

**PENGARUH BESARNYA DURASI HUJAN DAN
KEMIRINGAN LAHAN TERHADAP LAJU EROSI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

*Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret*

Oleh :
ALDI NATA PRATAMA
03059110122

UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2008

S
551.4807
Pra
P
0-070190
2008

4865/4868 PLG.

**PENGARUH BESARNYA DURASI HUJAN DAN
KEMIRINGAN LAHAN TERHADAP LAJU EROSI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :
ALDI NATA PRATAMA
03053110122

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2008**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

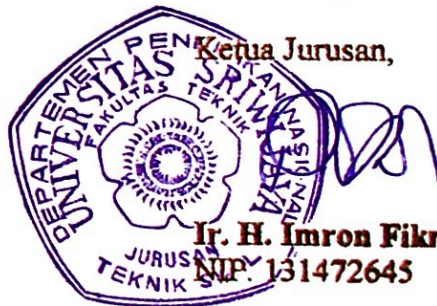
Nama : ALDI NATA PRATAMA

NIM : 03053110122

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : PENGARUH BESARNYA DURASI HUJAN DAN KEMIRINGAN
LAHAN TERHADAP LAJU EROSI

Palembang, 18 Maret 2008



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : ALDI NATA PRATAMA

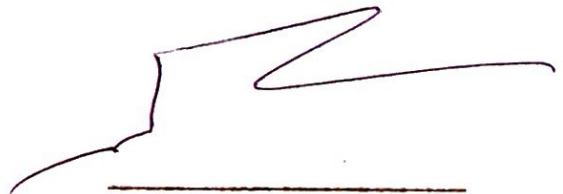
NIM : 05053110122

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : PENGARUH BESARNYA DURASI HUJAN DAN KEMIRINGAN
LAHAN TERHADAP LAJU EROSI

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Pembantu



Ir. Helmi Hakki, MT
NIP. 131933014

Tanggal Pembimbing Utama



Ir. Sarino, MSCE
NIP. 131672074

Motto :

*“Wahai orang-orang yang beriman! Jika kamu menolong (agama) Allah,
niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”*

(Q.S. Muhammad: 7)

*“Menyebarkan ilmu adalah kewajiban bagi setiap orang Islam baik laki-laki
maupun perempuan”*

(H.R. Baihaqy dalam Syu'bul Imam)

Kupersembahkan untuk:

- *Bapak dan Ibu tercinta*
- *Adikku tersayang*
- *Keluarga Besar H. Has Jukri Soleh*
- *Sahabat-sahabatku*
- *Almamaterku*

ABSTRAKSI

Siklus Hidrologi yang terjadi di alam erat hubungannya dengan Hukum Aksi Reaksi. Sesuatu proses yang berjalan menerus merupakan suatu siklus, dimana perjalanan air dimulai dari laut diangkat (dipindahkan) ke atmosfer turun ke bumi dan kembali lagi ke laut. Peristiwa penguapan (Evaporasi) dari permukaan air laut merupakan suatu contoh akibat aksi panas matahari sehingga timbul penguapan yang merupakan reaksi terhadap panas matahari.

Terjadinya uap air dari evapotranspirasi akan terkondensasi membentuk awan dan akhirnya dengan terkumpulnya beberapa awan ini terjadilah hujan. Siklus hidrologi adalah suatu proses yang berjalan menerus dari perjalanan air dimulai dari laut diangkat/dipindahkan ke atmosfer turun ke bumi dan kembali ke laut.

Bertitik tolak pada proses kejadian hujan inilah akan terjadi perubahan lingkungan di daerah yang terkena hujan seperti erosi. Tingkat besar dan kecilnya erosi yang timbul antara lain tergantung jenis tanah, kemiringan, elevasi, intensitas hujan dan angin.

