

# BUKU AJAR KESESUAIAN LAHAN DI DAS UNTUK POLITEKNIK PERTANIAN

**AFLIZAR & TIM**

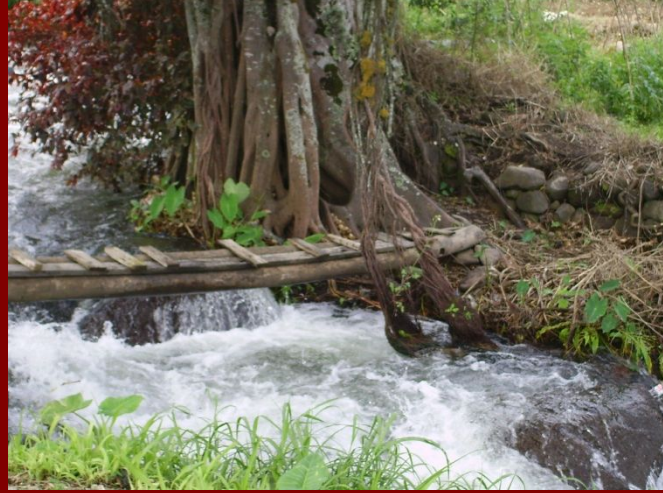


POLITEKNIK  
PERTANIAN NEGERI  
PAYAKUMBUH

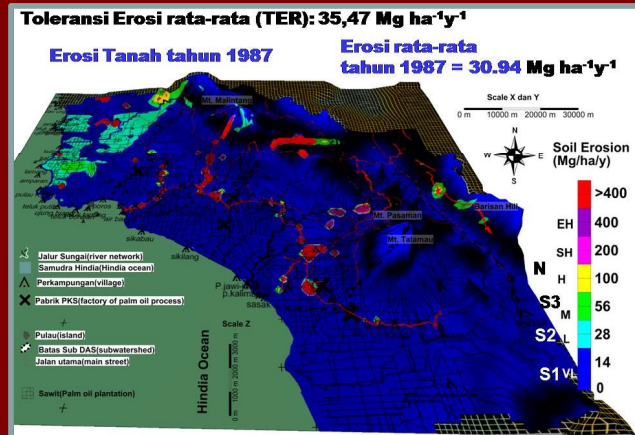
ISBN 978-602-51262-4-6

Daerah Aliran Sungai (DAS), saat ini telah terancam keberlangsungannya oleh karena terjadinya perubahan tata guna lahan akibat pertambahan penduduk. Perubahan tata guna lahan telah mempercepat terjadi erosi tanah, dimana erosi tanah ini telah menyebabkan penurunan kesuburan tanah, hilangnya pupuk yang diberikan ke tanaman. Sedangkan pada daerah hilir akan mendapat penumpukan sediment, dan pengkayaan hara Pospor dan Nitrogen di air yang berakibat pada proses eutrofikasi. Untuk keberlangsungan DAS pertanian di masa depan sangat perlu dicarikan teknologi masa depan yang mampu menjaga keberlangsungan ekosistem DAS yang saat ini dikenal dengan Agroekoteknologi berdasarkan multi kriteria analisis berupa analisis kesesuaian lahan, erosi tanah dan pendapatan petani

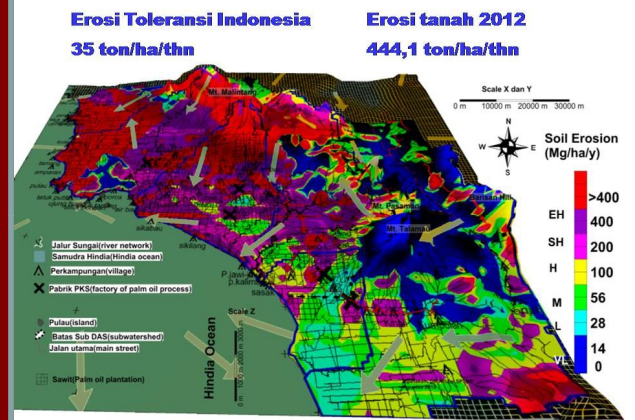
Buku ini berisi empat tema besar penelitian yaitu (1) Studi perencanaan lanscap 3D untuk pertanian landscape, (2) Karakteristik erosi tanah di DAS Sumani Sumatera Barat, (3) Rekomendasi kesesuaian lahan berkelanjutan, (4) Distribusi hara sehubungan dengan erosi tanah.



## BUKU AJAR KESESUAIAN LAHAN DI DAS UNTUK POLITEKNIK PERTANIAN



**Distribusi Erosi Tanah tahun 1987 di DAS Pasaman**



**Distribusi Erosi Tanah tahun 2012 di DAS Pasaman**

Penerbit

Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
 Jl. Raya Negara KM 7, Tanjung Pati, Kec. Harau  
 Kab. Limapuluh Kota, Sumatera Barat 26271  
 Telp : (0752) 7754192  
 Fax : (0752) 7750220  
 Email : lembaga.penelitian.dan.pengabdian@gmail.com

