

KAJIAN PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG TAMBAKBOYO DI SLEMAN, YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:
IGNATIUS JOKO KALIMANTORO
NPM: 10 02 13450



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA DESEMBER 2014**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**KAJIAN PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG TAMBAKBOYO
DI SLEMAN, YOGYAKARTA**

Oleh:

IGNATIUS JOKO KALIMANTORO

NPM: 10 02 13450

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 16 Desember 2014

Pembimbing



(Agatha Padma L., S.T., M. Eng.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(J. Januar Sudjati, S. T., M. T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**KAJIAN PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG TAMBAKBOYO
DI SLEMAN, YOGYAKARTA**



Oleh:
IGNATIUS JOKO KALIMANTORO
NPM: 10 02 13450

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama
Ketua	: Agatha Padma L., S. T., M. Eng.
Sekretaris	: Ir. V. Yenny Endang S, M. T.
Anggota	: Anastasia Yunika, S. T., M. Eng.

Tanda tangan

Tanggal
16.12.2014
16 Des 2014

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ignatius Joko Kalimantoro
No. Mhs : 10 02 13450

PPS : Keairan

Menyatakan bahwa saya akan mengerjakan sendiri dan tidak akan melakukan plagiasi atas Tugas Akhir saya dengan judul :

KAJIAN PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG TAMBAKBOYO DI SLEMAN, YOGYAKARTA

Apabila selama proses penyusunan Tugas Akhir nantinya terbukti bahwa Tugas Akhir saya dikerjakan oleh pihak lain atau saya melakukan plagiasi, maka Tugas Akhir saya dinyatakan gugur oleh Pengelola Program Studi.

Yogyakarta, Desember 2014

Yang membuat pernyataan

(Ignatius Joko Kalimantoro)



HALAMAN 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 !

NEVER GIVE UP !!!

sampai Tuhan berkata, "Waktunya pulang !"

"Peace I leave with you..

My peace I give you....

I do not give to you as the world gives..

Do not let your hearts be troubled and do not be afraid.."

John 14 : 27

"Ada tiga hal penting untuk keselamatan manusia, yaitu: mengetahui apa yang harus ia yakini, yang ia inginkan, dan yang harus ia lakukan." – St. Thomas Aquinas

"Ambillah Tuhan, dan terimalah seluruh kemerdekaan, ingatan, pikiran, dan segenap kehendak, segala kepunyaan dan milik. Engkaulah yang memberikan seluruhnya kepadaku. Kepada-Mu, O Tuhan, ku...kembalikan. Semuanya milik-Mu, pergunakanlah semuanya sesuai sekehendak-Mu. Berilah aku cinta dan rahmat-Mu, karena itu cukup bagiku." – St. Ignatius Loyola

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama kehadiran-Nya
Kupersembahkan karya tulis yang jauh dari sempurna ini
Untuk yang tercinta...

Hilarion Bandung Sukarno (Ayah)
Rosalena Mistika Unjung Anyie (Mamak)
Irena Rosita Dewi (Adek)
Marsella Ardana Reswari (Adek)

Terima kasih atas cintanya...

Semoga karya ini dapat mengobati beban kalian

Walau hanya sejenak..

Semua jasa-jasa kalian tak kan dapat kulupakan ☺

KATA PENGANTAR

Senantiasa memanjatkan syukur yang tiada terkira atas kemurahan Tuhan Yang Kuasa dengan segala limpahan berkat serta kasih-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Laporan Tugas Akhir ini membahas tentang Kajian Perhitungan Sedimen Embung Tambakboyo Di Sleman, Yogyakarta.