Hubungan antara hujan dan limpasan ini merupakan salah satu kejadian yang sangat menarik bisa dipelajari dan diteliti lebih lanjut, diantaranya dengan memodelkan tingkah laku tersebut secara fisik. Kejadian di alam sebenarnya disimulasikan menjadi bentuk Prototipe yang lebih kecil, diantaranya harus memperhatikan antara lain bentuk dan jenis hujan, topografi, meteorologi dan geografis daerah tersebut. Untuk itu perlu diadakan penelitian Pengaruh Besarnya Durasi Hujan dan Kemiringan Lahan Terhadap Laju Erosi.

Dari hasil penulisan dan analisa penelitian di laboratorium dapat disimpulkan bahwa terjadinya erosi disebabkan oleh faktor erosititas, erodibilitas tanah, aliran limpasan, dan kemiringan lahan sehingga hasil erosi lahan ini akan membawa sedimen ke dalam saluran-saluran.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Besarnya Durasi Hujan dan Kemiringan Lahan Terhadap Laju Erosi”. Adapun tujuan penulisan laporan ini adalah untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar darjana teknik pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.

Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Tanpa bantuan, bimbingan dan arahan berbagai pihak maka penulis tidak akan menyelesaikan laporan ini dengan baik dan tepat waktu.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Keluargaku : Ibu, Bapak, adikku Prayuda, dan seluruh keluarga besar atas dukungan dan supportnya.
2. Bapak Ir. Imron Fikri Astri, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Joni Arliansyah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik dalam penyusunan laporan Kerja Praktek.
4. Bapak Ir. Sarino, MSCE, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Helmi Hakki, MT, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir .
6. Bapak Ahmad Syapawi, ST, MT, selaku Kepala Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Rekan-rekan sepenelitian: Sdri Fitria Anggraini dan Sdri Yeni Octaria.
8. Seluruh teman sekelas angkatan 2005 atas bantuannya.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan dakwah di DPC PKS Sako dan Sematang Borang.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna, maka dari itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna koreksi dan perbaikan dimasa yang akan datang.

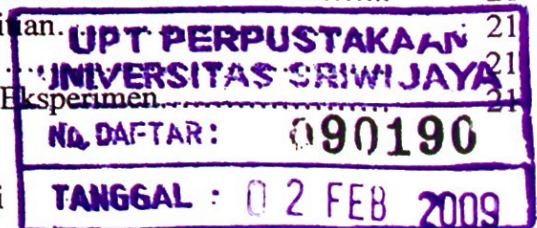
Akhir kata, penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Januari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Motto.....	iv
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Metodologi Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Daur Hidrologi.....	4
2.2 Hujan.....	7
2.2.1 Mekanisme Presipitasi.....	9
2.3 Tanah.....	10
2.4 Aliran Limpasan.....	10
2.5 Erosi.....	14
2.6 Sedimentasi.....	17
2.6.1 Proses Transpor Sedimen.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Program Kerja Penelitian.....	20
3.2 Penjabaran Program Kerja Penelitian.....	21
3.2.1 Persiapan Awal.....	21
3.2.2 Studi Literatur dan Studi Eksperimen.....	21