ISBN 978-602-51262-4-6



# BUKU AJAR KESESUAIAN LAHAN DI DAS UNTUK POLITEKNIK PERTANIAN

Edisi Kesatu

**AFLIZAR & TIM**



Penerbit:  
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI  
PAYAKUMBUH

ISBN :978-602-51262-4-6

# **Buku Ajar Kesesuaian Lahan di DAS (Daerah Aliran Sungai) untuk Politeknik Pertanian**

---

**Edisi Pertama**  
Oleh Aflizar & Tim

---

## **EDITOR**

Dr. Husnain, M.Si

Dr. Nino Rinaldi

## **PENATA LETAK**

Yasmardi

## **DESAIN SAMPUL**

Annita

**Cetakan Pertama : Maret 2018**

**Katalog Dalam Terbitan (KDT)**

**Buku Ajar Kesesuaian Lahan di DAS (Daerah Aliran Sungai)  
untuk Politeknik Pertanian**

Aflizar & Tim  
v + 272

**ISBN : 978-602-51262-4-6**

Penerbit

Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Jl. Raya Negara KM 7, Tanjung Pati , Kec. Harau  
Kab. Limapuluh Kota, Sumatera Barat 26271  
Telp : (0752) 7754192  
Fax : (0752) 7750220  
Email : [lembagapenelitiandanpengabdian@gmail.com](mailto:lembagapenelitiandanpengabdian@gmail.com)

# Pengantar

## **Pengantar dari Direktur Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh**

Bismillaahir-rahmaanir-rahiim,  
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Rasa puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang dengan ridho dan karuniaNya, telah menuntun kita untuk selalu berkarya dan berinovasi khususnya dalam bidang pertanian. "Buku Ajar Kesesuaian Lahan di DAS (Daerah Aliran Sungai) untuk Politeknik Pertanian" ini menjadikan salah satu sarana bagi kita untuk terus mengembangkan pemikiran-pemikiran yang inovatif sebagai dukungan dalam mewujudkan kompetensi mahasiswa Politeknik Pertanian. Shalawat dan salam tidak lupa kita sampaikan buat junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Teknologi yang dihasilkan dalam buku ini akan percuma dan tidak ada gunanya jika tidak digunakan dan menghasilkan. Teknologi yang telah dihasilkan harus bisa digunakan oleh para petani-petani kita yang berada di daerah-daerah dan penyuluh pertanian serta praktisi pertanian. Untuk itu diperlukan penyuluhan sebagai salah satu sarana sebagai petani memperoleh akses untuk mengenal teknologi baru sehingga dapat mengikuti perkembangan pertanian dan mendukung terwujudnya ketahanan pangan di era industri 4.0.

Saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dan berkontribusi dalam terbitnya buku ini. Semoga melalui Buku ini dapat menjadi sumber ilmu baru yang bermanfaat bagi kita semua yang disini. Hasil-hasil penelitian Kesesuaian Lahan ini akan dapat menyelesaikan masalah di masyarakat, dan bagi dunia pertanian. Dan ini juga dapat menjadi bukti dedikasi kita terhadap dunia pertanian

Demikian yang dapat saya sampaikan. Terima Kasih .

Wabillahi Taufik Wal Hidayah  
Wassalaamu 'alaikum Wr. Wb.

Ir. Elvin Hasman, M.P.  
Direktur Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Periode 2018 - 2023

# Pengantar

## Pengantar dari Penulis

Daerah Aliran Sungai (DAS), saat ini telah terancam keberlangsungannya oleh karena terjadinya perubahan tata guna lahan akibat pertumbuhan penduduk. Perubahan tata guna lahan telah mempercepat terjadi erosi tanah, dimana erosi tanah ini telah menyebabkan penurunan kesuburan tanah, hilangnya pupuk yang diberikan ke tanaman. Sedaangkan pada daerah hilir akan mendapat penumpukan sediment, dan pengkayaan hara Pospor dan Nitrogen di air yang berakibat pada proses eutrofikasi. Untuk keberlangsungan DAS pertanian di masa depan sangat perlu dicarikan teknologi masa depan yang mampu menjaga keberlangsungan ekosistem DAS

Buku ini dibuat untuk membantu untuk mengatasi permasalahan dalam mengelola DAS dan merancang pembangunan Pertanian yang berkesinambungan di DAS. Buku ini menawarkan konsep dalam pengelolaan DAS berkelanjutan dengan menggunakan bantuan teknologi Surfer dan Analisis Kesesuaian lahan, erosi tanah sehingga dapat menyajikan pilihan yang rasional.

Buku ini akan melayani kebutuhan akan ilmu pengelolaan DAS berkelanjutan bagi mahasiswa Politeknik Pertanian yang sedang mendalami ilmu Kesesuaian Lahan serta tidak menutup kemungkinan untuk bahan perbandingan bagi praktisi pertanian yang ingin membuat model pertanian berkelanjutan. Setiap bab dari buku ini merupakan hasil penelitian terbaru, dengan konsep terbaru dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Buku pengkayaan pembelajaran ini mendiskusikan tentang konsep pengelolaan DAS berkelanjutan, mengevaluasi erosi tanah dan merencanakan rekomendasi tata guna lahan untuk kawasan pertanian dalam skala DAS untuk diterapkan langsung dilapangan. Saat ini Menristekdikti sangat menganjurkan Penerbitan hasil penelitian di terbitkan pada jurnal ilmiah nasional dan Internasional untuk mengejar ketertinggalan Indonesia dari Malaysia maka buku ajar Kesesuaian Lahan di DAS untuk Politeknik Pertanian ini menyajikan setiap bab dengan gaya penulisan di Jurnal Ilmiah. Semoga ilmu dan hasil yang diperoleh dari penelitian ini menjadi suatu ilmu yang baroqah bagi yang membacanya, menggunakannya dan yang membuatnya. Amin.