Penyusun menyadari tanpa adanya bimbingan serta petunjuk dari berbagai pihak maka penyusun akan mengalami kesulitan. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan banyak ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini antara lain kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S. T., M. T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Agatha Padma L., S. T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Keairan Fakultas Teknik UAJY yang telah berbagi ilmu dan menyediakan kesempatan untuk berdiskusi dengan memberikan bimbingan, arahan, saran serta masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. V. Yenny Endang, M. T., selaku Dosen Penguji Keairan Fakultas Teknik UAJY yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan kepada penyusun dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Anastasia Yunika, S. T., M. Eng., selaku Dosen Penguji Keairan Fakultas Teknik UAJY yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan kepada penyusun dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

6. Ibu Cita Adiningrum, S. T., M. T., selaku Dosen Keairan Fakultas Teknik UAJY yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan kepada penyusun dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UAJY dengan segala ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada penyusun hingga saat ini.
8. Seluruh Bagian Pengajaran dan Staf Fakultas Teknik UAJY yang telah membantu dalam bidang administrasi.
9. Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWSO) DIY yang telah membantu penyusun dalam penyediaan data-data yang diperlukan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
10. Bapak Hilarion Bandung Sukarno dan Ibu Rosalena Mistika Unjung Anyie, selaku Orang Tua yang telah banyak memberikan dukungan doa, motivasi, nasihat, moril dan materil kepada penyusun untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
11. Semua teman baik kakak-kakak tingkat, adik-adik tingkat serta teman-teman seangkatan 2010 yang sudah menyemangati penyusun dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
12. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penyusun yang telah sedikit banyak memberikan perhatian dan motivasi dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.

Yogyakarta, Desember 2014

Penyusun

Ignatius Joko Kalimantanoro

NPM : 10 02 13450

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat penelitian	4
1.7 Lokasi Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Uraian Umum	6
2.2 Erosi Lahan	7
2.2.1. Faktor Penyebab Erosi	8

2.2.2.	Iklim.....	8
2.2.3.	Tanah	9
2.2.4.	Relief Lahan.....	9
2.2.5.	Topografi	9
2.2.6.	Erosivitas Hujan, R.....	9
2.2.7.	Erodibilitas Tanah, K.....	10
2.2.8.	Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng, LS	10
2.2.9.	Indeks Pengelolaan Tanaman, C.....	10
2.2.10.	Indeks Pengelolaan Lahan/Konservasi Praktis, P.....	10
2.2.11.	Keterbatasan dan Modifikasi USLE	11
BAB III	METODOLOGI	12
3.1	Pendugaan <i>Erosi Universal Soil Loss Equation</i> (USLE).....	12
3.2	Perhitungan Erosi Lahan.....	13
3.2.1	Faktor Erosivitas Hujan, R.....	13
3.2.2	Faktor Erodibilitas Tanah, K	14
3.2.3	Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng, LS	15
3.2.4	Faktor Tanaman Penutup dan Manajemen Tanaman, C.....	16
3.2.5	Faktor Konservasi Praktis, P.....	16
3.3	Analisa Laju Sedimentasi	17
3.4	Umur Efektif Embung	18
BAB IV	ANALISA EROSI LAHAN DAN SEDIMENTASI SERTA UMUR	
	EFEKTIF EMBUNG TAMBAKBOYO	20
4.1	Uraian Umum	20
4.2	Pembagian Petak Pada Wilayah Tangkapan Air (<i>Catchment Area</i>) Berdasar Peta Kontur	20