3.2.3	Persiapan Penelitian.....	22
3.2.4	Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.2.5	Analisa Data Hasil Pengukuran.....	25
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Analisa Jenis Hujan.....	26
4.2	Penelitian Aliran Limpasan (Overland Flow) pada Benda Uji Tanah Lanau dengan Durasi Hujan 120 detik.....	27
4.3	Penelitian Aliran Limpasan (Overland Flow) pada Benda Uji Tanah Lanau dengan Durasi Hujan 180 detik.....	33
4.4	Penelitian Transpor Sedimen pada Benda Uji Tanah Lanau dengan Durasi Hujan 120 detik.....	38
4.4.1	Perhitungan Laju Sedimen pada Kemiringan yang Berbeda.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II.1	Tipe Hujan dan Parameternya (diadaptasi dari Hewlett, 1982).....	10
II.2	Nilai Koefisien Air Limpasan C.....	13
II.3	Ukuran-Ukuran Partikel Sedimen.....	18
IV.1	Hasil Percobaan Aliran Limpasan dan Waktu, Durasi Hujan (t) 120 detik.....	28
IV.2	Hasil percobaan aliran limpasan dan waktu, durasi hujan(t) 180 detik.....	33
IV.3	Hubungan laju sedimen, durasi hujan dan kemiringan dari berbagai penelitian.....	40
V.1	Pada sample benda uji tanah lanau.....	43
V.2	Pada sample benda uji tanah lanau.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 Daur Hidrologi.....	5
II.2 Bagan Alir Daur Hidrologi.....	6
II.3 Beberapa Macam Aliran Air dalam suatu DAS.....	12
II.4 Transpor Sedimen dalam Aliran Air.....	19
III.1 Bagan Alir Penyusunan Program Penelitian.....	20
III.2 Sistem Penempatan Material.....	22
III.3 Peralatan Simulasi Hujan Buatan.....	23
III.4 Pipa PVC Berlubang.....	23
IV.1 Penampang Memanjang Benda Uji, Kemiringan $0,45^{\circ}$	27
IV.2 Penampang Memanjang Benda Uji, Kemiringan $1,36^{\circ}$	27
IV.3 Penampang Memanjang Benda Uji, Kemiringan $1,82^{\circ}$	28
IV.4 Grafik Hubungan Debit Limpasan dan Waktu, Kemiringan $0,45^{\circ}$, $t = 120$ detik.....	30
IV.5 Grafik Hubungan Debit Limpasan dan Waktu, Kemiringan $1,36^{\circ}$, $t = 120$ detik.....	31
IV.6 Grafik Hubungan Debit Limpasan dan Waktu, Kemiringan $1,82^{\circ}$, $t = 120$ detik.....	32
IV.7 Grafik Hubungan Debit Limpasan dan Waktu, Kemiringan $0,45^{\circ}$, $t = 180$ detik.....	35
IV.8 Grafik Hubungan Debit Limpasan dan Waktu, Kemiringan $1,36^{\circ}$, $t = 180$ detik.....	36
IV.9 Grafik Hubungan Debit Limpasan dan Waktu, Kemiringan $1,82^{\circ}$, $t = 180$ detik.....	37
IV.10 Grafik Hubungan Laju Sedimen dan Kemiringan, Durasi Hujan (t) = 120 detik.....	41
IV.11 Grafik Hubungan Laju Sedimen dan Kemiringan, Durasi Hujan (t) = 180 detik.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Foto-foto Dokumentasi Peralatan

Lampiran B : Surat-surat Pelaksanaan Penelitian

Lampiran C : Kelengkapan Laporan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Siklus Hidrologi yang terjadi di alam erat hubungannya dengan Hukum Aksi Reaksi. Sesuatu proses yang berjalan menerus merupakan suatu siklus, dimana perjalanan air dimulai dari laut diangkat (dipindahkan) ke atmosfer turun ke bumi dan kembali lagi ke laut. Peristiwa penguapan (Evaporasi) dari permukaan air laut merupakan suatu contoh akibat aksi panas matahari sehingga timbul penguapan yang merupakan reaksi terhadap panas matahari.

Terjadinya uap air dari evapotranspirasi akan terkondensasi membentuk awan dan akhirnya dengan terkumpulnya beberapa awan ini terjadilah hujan. Siklus hidrologi adalah suatu proses yang berjalan menerus dari perjalanan air dimulai dari laut diangkat/dipindahkan ke atmosfer turun ke bumi dan kembali ke laut.

Bertitik tolak pada proses kejadian hujan inilah akan terjadi perubahan lingkungan di daerah yang terkena hujan seperti erosi. Tingkat besar dan kecilnya erosi yang timbul antara lain tergantung jenis tanah, kemiringan, elevasi, intensitas hujan dan angin.