Tanjungpati, 10 Nofember 2018

Aflizar & Tim

# DAFTAR ISI

## Halaman

<b>Pengantar</b> .....	iii
<b>Pengantar dari Direktur Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh</b> .....	iii
<b>Pengantar dari Penulis</b> .....	iii

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

1.1	Pentingnya mengaplikasikan Ilmu Kesesuaian Lahan untuk Pembangunan Pertanian	1
1.2	Pengelolaan Lahan Berkelanjutan: Kunci untuk manajemen DAS Berkelanjutan	6
1.3	Bioenvironmental teknologi	8
1.4	Surfer software	10
1.5	Permasalahan umum yang terjadi pada DAS	11
1.6	Data erosi tanah untuk Konservasi DAS	13
1.7	Konsep Studi di DAS Sumani	14
1.8	Tujuan dibuatnya Studi	15
1.9	Pengelolaan DAS dengan konsep Agro-ekologi-lahan	15
1.10	Deskripsi lokasi studi	17
1.11	Gunung Talang di DAS Sumani	19
1.12	Bahan dan Alat	19
1.13	Survei lapangan dan analisis Tanah	20
1.14	Analisa Erosi tanah model USLE	22
1.15	Daftar Pustaka/ Referensi	34

## **BAB 2. SISTIM INFORMASI 3D DIMENSII LANDSCAPE DAS SUMANI UNTUK REHABILITASI DAN KONSERVASI SURFER**

2.1	Pendahuluan	35
2.2	Tujuan	36
2.3	Manfaat	37

2.4.	Studi Pustaka	37
2.4.1.	Masalah Konservasi Daerah Aliran Sungai Sumani	37
2.4.2	Program Surfer membuat Peta 3 dimensi DAS	38
2.5.	Metode Penelitian	39
2.5.1	Waktu dan Tempat	39
2.5.2	Deskripsi lokasi Penelitian	40
2.5.3.	Bahan dan alat	41
2.5.4.	Metoda Penelitian.	41
2.6.	Hasil dan Pembahasan	43
2.6.1	Sistim Informasi Fisiografi 3 Dimensi DAS Sumani	43
2.6.2.	Kesimpulan dan Saran	44
2.7.	Daftar Pustaka/ Referensi	55

### **BAB 3. MONITORING ALIH FUNGSI LAHAN DI DAS SUMANI MELALUI INTEGRASI FOTO CITRA SATELIT DAN SURFER**

3.1.	Pendahuluan	57
3.2.	Perumusan Masalah	60
3.3.	Tinjauan Pustaka	61
3.3.1.	Arti Penting Tata Guna Lahan dalam DAS	61
3.3.2.	Surfer dalam memonitoring alih fungsi lahan	65
3.4.	Tujuan Penelitian	66
3.5.	Kontribusi Penelitian	67
3.6.	Metode Penelitian	68
3.6.1.	Tempat dan Waktu	68
3.6.2.	Deskripsi lokasi Penelitian	68
3.6.3.	Pelaksanaan Penelitian	68
3.7.	Hasil dan Pembahasan	69
3.7.1.	Perubahan Tata Guna Lahan di DAS Sumani 1992- 2002	69
3.7.2.	Pola distribusi Perubahan Tata Guna Lahan DAS Sumani	74
3.7.3.	Laju Perubahan Tata Guna Lahan pada DAS Sumani selama periode 1992- 2002	80
3.7.4.	Faktor-faktor Pendorong Perubahan Tata Guna Lahan	



	di DAS Sumani	80
3.7.5.	Prediksi Keberlanjutan DAS Sumani	83
3.7.6.	Tingkat Bahaya Erosi dari DAS Sumani karena Perubahan Tata Guna Lahan	88
3.8.	Kesimpulan dan Saran	92
3.9.	Daftar Bacaan	93

#### **BAB 4. DESAIN SISTIM INFORMASI PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) UNTUK REHABILITASI DAN KONSERVASI DAS PERTANIAN DI SUMATERA BARAT**

4.1.	Pendahuluan	95
4.2.	Tinjauan Pustaka	99
4.3.	Masalah Konservasi Daerah Aliran Sungai Sumani	99
4.2.1.	Program Surfer membuat Peta tiga dimensi DAS	101
4.2.2.	Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)	102
4.2.3.	Kualitas Peta untuk Site-Spesifik Manajemen Tanah Pertanian di DAS	104
4.2.4.	Erosi Pada DAS Sumani	106
4.2.5.	Pemodelan Pola Tata Guna Lahan dan Survey Pemetaan Praktek Pertanian	106
4.4.	Tujuan dan Manfaat Penelitian	107
4.3.1.	Tujuan	107
4.3.2.	Manfaat	107
4.4.	Metode Penelitian	107
4.4.1.	Waktu dan Tempat	107
4.4.2.	Deskripsi lokasi Penelitian	108
4.4.3.	Bahan dan Alat	109
4.4.4.	Metoda Penelitian.	110
4.5.	Hasil dan Pembahasan	121
4.5.1.	Sistim Informasi perspektif peruntukan Lahan Model RLKT	121
4.5.2.	Rancangan sistim informasi lahan DAS Sumani berdasarkan peta 3 Dimensi	130
4.5.3.	Sistem Informasi Manajemen lahan berdasarkan perbandingan Kondisi Lahan Citra satelit 2002 dan model Lahan RLKT	131