4.3	Analisa Erosi Lahan Pada Wilayah Tangkapan Air (<i>Catchment Area</i>) Menggunakan Metode USLE	36
4.3.1	Analisa Erosivitas Hujan, R.....	36
4.3.2	Analisa Erodibilitas Tanah, K.....	39
4.3.3	Analisa Panjang dan Kemiringan Lereng, LS.....	48
4.3.4	Analisa Faktor Tanaman Penutup dan Manajemen Tanaman, C.....	60
4.3.5	Analisa Faktor Konservasi Praktis, P.....	61
4.3.6	Hasil Hitungan Erosi Lahan Rata-Rata Untuk Tiap Tahun.....	61
4.4	Analisa Laju Sedimentasi Embung Tambakboyoy.....	73
4.5	Analisa Umur Efektif Embung Tambakboyoy	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi Embung Tambakboyo	5
Gambar 2.1.	Embung Tambakboyo Tampak Atas	7
Gambar 4.1.	DAS Embung Tambakboyo	21
Gambar 4.2.	Gabungan Kontur Kolam, Pembatas Wilayah Tangkapan Air dan Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo	22
Gambar 4.3.	3D Kolam dan Pembatas Wilayah Tangkapan Air serta Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo.....	23
Gambar 4.4.	Wilayah Tangkapan Air (<i>Catchment Area</i>) Embung Tambakboyo Pada <i>Google Earth</i>	23
Gambar 4.5.	Hasil Pembagian Petak Berdasar Ketinggian Peta Kontur <i>Aplikasi Surfer 8</i>	24
Gambar 4.6.	Grafik Hubungan Antara Elevasi Muka Air dan Volume Tampungan Embung Tambakboyo	74
Gambar 4.7.	Dua (2) Dimensi Kolam Embung Tambakboyo Tampak Samping	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Klasifikasi Kelas Erodibilitas Tanah	15
Tabel 3.2.	Nilai Faktor C (Pengelolaan Tanaman)	16
Tabel 3.3.	Nilai Faktor P Untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah	17
Tabel 4.1.	Data Pembagian dan Luas Petak <i>Catchment Area</i> Embung Tambakboyo	25
Tabel 4.2.	Perhitungan Koefisien <i>Thiessen</i> DAS Embung Tambakboyo	36
Tabel 4.3.	Data Hujan Harian Bulanan Stasiun Prumpung Pada Tahun 2000 ..	37
Tabel 4.4.	Perhitungan Erosivitas Embung Tambakboyo Tahun 2000	38
Tabel 4.5.	Hasil Perhitungan Nilai R Pada Stasiun Prumpung Selama 10 Tahun	39
Tabel 4.6.	Analisa Saringan Butiran Pasir	40
Tabel 4.7.	Saringan Berdasarkan Jenis Tanah	41
Tabel 4.8.	<i>Soil Classification Based On Grain Size</i>	41
Tabel 4.9.	Hasil Pemeriksaan Kadar Air	42
Tabel 4.10.	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Tanah.....	42
Tabel 4.11.	Daftar 1, Faktor Koreksi a Untuk Hidrometer 152H Terhadap Berat Jenis Butir.....	43
Tabel 4.12.	Daftar 2, Harga Kedalaman Efektif (L) Ditentukan Oleh Macam Hidrometer Ukuran Silinder Pengukuran	44
Tabel 4.13.	Daftar 3, Harga K Untuk Menghitung Diameter Butir Dengan Hidrometer	45

Tabel 4.14. Daftar Berat Jenis Air	46
Tabel 4.15. Pemeriksaan Hidrometer	46
Tabel 4.16. Hasil Pemeriksaan Hidrometer	47
Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Erodibilitas Tanah	48
Tabel 4.18. Nilai LS Tiap Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo	50
Tabel 4.19. Hasil Hitungan Erosi Lahan Bulan Januari Tahun 2000	62
Tabel 4.20. Hasil Hitungan Erosi Lahan Untuk Tiap Bulan Pada Tahun 2000...	71
Tabel 4.21. Hasil Hitungan Erosi Lahan dan Volume Rerata Tiap Tahun Selama 10 Tahun	72
Tabel 4.22. Kapasitas Embung Tambakboyo	73
Tabel 4.23. Laju Sedimentasi Per Tahun Pada Embung Tambakboyo	75
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Laju Sedimentasi dan Umur Efektif Embung Tambakboyo Tiap Elevasi Embung	76
Tabel 4.25. Penggunaan data dan hasil data dari Laporan Akhir Embung Tambakboyo oleh PT. Puser Bumi dengan Laporan Tugas Akhir Penyusun	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tabel Nilai Faktor C (Pengelolaan Tanaman).....	84
Lampiran 2.	Tabel Titik Koordinat dan UTM Pada Kolam Embung Tambakboyo Berdasar Aplikasi <i>Google Earth</i>	87
Lampiran 3.	Gambar Kontur dan 3D Kolam Embung Tambakboyo	89
Lampiran 4.	Gambar Gabungan Kontur dan 3D Kolam Embung dan Pembatas Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo	90
Lampiran 5.	Tabel Titik Koordinat dan UTM Pada Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo Berdasar Aplikasi <i>Google Earth</i>	91
Lampiran 6.	Gambar Gabungan Kontur Kolam, Pembatas Wilayah Tangkapan Air dan Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo.....	97
Lampiran 7.	Gambar 3D Kolam, Pembatas Wilayah Tangkapan Air dan Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo.....	98
Lampiran 8.	Tabel Data Hujan Harian Bulanan Stasiun Prumpung.....	99
Lampiran 9.	Tabel Perhitungan Erosivitas Hujan Embung Tambakboyo	109
Lampiran 10.	Tabel Data Panjang dan Kemiringan Lereng Kontur Wilayah Tangkapan Air Embung Tambakboyo	114
Lampiran 11.	Tabel Hasil Hitungan Erosi Lahan untuk Tiap Bulan Per Tahun	136