Hubungan antara hujan dan limpasan ini merupakan salah satu kejadian yang sangat menarik bisa dipelajari dan diteliti lebih lanjut, diantaranya dengan memodelkan tingkah laku tersebut secara fisik. Kejadian di alam sebenarnya disimulasikan menjadi bentuk Prototipe yang lebih kecil, diantaranya harus memperhatikan antara lain bentuk dan jenis hujan, topografi, meteorologi dan geografis daerah tersebut.

Akibat erosi maka butir-butir primer tanah bagian atas terangkat kebawah, mengisi celah-celah lapisan tanah bawah sehingga tanah bisa menjadi kedap air. Perubahan energi aliran menyebabkan sedimen mengendap, bercampur, berpindah atau tertimbun. Proses angkutan sedimen merupakan akibat erosi dasar dan pengendapan selanjutnya menyebabkan elevasi dasar dan penampang saluran selalu berubah. Erosi tersebut dapat mengakibatkan menurunnya kapasitas Infiltrasi Tanah, erosi permukaan, erosi alur dan erosi parit.

1.2. Tujuan Penelitian

Maksud penelitian Pengaruh Besarnya Durasi Hujan dan Kemiringan Lahan terhadap Laju Erosi adalah kajian secara visual hubungan antara proses hujan (*Presipitasi*) dengan erosi, dimana laju erosi akan menimbulkan sedimentasi dan perubahan bentuk dasar (*Sheet Erosion*). Hydrograph dan sedimentasi yang didapat dari hubungan antara debit aliran dan debit sedimentasi dengan waktu selama aliran terjadi dianalisis sesuai jenis tanah, bentuk dan tipenya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hubungan antara besarnya debit limpasan dan durasi hujan melalui percobaan di laboratorium
2. Untuk mengetahui hubungan antara kemiringan dan laju erosi melalui percobaan di laboratorium.

1.3. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode studi pustaka/telaah pustaka

Suatu metode yang dilakukan dengan mempelajari buku-buku literatur, majalah dan jurnal yang berhubungan dengan masalah curah hujan, aliran limpasan dan laju erosi. Studi pustaka ini sangat diperlukan untuk memperoleh rumus-rumus dan penjelasan yang berkaitan dengan curah hujan, aliran limpasan dan laju erosi.

2. Metode pengujian dan observasi

Metode dimana data diperoleh dari pengamatan/pengukuran langsung di laboratorium, umumnya dilengkapi dengan dokumentasi berupa foto-foto pelaksanaan penelitian.

1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Pada dasarnya ruang lingkup dan batasan masalah meliputi antara lain :

- a. Menganalisa hubungan antara besarnya curah hujan, aliran limpasan dan laju erosi pada lahan.
- b. Menganalisa hubungan antara kemiringan tanah dengan debit sedimen sesuai durasi hujan dan sample benda uji.

- c. Material benda uji yang digunakan adalah tanah lanau dengan gradasi butiran lolos saringan No 08, yaitu kurang dari 2,36 mm serta kemiringan lahan $0,45^{\circ}$, $1,36^{\circ}$, $1,82^{\circ}$ dengan pemadatan 15 kali pukulan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan diuraikan latar belakang, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup dan batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan diuraikan teori, uraian-uraian dan peraturan/standar yang akan digunakan sebagai dasar terhadap beberapa masalah dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan tentang langkah-langkah atau prosedur penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan tentang data hasil pengujian, pengolahan data analisis serta pembahasan hasil pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay., *Hidrologi dan Pengelolaa Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1995.
- Edy, Siswa., *Kajian Model Fisik Hubungan Hujan, Aliran Limpasan dan Laju Erosi di Laboratorium*. Tesis S-2, ITB, Bandung, 2003.
- Seyhan, Ersin., *Dasar-Dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1990.
- Rizal, Muhammad., *Besar Debit Limpasan Air Permukaan Tanah Kawasan Sub DAS Komerling 3*. Skripsi S-1, UNSRI, Palembang, 2000.
- Firdaus, Muslim, *Studi Angkutan Sedimen Sungai Bendung*. Skripsi S-1, UNSRI, Palembang, 2006.
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.