4.5.4.	Sistim Informasi Network sungai di DAS Sumani	133
4.5.5.	Mengumpulkan Etno Konservasi di DAS Sumani	142
4.5. 6.	Sistim formasi faktor Erosi USLE	146
4.6.	Kesimpulan dan Saran	162
4.7.	Daftar Bacaan	163

## **BAB 5. SURFER SOFTWARE MEMBANTU PERENCANAAN KONSERVASI TANAH DAN AIR DAN KESESUAIAN LAHAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI**

5.1.	Pendahuluan	166
5.2.	Petunjuk pemakaian Surfer software	171
5.2.1	Teori	171
5.2.2	Dimana aplikasi Surfer	167
5.2.3	Membuat SIM Erosi dengan Surfer	175
5.3.	Survei Erosi di lahan pertanian dan daerah aliran sungai	177
5.4.	Penetapan nilai faktor erosivitas hujan(R), erodibilitas tanah (K) dan faktor kelerengan (LS) USLE untuk menentukan erosi di lahan pada kawasan daerah aliran sungai	186
5.5.	Penetapan Nilai Faktor Kelerengan (LS) dan faktor tanaman (C) USLE Untuk Menentukan Erosi Di Lahan Pada Kawasan Daerah Aliran Sungai	205
5.6.	Survei Sedimentasi Di Lapangan Dan Daerah Aliran Sungai	219
5.7.	Daftar Bacaan	222

## **BAB 6. APLIKASI INFORMASI SUMBER DAYA LAHAN UNTUK PERENCANAAN KESESUAIAN LAHAN PEMBANGUNAN PERTANIAN DAS PASAMAN**

6.1.	Pendahuluan	224
6.2.	Bahan dan Metoda	230
6.2.1.	Survei Tanah dan analisa Tanah	233
6.2.2.	Perhitungan Erosi tanah dengan USLE model	234
6.3.	Hasil dan Pembahasan	244
6.3.1	Pembuatan masterplan perlindungan lahan pertanian Pangan di	

	DAS Pasaman dengan melahirkan peta distribusi kesesuaian (S1,S2,S3, N) untuk lahan bagi menyokong kemadirian, ketahanan dan kedaulatan pangan nasional.	244
6.3.2.	Sistim informasi pertanian lanskep agro-ekologi-gunalahan dimana mudah diakses dan bisa dibuka dikomputer agar mudah digunakan oleh penyuluh dan publik bagi mitigasi SDA dan manusia serta memelihara kesehatan dan inkam masyarakat di DAS Pasaman.	260
6.4.	Kesimpulan	269
6.5.	Daftar Pustaka/ Referensi	269

## CHAPTER I. PENDAHULUAN

### *Tujuan Instruksional Khusus*

**Mahasiswa diharapkan mampu memahami arti penting dari ilmu Kesesuaian Lahan dan kaitannya dengan ilmu lain untuk membuat perencanaan pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia pada umumnya**

*Semua orang ingin kesuksesan  
Ingin kebahagiaan, ingin kemuliaan, keselamatan  
Semua orang ingin kenyamanan, ketentraman.  
Semua orang ingin kemenangan Dan semua orang berusaha atas itu,  
tetapi tuan-tuan, Manusia dalam usaha, untuk mendapatkan  
kemenangan, kesuksesan, Kebahagiaan dan kemulyaan ini.  
Ada 2 golongan manusia Golongan pertama adalah  
Golongan yang ingin kesuksesan, kebahagiaan, kemulyaan,  
ketenangan dan ketentraman dengan mengandalkan  
pikirannya sendiri, penelitiannya sendiri, pengalamannya sendiri  
mengandalkan asbab-asbab materi kebendaan orang-orang yang seperti ini,  
awalnya, tampaknya, kadang-kadang seperti akan berhasil  
tetapi akhirnya orang-orang yang seperti ini pasti gagal.*

