

**PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG KALEN DUSUN PAKEL,
DESA HARGOSARI, KECAMATAN TANJUNGSARI,
KABUPATEN GUNUNGKIDUL**

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

Oleh:
LISA JATI LARASBUDI MODOUW
NPM. : 07 02 12801



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, FEBRUARI 2011**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG KALEN DUSUN PAKEL,
DESA HARGOSARI, KECAMATAN TANJUNGSARI,
KABUPATEN GUNUNGKIDUL**

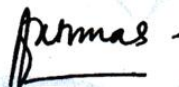
Oleh :

LISA JATI LARASBUDI MODOUW

NPM. : 07 02 12801

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta,

Pembimbing



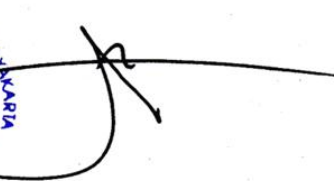
(Ir. Siti Fatimah Retno M., M.S.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua:




(U. FX. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG KALEN DUSUN PAKEL,
DESA HARGOSARI, KECAMATAN TANJUNGSARI,
KABUPATEN GUNUNGKIDUL**



Oleh :

LISA JATI LARASBUDI MODOUW

NPM. : 07 02 12801

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Siti Fatimah Retno M., M.S.		18/3 - 2011
Anggota	: Ir. V. Yenni Endang S., M.T.		18-3-2011
Anggota	: Anastasia Yunika, S.T., M.Eng.		18/3/2011

HALAMAN PERSEMBAHAN



The way to get started is to quit talking and begin doing.
(Walt Disney)

*Karya Tulis ini kupersembahkan kepada
Keluargaku tercinta, Mama, Bapa, Bintang, Tessa, dan Sasha.*

*Semua sahabat dan mereka yang telah berbagi banyak
pengalaman hidup denganku.*

KATA HANTAR

Segala puji, hormat dan kemuliaan dipanjatkan pada Tuhan Yesus, atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas akhir dengan judul Perhitungan Sedimen Embung Kalen Dusun Pakel, Desa Hargosari, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunungkidul digunakan untuk mengetahui umur efektif dari Embung Kalen.

Penulis menyadari bahwa selama mengerjakan tugas akhir ini banyak dibantu oleh banyak pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. M. Ade Lisantono, M Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Ir. F. X. Junaedi Utomo, M Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Ir. V. Yenni Endang S, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Peminatan Studi Hidro.
4. Ibu Ir. Siti Fatimah RM., M.S., selaku dosen pembimbing yang selalu sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Bambang Priyosutrisno, atas bantuan dan pengarahannya ketika penulis mengalami kesulitan dalam mengerjakan Tugas Akhir.
6. Mama, Bapa, Bintang Tessa, Sasha, dan Mbah Tie, atas cinta, perhatian, nasihat, dorongan, dan kasih sayang yang berlimpah – limpah, sehingga penulis mampu bertahan menyelesaikan laporan ini dengan baik.
7. Henry Michel, buat semua dukungan dan semangat yang diberikan.
8. Teman-teman peminatan hidro: Alfa, Nadia, Tami, Vina, Andong, Anna, dan Prima, terima kasih buat kebersamaan dan kekompakan kita selama mengerjakan tugas akhir kita.
9. Teman-teman seperjuangan Adit, Dytha, Dewa, Dimen, Felix, Nuel, Puspup, Robby, Domi, Jaya, Arnold, Henky, Galih, Acil, Anang, Cocot, Edwin, Abi,

Abud, Dyah, dan teman-teman 2007 lainnya, terima kasih buat semua warna yang kalian goreskan dalam lembar kehidupan ini

10. Mellia, Rika, Ajeng, Mami, dan Tities, kalian sahabat yang luar biasa.
11. Kakak angkatan yang selalu memberi dukungan sejak pertama penulis menginjakkan kaki di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Nerissa, Posa, Voni, Silvi, Emi, Deny, Abhi, Elpi, Bang Dolok, Mas Yusak, Edick, Kunthi, Mas Anton, Untung, dan kakak angkatan lainnya. Kalian mengajarkan dan berbagi begitu banyak pengalaman dan pelajaran berharga.
12. Teman-teman Komunitas Mahasiswa Papua Atma Jaya (KOMAPA), kita belajar dan tumbuh bersama dalam sebuah keluarga yang luar biasa.
13. Cosa, Alan, Grace, Bertus yang selalu setia berbagi bersama.
14. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan, yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, Februari 2011

