

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI  
DI DAS SAMPEAN HULU MENGGUNAKAN METODE USLE  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi kasus: DAS Sampean Hulu, Kabupaten Bondowoso)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember



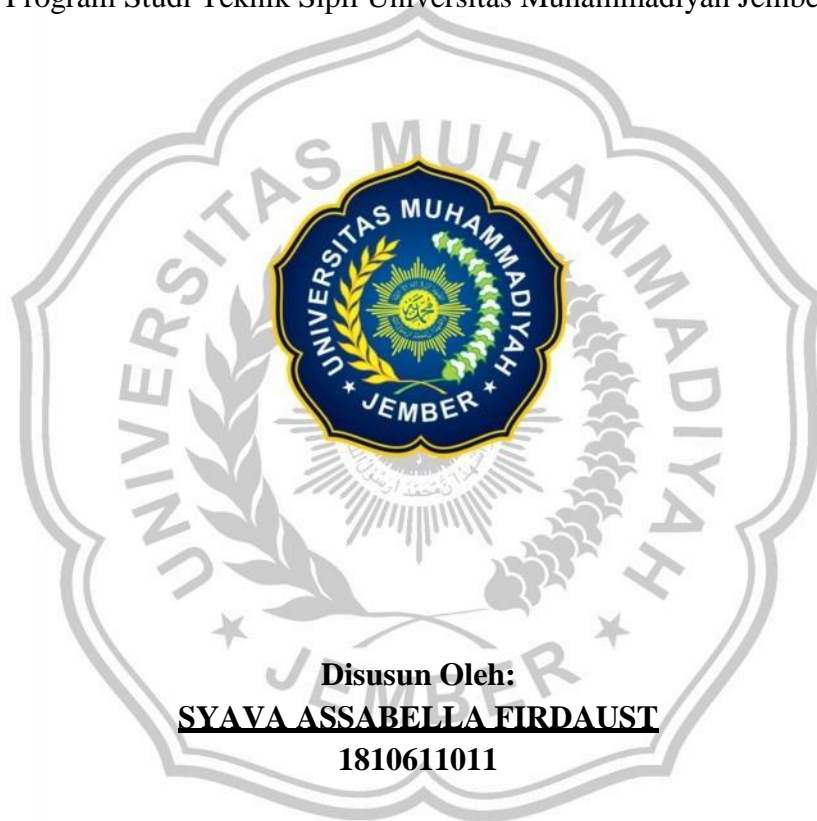
**Disusun Oleh:**  
**SYAVA ASSABELLA FIRDAUST**  
**1810611011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2022**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI  
DI DAS SAMPEAN HULU MENGGUNAKAN METODE USLE  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi kasus: DAS Sampean Hulu, Kabupaten Bondowoso)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Syava Assabella Firdaust

NIM :1810611011

Prodi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI DI DAS SAMPEAN HULU MENGGUNAKAN METODE USLE BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi kasus : DAS Sampean Hulu, Kabupaten Bondowoso) adalah hasil karya sendiri. Kecuali jika dalam beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya. Belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat atau jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian, keabsahan, dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia memperoleh sanksi akademik dan siap dituntut dimuka hukum, jika ternyata di kemudian hari ada pihak-pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut.

Jember, 05 Juli 2022  
Yang menyatakan,



Syava Assabella Firdaust  
NIM. 1810611011

**HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**JUDUL**

**ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI  
DI DAS SAMPEAN HULU MENGGUNAKAN METODE USLE  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi kasus : DAS Sampean Hulu, Kabupaten Bondowoso)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember

**Disusun Oleh :**

**SYAVA ASSABELLA FIRDAUST**

**(1810611011)**

**Telah disahkan oleh:**

Dosen Pembimbing 1


Dosen Pembimbing 2

  
Ir. Totok Dwi Kuryanto MT.  
NIDN. 0013086602

  
Adhitya Surya Manggala ST.,MT.  
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

  
Taufan Abadi ST.,MT.  
NIDN. 0710096603

  
Dr.,Ir. Nanang Saiful Rizal ST.,MT.,IPM  
NIDN. 0705047806

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**JUDUL**

**ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI  
DI DAS SAMPEAN HULU MENGGUNAKAN METODE USLE  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(Studi kasus : DAS Sampean Hulu, Kabupaten Bondowoso)**

*Disusun Oleh :*

**SYAVA ASSABELLA FIRDAUST  
(1810611011)**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang tanggal 29 Juli 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program

Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Dosen Pembimbing 1

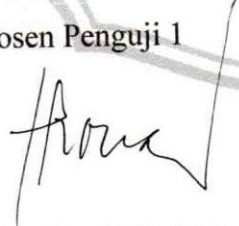
Dosen Pembimbing 2

  
Ir. Totok Dwi Kuryanto MT.  
NIDN. 0013086602

  
Adhitya Surya Manggala ST.,MT.  
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2


  
Taufan Abadi ST.,MT.  
NIDN. 0710096603

  
Dr.,Ir. Nanang Saiful Rizal ST.,MT.,IPM  
NIDN. 0705047806

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Teknik Sipil

  
Dr.,Ir. Nanang Saiful Rizal ST.,MT.,IPM  
NIDN. 0705047806

  
Taufan Abadi ST.,MT.  
NIDN. 0705047806

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua Orangtua saya Ibu Chudrotin dan Bapak Suprayitno yang telah memberikan dukungan secara mental, fisik dan finansial dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Kakak Kandung saya Moch. Ivan Anggriawan,
3. Mbah saya Bapak Sifak, Mbahuti Rofi,ah, Mbahuti Suriyah dan keluarga besar saya.
4. Guru-guru saat sekolah dan Dosen-dosen diperguruan tinggi
5. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.



## MOTTO

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya

(QS. Al-Baqarah : 286)

Everything will be okay in the end and if it's not okay it's not the end

(Campbell Winter)

Prosesnya mungkin tidak mudah tapi endingnya bikin gak berhenti bilang

alhamdulillah

(Anonim)



**ANALISIS EROSI DAN SEDIMENTASI**  
**DI DAS SAMPEAN HULU MENGGUNAKAN METODE USLE**  
**BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

(Studi kasus: DAS Sampean Hulu, Kabupaten Bondowoso)

Syava Assabella Firdaust

Dosen Pembimbing

Ir. Totok Dwi Kuryanto MT. , Adhitya Surya Manggala ST.,MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : [Syavaassabella@gmail.com](mailto:Syavaassabella@gmail.com)

**RINGKASAN**

Erosi dan Sedimentasi menyebabkan turunya fungsi kebutuhan air Sungai Sampean karena tata guna lahan yang tidak mempertimbangkan aspek fungsi sungai, sehingga menimbulkan permasalahan yang pelik dan tidak hanya menurunkan fungsi kebutuhan air tetapi juga menyebabkan penurunan muka tanah diwilayah daerah aliran sungai (DAS) Sampean Hulu. Oleh karena itu, penelitian dilakukan “Analisis Erosi dan Sedimentasi di DAS Sampean Hulu Menggunakan Metode USLE Berbasis Sistem Informasi Geografis (ArcGis)” adapun aspek yang akan diteliti adalah Erosi menggunakan metode Universal Soil Loss Equation (USLE), untuk sedimentasi menetapkan metode Sediment Delivery Ratio (SDR) menggunakan nilai dari luas DAS. Hasil yang diperoleh dari nilai erosi adalah sebesar 39,617 ton/ha per tahun, hasil dari Sediment Delivery Ratio (SDR) menggunakan parameter luas DAS sebesar 0,163 km<sup>2</sup> dan dari hasil nilai erosi dan sedimen didapatkan nilai dari muatan sedimen sebesar 6,458 ton/ha per tahun. Nilai total muatan sedimen sebesar 255,847 ton per tahun.