### ***1.1. Pentingnya mengaplikasikan Ilmu Kesesuaian Lahan untuk Pembangunan Pertanian***

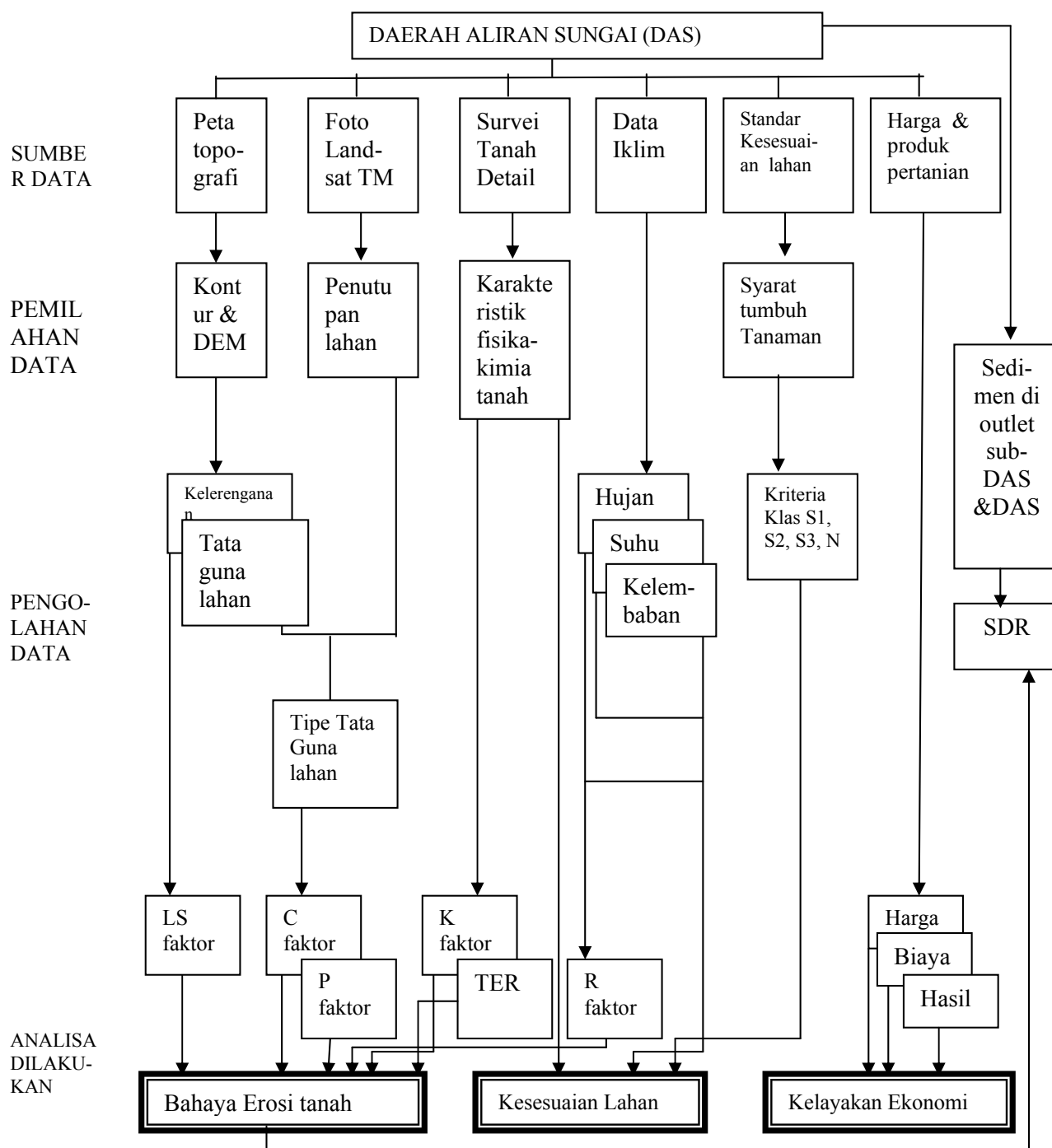
Erosi tanah (proses hilangnya tanah dan tidak dapat kembali lagi ke lokasi awalnya) di Indonesia sebagai penyebab kerusakan lingkungan yang paling utama bagi republik ini (Kusumandari dan Mitchell, 1997). Erosi tanah pada lahan pertanian dalam skala DAS (Daerah Aliran Sungai) dan meningkatnya sedimen dalam air sungai menjadi suatu masalah yang harus mendapat perhatian serius karena 2 alasan penting. Pertama, banyaknya lapisan tanah subur yang tererosi dalam skala DAS dan, Kedua, erosi dan sedimen menyebabkan berkurangnya daya tanjung danau dan menurunnya kualitas air sungai (European Environment Agency, 1995; Zhou dan Wu, 2008). Hilangnya hutan karena ulah kebakaran hutan, padang pengembalaan, legal dan ilegal logging, metode pengolahan tanah dan lahan pertanian yang tidak sesuai dengan prinsip konservasi atau praktek pertanian yang mempercepat terjadinya erosi, sehingga meningkatkan jumlah aliran sedimen masuk ke sungai dalam jumlah besar (Pimentel, 1998). Sekitar 2 milyar/ha/tahun hutan di Indonesia hilang karena perambahan hutan (deforestasi), termasuk alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian (World resources Institute, 2003). Perambahan hutan terbukti meningkatkan laju erosi tanah sekitar 6 sampai 12

ton/ha/tahun (tanah hilang setara dengan 0,6 sampai 1,2 mm/ha/tahun bila BV tanah=1), yang mana berdampak pada kehilangan nilai ekonomi sebesar US \$ 340-406 miliar per tahun (sekitar Rp. 3,4-4,06 triliun) di tahun 1989 pada pulau Jawa, yang disebabkan sebesar 80% karena kehilangan produksi pertanian dan 20% karena kerusakan saluran irigasi (World Bank, 1989).