Lisa Jati Larasbudi Modouw

NPM 07 02 12801

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL.....	i
PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.7 Lokasi Penelitian.....	5
1.8 Metodologi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Uraian Umum.....	8
2.2 Pengangkutan Sedimen.....	10
2.3 Erosi Lahan.....	12
2.4 Memperkirakan Usia Fungsional Waduk.....	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	17
3.1 Rumus Perhitungan Erosi Lahan.....	17
3.1.1 Faktor erosivitas hujan, R.....	18
3.1.2 Faktor erodibilitas tanah, K.....	19
3.1.3 Faktor panjang dan kemiringan lereng, LS.....	21
3.1.4 Faktor tanaman penutup dan manajemen tanaman, C.....	23
3.1.5 Faktor konservasi praktis, P.....	23
3.2 Rumus Perhitungan Pengangkutan Sedimen.....	27
3.2.1 Rumus Meyer-Peter dan Muller.....	27
3.2.2 Rumus Einstein.....	28
3.2.3 Rumus Frijlink.....	30
3.3 Ruang Sedimen.....	31
3.4 Umur Efektif Embung.....	31

BAB IV ANALISI SEDIMENTASI EMBUNG KALEN.....	32
4.1 Pembagian Petak dalam <i>Catchment Area</i> Berdasarkan Peta Kontur .	32
4.2 Analisi Erosi Lahan dengan menggunakan Metode USLE.....	39
4.2.1 Erosivitas hujan, R.....	40
4.2.2 Erodibilitas tanah, K.....	43
4.2.3 Panjang dan kemiringan lereng, LS.....	45
4.2.4Faktor tanaman penutup dan manajemen tanaman, C.....	51
4.2.5Faktor konservasi praktis, P.....	52
4.3Analisis Sedimentasi Akibat Pengangkutan Sedimen dari Aliran.....	57
4.4Analisis Laju Sedimentasi.....	58
4.5 Umue Efektif Embung Kalen.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