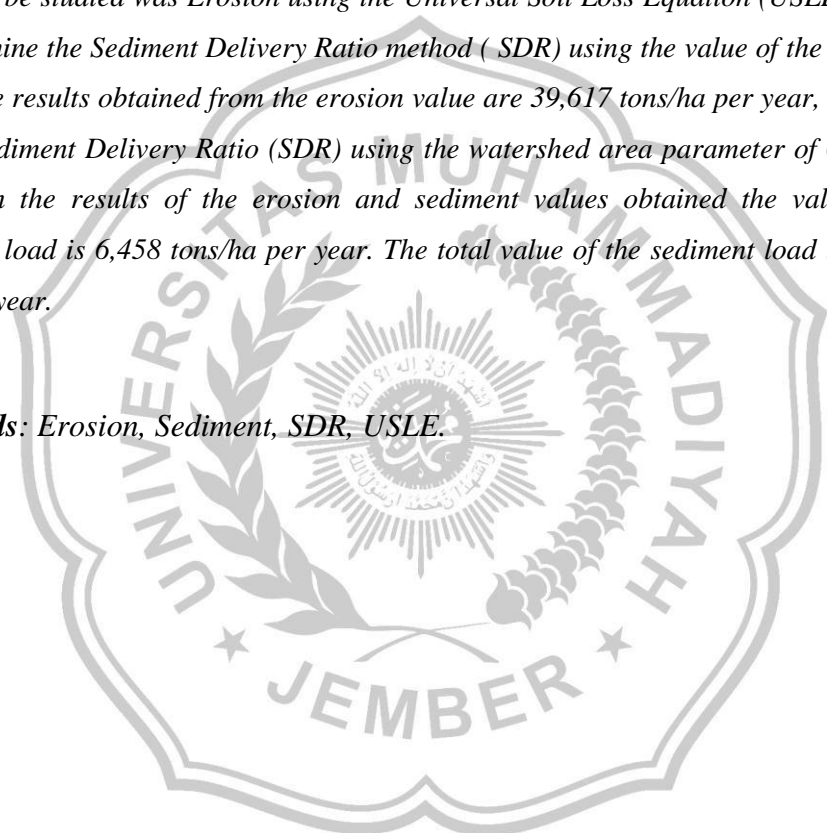
**Kata Kunci** : Erosi, Sedimen, SDR, USLE.



## **ABSTRACT**

*Erosion and Sedimentation cause a decrease in the water demand function of the Sampean River due to land use that does not consider aspects of the function of the river, causing complicated problems and not only reducing the function of water needs but also causing land subsidence in the Sampean Hulu watershed. Therefore, the research was carried out "Erosion and Sedimentation Analysis in the Upstream Sampean Watershed Using the USLE Method Based on Geographic Information Systems (ArcGis)" while the aspect to be studied was Erosion using the Universal Soil Loss Equation (USLE) method, to determine the Sediment Delivery Ratio method (SDR) using the value of the watershed area. The results obtained from the erosion value are 39,617 tons/ha per year, the results of the Sediment Delivery Ratio (SDR) using the watershed area parameter of 0.163 km<sup>2</sup> and from the results of the erosion and sediment values obtained the value of the sediment load is 6,458 tons/ha per year. The total value of the sediment load is 255,847 tons per year.*

**Keywords:** *Erosion, Sediment, SDR, USLE.*



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Erosi dan Sedimentasi Cekungan San Peanfur Menggunakan Metode USLE Berbasis Sistem Informasi Geografis (ArcGis)”. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan menyelesaikan tugas ini, yaitu:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayahnya sehingga diberikan kelancaran dalam mengerjakan Tugas Akhir.
2. Orang tua dan Keluarga yang telah mendoakan, merawat, membesarkan, serta memberikan dukungan secara finansial dan mental
3. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto MT. dan Bapak Adhitya Surya Manggala ST,MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal ST,MT.,IPM. selaku dosen pembimbing Proposal Tugas Akhir yang telah meluangkan banyak waktu dalam memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
5. UPT Sampean Setail Bondowoso, yang telah membantu dalam memberikan data Tugas Akhir kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Laboratorium Mekanika Tanah yang telah membantu dalam Penelitian Tugas Akhir.
7. Teman Arista Cahyaningrum, Rena Fajri, Anisa Agustina, Arisda Maryama, Ardhana Adib, Muhlisin Alahudin, Asmat Restu, Rahmad Hamdani, Wahyu Gusti, Sulanggana Tartuwa, Dwi Utari, Arif, Elvina, Wildan, Mita Syeirliana,

Danang Aji Prayogo dan Kevin Agartha yang telah menjadi pendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Disadari oleh penulis akan kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat. Amin.

Akhirnya penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, mengerahkan, memberikan masukan, selama penelitian ini dilaksanakan.