Indonesia terkenal sebagai negara agraris, namun saat ini Indonesia masih mengimpor beras dan produksi pertanian lainnya dari negara luar sebagai salah satu penyebabnya karena tanah pertanian di Indonesia sudah mulai terbatas dan terjadi degradasi kesuburan tanah juga telah banyak kerusakan lingkungan karena aktivitas pertanian yang terus-menerus. Sekarang ini ada kebutuhan yang sangat penting di Indonesia untuk memperbaiki praktek pertanian dan membuat perencanaan yang lebih baik untuk menjawab permasalahan sekarang ini karena meningkatnya tekanan pada lahan pertanian sebab digunakan jadi bentuk penggunaan lain ditambah dengan meningkatnya permintaan kepada produk pertanian akibat pertumbuhan penduduk (Sarainsong *et al*, 2007; Aflizar *et al*. 2010) Sebagai contoh, Penduduk Indonesia pada tahun 2011 sekitar 235 juta jiwa dan setiap tahun laju rata-rata pertumbuhan penduduk Indonesia 1,49%. Sementara itu, laju alih fungsi lahan pertanian di Indonesia sekitar 100000 ha – 1000000 ha pertahun. Sebaliknya pertumbuhan penduduk Indonesia yang harus dipenuhi kebutuhannya setiap tahun sekitar 3250000 orang. Diperkirakan tahun 2025 penduduk Indonesia akan menjadi 2 kali lipat dan diperkirakan Indonesia akan tidak mampu memenuhi kebutuhan makanan penduduknya sendiri karena kehilangan lahan pertanian terus berlanjut sehingga terjadilah penggunaan lahan pertanian yang tidak layak untuk lokasi pertanian dan berakibat pada kerusakan lingkungan tanah yang lebih parah dan akhirnya bangsa Indonesia akan terjadi kekurangan pangan secara nasional dan berakibat pada ketuhan negara kesatuan Indonesia. Bila kehilangan lahan pertanian terus berlanjut dan praktek penggunaan lahan yang tidak sesuai untuk pertanian terus digunakan. Selain itu, beberapa daerah yang tidak sesuai untuk pertanian (S3) untuk dijadikan sebagai lahan pertanian, yang semula hutan lalu ditebangi untuk dijadikan perluasan lahan untuk produksi pertanian (Baba *et al*. 2001). Praktek ini akan merugikan kepada lingkungan dan menimbulkan permasalahan sosial ekonomi, termasuk kemiskinan

.....

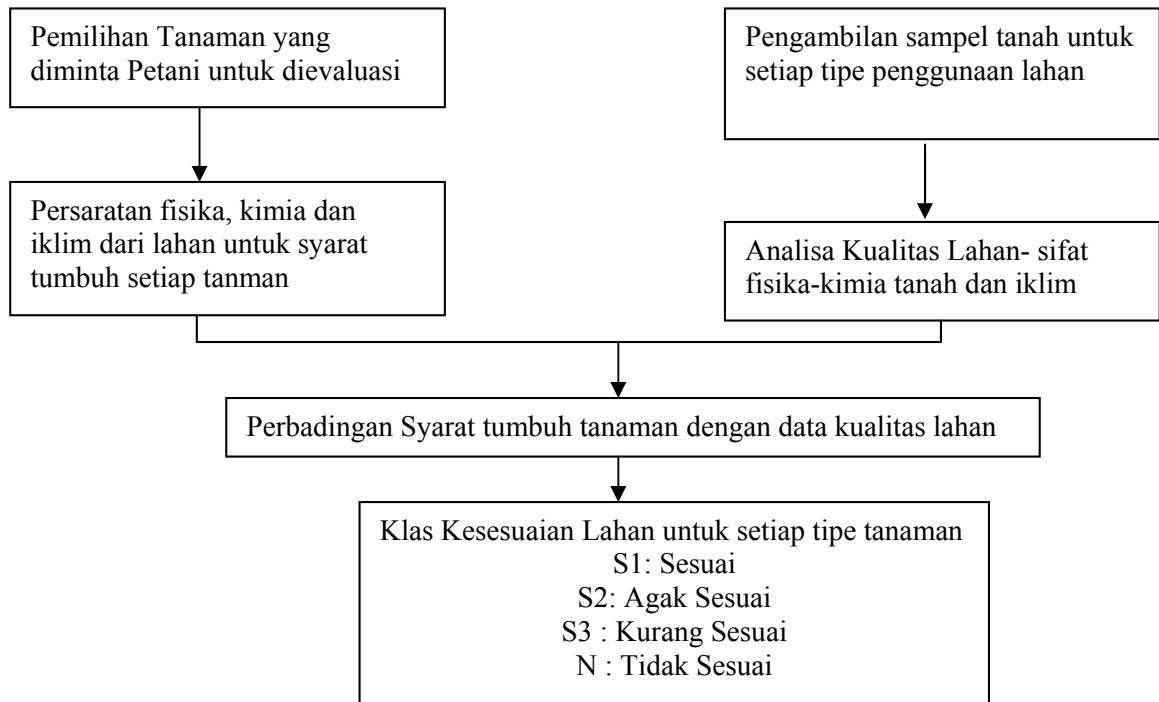
## 1.2. Analisa Erosi Tanah Model USLE



Gambar 14. Data sumber dan pemilahan data dan proses analisa. S1: Sesuai, S2: agak Sesuai, S3: Kurang Sesuai, N: Tidak Sesuai, SDR: Sedimen Deliveri Rasio, LS: faktor topografi, C: faktor Tanaman, P: Faktor Konservasi tanah, K: Faktor erodibilitas Tanah, R: faktor erosivitas hujan