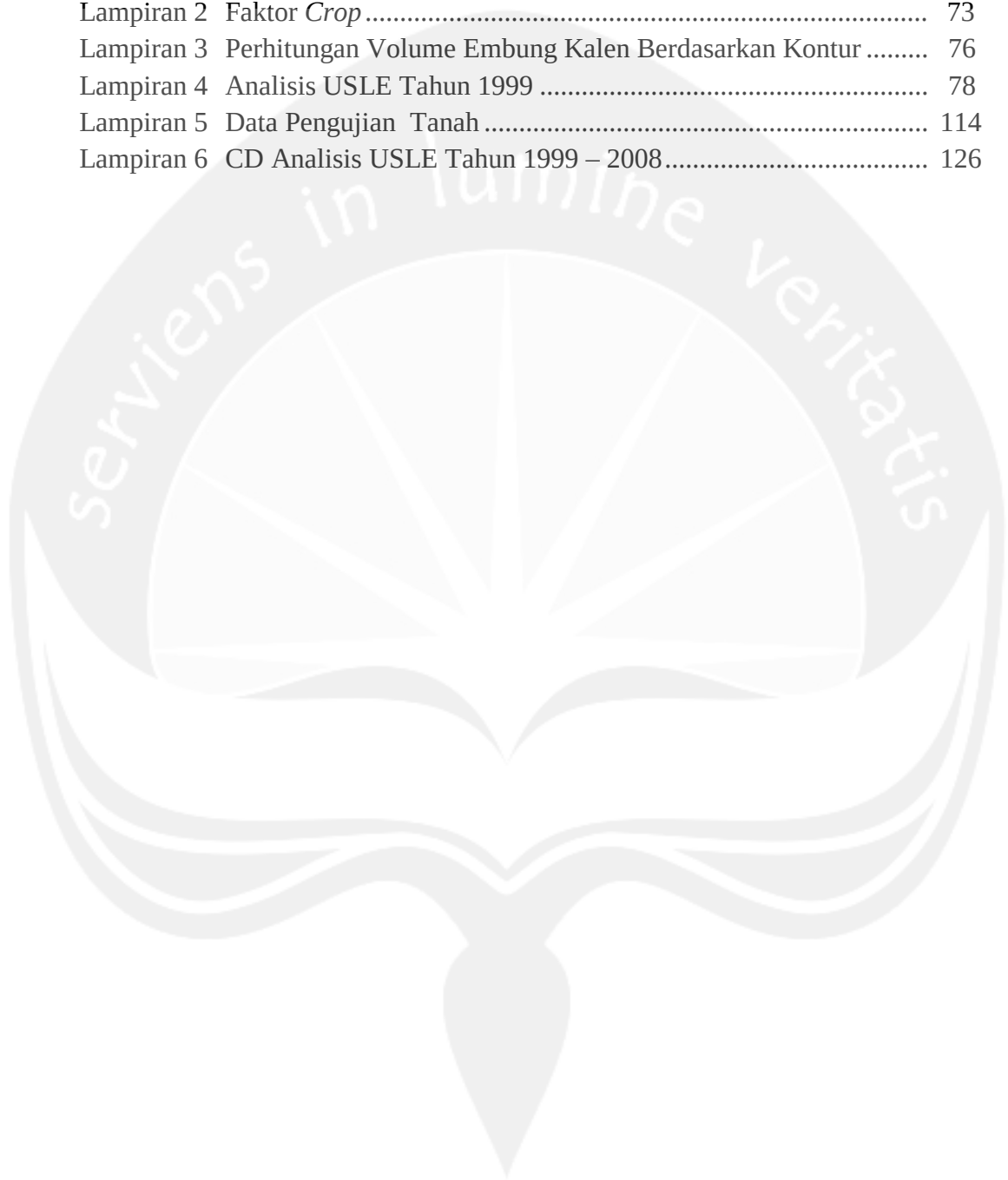
Tabel 3.1	Kode Struktur Tanah untuk Hitung Nilai K dengan Nomograf..	20
Tabel 3.2	Kode Permeabilitas Tanah untuk Menghitung Nilai K dengan Nomograf	20
Tabel 3.3	Nilai <i>M</i> untuk Beberapa Tekstur Tanah.....	20
Tabel 3.4	Penilaian Kelas Lereng.....	23
Tabel 3.5	Nilai Faktor C (Pengelolaan Tanaman).....	24
Tabel 3.6	Nilai Faktor P untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah	25
Tabel 3.7	Nilai Faktor P dan Panjang Lereng untuk Penanaman dalam Strip Kontur, Penanaman Menurut Kontur, dan Terras untuk Berbagai Kecuraman Lereng	26
Tabel 3.8	Banyaknya Tanah yang Tererosi dengan Presentase <i>Run Off</i> dan Berbagai Perlakuan	26
Tabel 4.1	Data Panjang dan Kemiringan Lereng Potongan A – A	37
Tabel 4.2	Data Pembagian dan Luas Petak <i>Catchment Area</i>	39
Tabel 4.3	Data Hujan Harian Bulanan Stasiun Tepus pada Tahun 1999....	42
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Nilai P_b , N , P , dan EI_{30} Bulanan Stasiun Tepus pada Tahun 1999.....	43
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Nilai R pada Stasiun Tepus	44
Tabel 4.6	Data Panjang dan Kemiringan Lereng Potongan B – B	49
Tabel 4.7	Tabel Besarnya Nilai LS di Tiap Petak <i>Catchment Area</i>	50
Tabel 4.8	Tabel Hasil Hitungan Erosi Lahan Januari	54
Tabel 4.9	Hasil Hitungan Erosi Lahan untuk Tiap Bulan Tahun 1999	50
Tabel 4.10	Hasil Hitungan Erosi Lahan Rerata untuk Tiap Bulan.....	58
Tabel 4.11	Data Volume dan Luas Permukaan Tiap Zona Embung Kalen Berdasarkan Ketinggian	59
Tabel 4.12	Perhitungan Laju Sedimentasi dan Usia Embung Kalen	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.3	Skema persamaan USLE	18
Gambar 3.2	Nomograf erodibilitas tanah (K) untuk satuan metrik.....	21
Gambar 3.3	<i>Nomograf faktor panjang-kemiringan lereng (LS)</i>	23
Gambar 4.1	<i>Catchment Area</i> Embung Kalen	35
Gambar 4.2	Potongan A – A	36
Gambar 4.3	Ketinggian lereng pada potongan A – A	37
Gambar 4.4	Hasil pembagian petak berdasarkan ketinggian pada petak kontur	38
Gambar 4.5	Besar nilai K dengan menggunakan nomograf	47
Gambar 4.6	Potongan B – B.....	48
Gambar 4.7	Ketinggian lereng pada potongan B – B	37
Gambar 4.8	Nilai LS pada lereng A, dengan menggunakan nomograf	47
Gambar 4.9	Tampak atas Embung Kalen.....	58
Gambar 4.10	Gambar potongan A – A	59