Jember, 20 Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan .....	3
1.6 Manfaat / Kegunaan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	5
2.2 Kondisi Dasar Sungai .....	5
2.3 Erosi .....	6
2.3.1 Jenis Erosi .....	6

2.3.2 Penyebab Erosi.....	8
2.4 Hidrologi .....	9
2.4.1 Data Curah Hujan.....	9
2.4.1.1 STA.....	9
2.4.1.2 Catchement Area.....	10
2.4.2 Analisa Curah Hujan .....	12
2.4.2.1 Tinggi Rata-rata .....	13
2.4.2.2 Poligon Theisen .....	13
2.4.2.3 Ishoyet .....	15
2.4.3 Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	16
2.4.3.1 <i>Normal distribution</i> .....	16
2.4.3.2 Distribusi Gumbel Tipe 1 .....	17
2.4.3.3 Ditribusi Log-pearson III .....	19
2.5 Erosivitas Hujan .....	20
2.6 Metode Pendugaan Laju Erosi .....	21
2.6.1 Metode USLE .....	22
2.6.2 Metode Konservasi Tanah dan Air .....	22
2.7 Erodibilitas Tanah .....	23
2.8 Struktur/Agredasi Tanah .....	24
2.9 Faktor Lereng (LS) .....	27
2.10 Faktor Perawatan Tanaman ( C ) .....	28
2.11 Faktor Konservasi Tanah ( P ) .....	28
2.12 Tingkat Bahaya Erosi (TBE) .....	28
2.13 Analisa Sedimentasi <i>DAM</i> .....	29
2.14 Sedimen dan Sedimentasi .....	31
2.15 Penggolongan Bahan Sedimen .....	32
2.16 Proses Pengangkutan Sedimen .....	34
2.17 Perhitungan Sedimen Tersuspensi ( <i>Suspended load</i> ) .....	34
2.18 Perhitungan Sedimen Dasar ( <i>Bed Load</i> ) .....	35
2.19 Perhitungan <i>Sediment Delivery Ratio</i> (SDR).....	36
2.20 Laju Sedimentasi Muatan Melayang ( <i>Suspended Load</i> ).....	37
2.21 Laju Sedimentasi Muatan Dasar ( <i>Bed Load</i> ) .....	38

2.22 Laju Sedimentasi Muatan Total ( <i>Total load</i> ) .....	40
2.23 Pemanfaatan Data ArcGis .....	41
2.24 Penelitian Terdahulu .....	41

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian .....	45
3.2 Gambaran Umum .....	46
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	48
3.3.1 Data Primer .....	48
3.3.1.1 Metode Observasi .....	48
3.3.2 Data Sekunder .....	49
3.3.2.1 Peta – Peta .....	49
3.3.2.2 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Sampean .....	51
3.3.2.3 Catchment Area DAS Sampean .....	51
3.4 Rencana Alir Penelitian .....	52
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	54

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa Hidrologi .....	56
4.1.1 Data CH (Curah Hujan) .....	56
4.1.2 Catchment Area / DAS Sampean .....	56
4.1.3 Analisa Curah Hujan .....	57
4.1.4 Perhitungan dan Klasifikasi Iklim Regional .....	62
4.1.5 Diagram Smith-Ferguson .....	63
4.2 Analisa Erosi .....	64
4.2.1 Perhitungan Indeks Erosivitas Hujan (EI30) .....	64
4.2.2 Erodibilitas Tanah (K) .....	65
4.2.3 Faktor Kemiringan Lereng (LS) .....	68
4.2.4 Faktor Manajemen Pengelolaan Tanaman (C) .....	68
4.2.5 Faktor Konservasi (P) .....	69
4.2.6 Faktor Tata Guna Lahan .....	69
4.2.8 Pendugaan Nilai Laju Erosi (A) .....	69

