimen Deliver Rasio</i>	IV-54
Tabel 4.38 Perhitungan Hubungan Endapan Sedimen Tahunan Terhadap Umur Layanan embung Guriola.	IV-55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Poligon Thiessen	II-5
Gambar 2.2 Cara Garis Isohyet	II-6
Gambar 2.3 Sketsa Hidrograf satuan sintetik Gama I (Soedibyo, 1993).....	II-20
Gambar 2.4 Sketsa Penetapan WF.....	II-21
Gambar 2.5 Sketsa Penetapan RUA.....	II-21
Gambar 2.6 Siklus Terjadinya Sedimen	II-26
Gambar 2.7 Proses Sedimentasi Normal dan Sedimentasi dipercepat	II-27
Gambar 2.8 Ragam Gerakan Sedimen dalam Air	II-29
Gambar 2.9 Proses Terjadinya Erosi	II-30
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 4.1 DAS Embung Guriola	IV-2
Gambar 4.2 Perhitungan Intensitas Hujan.....	IV-19
Gambar 4.3 Debit Banjir Rencana Metode Rasional	IV-23
Gambar 4.4 Debit Banjir Rencana Metode Weduwen	IV-26
Gambar 4.5 Debit Banjir Rencana Metode Harpes	IV-30
Gambar 4.6 Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gama I.....	IV-33
Gambar 4.7 Hidrograf Banjir	IV-43
Gambar 4.8 Perbandingan Debit Banjir Rencana Empat Metode	IV-44
Gambar 4.9 hubungan Elevasi dengan Volume Genangan.....	IV-48
Gambar 4.10 hubungan Elevasi dengan Volume Genangan.....	IV-48
Gambar 4.11 Faktor Erosivitas Hujan	IV-50
Gambar 4.12 Hubungan laju Sedimentasi, Elevasi dan Umur Efektif Embung	IV-57