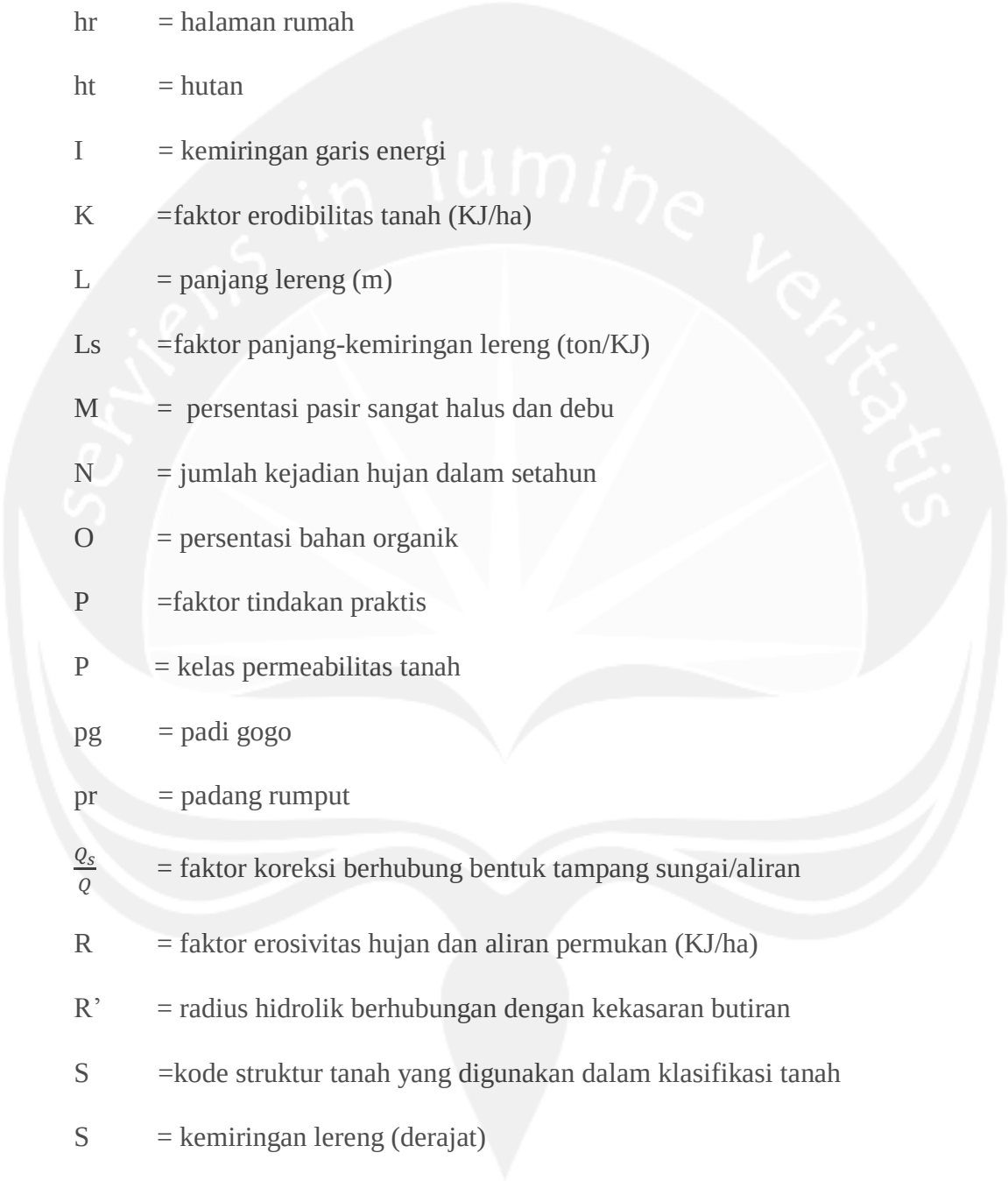
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisis Erosivitas Stasiun Tepus	67
Lampiran 2	Faktor <i>Crop</i>	73
Lampiran 3	Perhitungan Volume Embung Kalen Berdasarkan Kontur	76
Lampiran 4	Analisis USLE Tahun 1999	78
Lampiran 5	Data Pengujian Tanah	114
Lampiran 6	CD Analisis USLE Tahun 1999 – 2008.....	126