INTISARI

KAJIAN PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG TAMBAKBOYO DI SLEMAN, YOGYAKARTA, Ignatius Joko Kalimantanoro, NPM : 10.02.13450, Tahun 2014, Bidang Keahlian Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Embung Tambakboyo merupakan salah satu embung yang berada di Sleman, Yogyakarta. Lokasi embung terletak pada kaki selatan gunung Merapi, suatu daratan yang miring ke selatan dengan kondisi tebing mencapai agak curam sehingga potensi kejadian erosi vertikal cukup besar. Panjang Daerah Aliran Sungai (DAS) +500 meter sedangkan elevasi pada lokasi embung tertinggi +156 meter dan terendah +137 meter diatas permukaan laut. Umur Embung Tambakboyo dipengaruhi oleh besar volume sedimen dan laju sedimentasi yang terjadi akibat erosi lahan. Kondisi tata guna lahan pada Embung umumnya berupa areal persawahan dan tegalan yang pada beberapa areal terdapat perkampungan atau perumahan. Kurangnya pemanfaatan maksimal tata guna lahan pada wilayah tangkapan air (*catchment area*) yang berdasar pada DAS Embung Tambakboyo dapat menyebabkan terjadinya erosi lahan. Besarnya volume sedimen dan laju sedimentasi pada Embung Tambakboyo dianalisis menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dengan parameter-parameter antara lain Erosivitas Hujan (R), Erodibilitas Tanah (K), Panjang dan Kemiringan Lereng (LS), Faktor Tanaman Penutup dan Manajemen Tanaman (C) serta faktor Konservasi Praktis (P). Data sekunder yang digunakan adalah curah hujan Sleman stasiun Prumpung selama 10 tahun (2000-2009), luas dan volume tampungan tiap zona kolam Embung Tambakboyo. Sedangkan data primer antara lain peta kontur *catchment area* Embung Tambakboyo, data uji tanah dan data tata guna lahan. Hasil pengolahan dan analisis data diperoleh volume sedimen yang terjadi pada Embung Tambakboyo sebesar 1.906,1 m³/tahun. Dari hasil ini diperoleh usia rencana operasional yaitu 332,35 tahun dengan laju sedimentasi maksimal sebesar 7,6 cm/tahun di zona 1. Diasumsi bahwa dimensi kolam embung tidak tegak lurus namun memiliki kemiringan yang berbeda tiap zona. Tinggi kolam embung dari dasar kolam hingga permukaan adalah 9 meter yang memiliki rata-rata ketinggian adalah 7 meter dengan volume total kolam embung sebesar 633.766,5 m³. Embung Tambakboyo beroperasi sejak tahun 2008 dan sudah terjadi endapan sedimen pada dasar kolam setinggi 0,076 meter. Pada tanggal 06 Desember 2014 tinggi sedimen sudah mencapai 1,63 meter melalui pengukuran pada tepi bendung kolam embung. Dengan luas endapan sedimen yaitu 25.661,95 m² sehingga volumenya sebesar 20.914,49 m³ dengan jumlah persentase 3,3%. Jika di hulu tidak mengalami perubahan tata guna lahan yang berpengaruh terhadap terjadinya erosi lahan maka umur rencana embung dapat mencapai 181,82 tahun dengan persentase volume endapan sedimen sebesar 100%.

Kata Kunci : erosi lahan, metode USLE, volume sedimen, laju sedimentasi, umur rencana efektif embung.