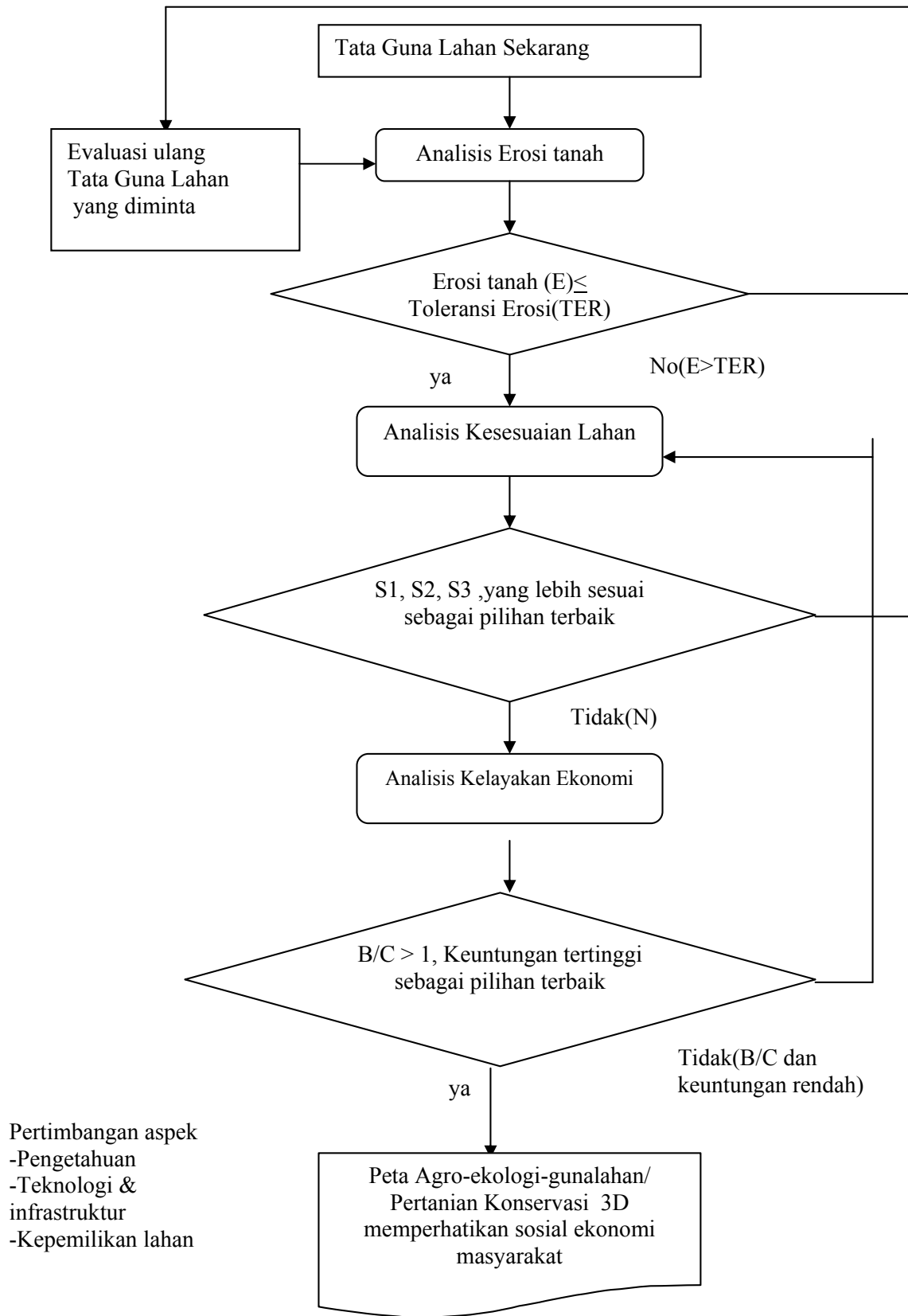
.....  
.....  
.....

### Analisis Kesesuaian Lahan



Gambar 15. Skema analisis Kesesuaian Lahan

.....  
.....  
.....



Gambar 16. Perencanaan pembuatan model: E:Erosi Tanah,TER: Toleransi Erosi, S1: Sesuai, S2: agak sesuai, S3: kurang sesuai, N: Tidak sesuai, B/C: benefit-cost rasio (Modifikasi dari Sarainsong *et al.* 2007 dan Aflizar *et al.* 2010)



.....  
 .....  
 .....

### ***Daftar Pustaka/ Referensi***

- Aflizar, Amrizal Saidi, Rudy Indra, Husnaian, Darmawan, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010a. Soil Erosion Characterization in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 29–42. DOI: 10.3759/tropics.19.29
- Aflizar, Amrizal Saidi, Husnain, Ismawardi, Bambang Istijono, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010b. A Land Use Planning Recommendation for the Sumani Watershed, West Sumatera, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 43–51. DOI: 10.3759/tropics.19.43
- Aflizar, Husnaian, Ismawardi, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010c. Distribution of TC and TN in Soils in Relation to Soil Erosion Status in Sumani Watershed, West Sumatra Indonesia.” *日本土壤肥料学会講演要旨集*, no. 56, p. 282. <https://academic.microsoft.com/#/detail/419704458>
- Aflizar, Alarima Cornelius Idowu, Roni Afrizal, Jamaluddin, Husnain, Toshiyuki Wakatsuki, Edi Syafri. 2014. 3D Agro-Ecological Land Use Planning Using Surfer Tool for Sustainable Land Management in Sumani Watershed, West Sumatra Indonesia.” *Journal of Tropical Soils*, vol. 18, no. 3, DOI: 10.5400/jts.15.2.95
- Aflizar, Husnaian, Hermansah, Darmawan, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2009a. Effect of Soil Erosion and Topography on Distribution of Heavy Metals of Sumani Watershed, West Sumatra. *日本土壤肥料学会講演要旨集*, no. 55, p. 11. <https://academic.microsoft.com/#/detail/397290225>
- Aflizar, Husnaian, Rudy Indra, Harmailis, Kuniaki Sato. 2009b. Distribution of Available P and TN in Soils in Relation with Land Uses Types and Soil Erosion Status in Sumani Watershed, West Sumatra -Indonesia. *Abstracts of the Annual Meetings, Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition* 56, no. 56, p. 7. DOI: 10.20710/dohikouen.56.0\_7\_1
- Aflizar, Roni Afrizal, Tsugiyuki Masunaga. 2013. Assessment Erosion 3D Hazard with USLE and Surfer Tool: A Case Study of Sumani Watershed in West Sumatra Indonesia. *Journal of Tropical Soils*, vol. 18, no. 1, pp. 81–92. DOI: 10.5400/jts.2013.v18i1.81-92
- Aflizar, Amrizal Saidi, Bambang Istijono, Jamaluddin, Husnain. 2008. Characterization of Soil Erosion Factors in Sumani Watershed, West Sumatra, Indonesia. *Abstracts of the Annual Meetings, Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition* 54, no. 54, p. 14. DOI: 10.20710/dohikouen.54.0\_14\_3
- Aflizar, Muzakkir, Roni Afrizal, Muhammad Azzadur Rahman. 2016. Geochemical Investigation of Selected Elements in an Agricultural Soil: Case Study in Sumani