DAFTAR NOTASI

γ_w	= berat jenis air = 1000 kg/m ³
γ_s	= berat jenis butir
Ψ_*	= parameter intensitas aliran
ρ_w	= rapat masa air = 1000 kg/m ³
ρ_s	= rapat masa butiran di udara = 1000 kg/m ³
μ	= <i>ripple factor</i>
$\emptyset_*$	= $\emptyset$ untuk butiran tertentu. (parameter intensitas <i>bed-load</i>)
A	= luas petak (m ² , hektar)
C	= faktor tanaman penutup lahan dan manajemen tanaman
C	= C chezy sesungguhnya (termasuk <i>grain + shape roughness</i>)
C_{d90}	= C chezy karena <i>grain roughness</i> saja dengan <i>flat bottom</i> d_{90}
d_m	= diameter median
E	= energi hujan (KJ/ha/mm)
E_a	= banyaknya tanah tererosi per satuan luas per satuan waktu (ton/ha/tahun)
EI_{30}	= interaksi energi dengan intensitas maksimum 30 menit (mm/jam)
g	= kecepatan gravitasi
A_1	= luad dasar zona
A_1	= ketinggian embung 0 – 1m dari dasar kolam
A_2	= luas permukaan zona
A_2	= ketinggian embung 0 – 2m dari dasar kolam
A_3	= ketinggian embung 0 – 3m dari dasar kolam



A4	= ketinggian embung 0 – 4m dari dasar kolam
A5	= ketinggian embung 0 – 5m dari dasar kolam
hr	= halaman rumah
ht	= hutan
I	= kemiringan garis energi
K	= faktor erodibilitas tanah (KJ/ha)
L	= panjang lereng (m)
Ls	= faktor panjang-kemiringan lereng (ton/KJ)
M	= persentasi pasir sangat halus dan debu
N	= jumlah kejadian hujan dalam setahun
O	= persentasi bahan organik
P	= faktor tindakan praktis
P	= kelas permeabilitas tanah
pg	= padi gogo
pr	= padang rumput
$\frac{Q_s}{Q}$	= faktor koreksi berhubung bentuk tampang sungai/aliran
R	= faktor erosivitas hujan dan aliran permukaan (KJ/ha)
R'	= radius hidrolik berhubungan dengan kekasaran butiran
S	= kode struktur tanah yang digunakan dalam klasifikasi tanah
S	= kemiringan lereng (derajat)
sb	= semak berlukar
swh	= sawah
T _b '	= berat butiran dalam air tiap satuan lebar dan tiap satuan waktu (t/m' dt)

T_b = intensitas angkutan *bed load* dinyatakan sebagai berat sedimen diudara
tiap satuan lebar dan tiap satuan waktu ($N/m^2 \cdot sec$)

t_g = tegalan

V_w = *dead storage* waduk (m^3)

V = volume sedimen dalam waduk ($m^3/tahun$)

x = koordinat arah sumbu x peta kontur Embung Kalen

y = koordinat arah sumbu y peta kontur Embung Kalen

Z = konstanta yang besarnya bervariasi, tergantung besar S

INTISARI

PERHITUNGAN SEDIMEN EMBUNG KALEN DUSUN PAKEL, DESA HARGOSARI, KECAMATAN TANJUNGSARI, KABUPATEN GUNUNG KIDUL, Lisa Jati Larasbudi Modouw, NPM 07 02 12801, tahun 2011, Bidang Keahlian Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Analisis usia fungsional harus dilakukan pada saat merencanakan umur sebuah embung. Analisis ini dilakukan untuk memperkirakan dan menyimpulkan analisis ekonomi dalam pembuatan waduk dan landasan evaluasi ketika waduk telah dibangun. Umur Embung Kalen dipengaruhi oleh besarnya laju sedimentasi. Embung Kalen yang akan direncanakan, dibuat pada daerah lembah dan daerah sekitarnya digunakan penduduk untuk bercocok tanam. Kurangnya maksimalnya pemanfaatan pada daerah sekitar Embung Kalen, mengakibatkan adanya erosi lahan yang dapat terjadi. Erosi lahan ini mempengaruhi besarnya laju sedimen di dalam Embung Kalen.

Besarnya laju sedimen dalam Embung Kalen dianalisis digunakan metode USLE. Data primer yang digunakan untuk menghitung besarnya laju sedimentasi adalah peta kontur *catchment area* Embung Kalen, data hujan stasiun Tepus selama 10 tahun, data uji tanah, dan data tata guna lahan, sedangkan data sekundernya adalah volume tampungan dan luas dasar Embung Kalen.

Hasil pengolahan data dengan analisis regresi estimasi diperoleh volume sedimen yang terjadi di Embung Kalen sebesar $677,905197\text{m}^3$ tiap tahunnya. Dari hasil ini dapat diperoleh usia operasional Embung Kalen, yaitu 28,24 tahun dengan laju sedimentasi maksimal sebesar 28,63 cm/tahun.

Kata kunci : volume sedimentasi, erosi lahan