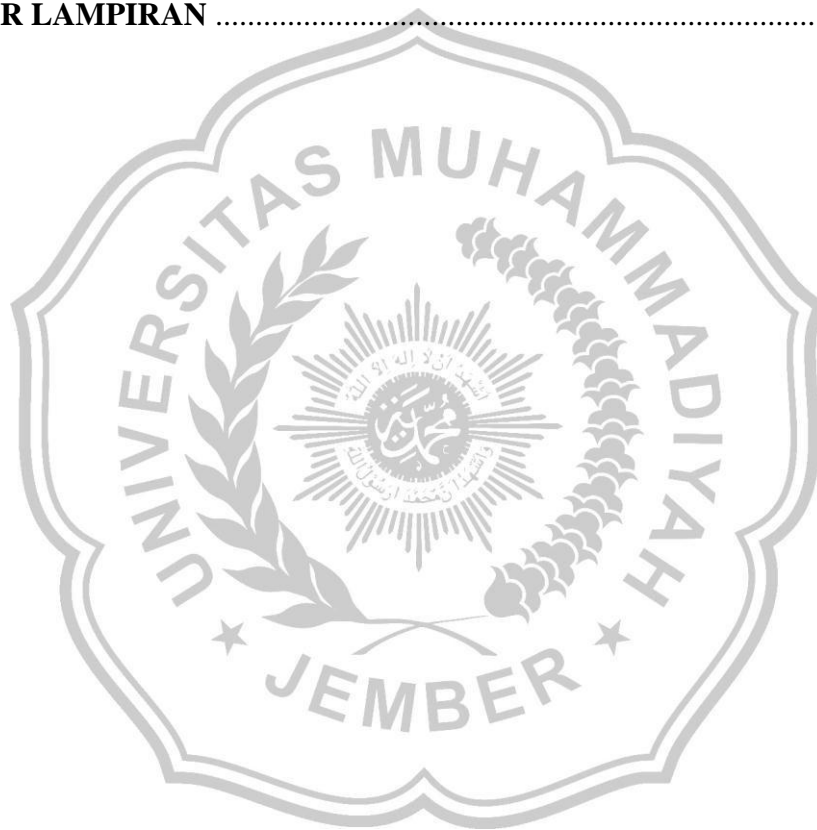
4.2.8 Perhitungan Nilai Tingkat Bahaya Erosi (TBE) .....	70
4.3 Pendugaan Erosi dengan metode Sediment Delivery Ratio (SDR) ..	72
4.4 Muatan Sedimen (MS) .....	72

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	75
5.2 Saran .....	75

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xvii
-----------------------------	------

<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
------------------------------	-------



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Reduksi Gauss (k) .....	17
Tabel 2.2 Hubungan Reduksi data Rata – rata (Yn) dengan jumlah data (n) .....	18
Tabel 2.3 Hubungan antara Standart Deviasi (Sn) dan Reduksi Data Dengan Jumlah Data (n).....	19
Tabel 2.4 Klasifikasi Erodibilitas Tanah.....	24
Tabel 2.5 Kelas Lereng .....	27
Tabel 2.6 Klasifikasi Ukuran Partikel dari sedimen klastik.....	33
Tabel 2.7 SDR.....	37
Tabel 3.1 Tabel Tingkat Erosi di DAS Sampean Baru Berdasarkan wilayah / Sub DAS .....	49
Tabel 4.1 Data Jumlah Hujan Bulanan Stasiun Klabang (mm) .....	58
Tabel 4.2 Hitungan Nilai Rerata Hujan Bulanan (R) (cm) .....	59
Tabel 4.3 Hitungan Nilai Rerata Hari Hujan Bulanan (D) (cm) .....	59
Tabel 4.4 Hitungan Nilai Hujan Maksimum (mm).....	61
Tabel 4.5 Hitungan Nilai Rerata Hujan Maksimum (M) (cm).....	61
Tabel 4.6 Klasifikasi Iklim (mm).....	62
Tabel 4.7 Tipe Iklim Schmidt – Ferguson .....	63
Tabel 4.8 Hitungan Nilai Indeks Erosivitas Hujan (EI30).....	64
Tabel 4.9 Jenis Tanah dan Permeabilitas .....	65
Tabel 4.10 Nomograf Percobaan 1.....	66
Tabel 4.11 Nomograf Percobaan 2.....	67
Tabel 4.12 Nilai K.....	67
Tabel 4.13 Nilai LS .....	68
Tabel 4.14 Nilai C .....	68
Tabel 4.15 Nilai (P) pada penggunaan lahan di DAS Sampean Hulu.....	69
Tabel 4.16 Rekapitulasi nilai erosi DAS Sampean Hulu .....	70
Tabel 4.17 Klasifikasi Bahaya Erosi.....	71
Tabel 4.18 TBE .....	71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Catchment Area.....	10
Gambar 2.2 Peta DAS Sampean .....	12
Gambar 2.3 Poligon Theisen.....	14
Gambar 2.4 <i>Ishohyet Contour</i> .....	15
Gambar 2.5 Skema Angkutan Sedimentasi.....	30
Gambar 2.6 Profil Tipikal Pengendapan Sedimen.....	31
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	45
Gambar 3.1 Kecamatan DAS Sampean .....	46
Gambar 3.3 Peta DAS Kabupaten Bondowoso.....	48
Gambar 3.4 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Sampean.....	49
Gambar 3.5 STA CH Klabang .....	52
Gambar 4.1 Klasifikasi Iklim.....	62
Gambar 4.2 Peta Tingkat Bahaya Erosi .....	72
Gambar 4.3 Peta Daerah Aliran Sungai Sampean (DAS).....	74