Watershed West Sumatera in Indonesia. *Journal of Tropical Soils*, Vol. 21, No. 1, : 49-66. DOI: 10.5400/jts.2016.21.1.49

Aflizar, Cornelius Alarima Idowu, Edi Syafri, M. Azadur Rahman, Yoga Andriana Sandjaja, Husnain . 2015. Trace Metal Concentrations in an Agricultural Watershed: Case Study in the Sumani Watershed, West Sumatera Indonesia. *International Journal Sustainable Future for Human Security*. Vol 3. No.1. DOI: 10.24910/jsustain/3.1/211

American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation. 1995. *Standard Method for the Examination of Water and Wastewater*. 18th edn. American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington. pp. 4-89-115.

Bols P C 1998: The Iso-erodent map of Java and Madura. Bogor, Indonesia, Belgian Technical Assistant Project ATA 105, Soil Research Institute, Bogor, Indonesia. In: *Field Evaluation of Selected Soil Erosion Models for Catchment Management in Indonesia*. (eds. Moehansyah, H., Maheshwari, B.L. & Armstrong, J.), Biosystems Engineering, 88. p. 491-506.

Darmawan, Kyuma K, Saleh A, Subagio H, Masunaga T and Wakatsuki T 2006: Effect of long-term intensive rice cultivation on the available silica content of sawah soils: Java Island, Indonesia. *Soil. Sci. Plant Nutr.*, 52, 745–753. doi:10.1111/j.1747-0765.2006.00089.x

Golden software 2002: *Surfer® 8 for windows*. Golden, Colorado. Available online. <http://www.goldensoftware.com/products/surfer/surfer.shtml>.

Wischmeier W H and Smith D D 1978: *Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation farming*, USDA Handbook: No. 537 US Department of Agriculture, Washington, DC. p 1-58.

## CHAPTER II. SISTIM INFORMASI 3D DIMENSI LANDSCAPE DAS SUMANI MEMAKAI SURFER UNTUK KESESUAIAN LAHAN DAN KONSERVASI

Aflizar, Harmailis, Jamaluddin

### Tujuan Instruksional Khusus

**Dengan mengenalkan Teknologi Surfer, mahasiswa bisa membuat perencanaan kawasan DAS pertanian berdasarkan konsep Kesesuaian Lahan untuk mitigasi Sumber Daya Alam**

*Karena manusia ini makhluk yang serba terbatas.  
Manusia mempunyai mata. Matanya terbatas. Dia tidak bisa melihat yang  
Terlalu jauh Apalagi melihat yang diatas langit, dibawah bumi.  
Dia tidak bisa melihat, Bahkan yang diatas atap rumahnya tidak bisa melihat.  
Bahkan dalam dirinya sendiri tidak bisa melihat.  
Manusia memang punya pendengaran. Tapi pendengaran manusia terbatas.  
Dia tidak bisa mendengar suara-suara yang terlalu jauh.  
Apalagi suara yang ada diatas langit. Suara yang ada di surga dan neraka.  
Maka telinga manusia tidak akan mampu menjangkaunya.*

### 2.1. Pendahuluan

Sebuah sistim informasi menurut Prahasta (2001) dapat mempresentasikan dunia nyata diatas monitor komputer yang mempunyai kekuatan dan fleksibilitas yang tinggi dalam memasukkan, menganalisis, mengolah, menginterpretasikan dan menyajikan data-data spasial maupun data-data non spasial (atribut). Sistim informasi 3 dimensi Pengelolaan DAS adalah sistim informasi lahan yang disajikan dalam bentuk peta 3 dimensi yang menyajikan informasi Penggunaan lahan guna, data erosi, sedimentasi, untuk mendukung operasi, pengelolaan dan pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi (Kadir, 2003). Peta 3 dimensi dibuat dengan bantuan software Surfer.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumani terletak di Kabupaten Solok dan Kodya Solok mempunyai luas 58.330 Ha dan menjadi pemasok air di kawasan Danau Singkarak yang mana air danau ini menjadi pembangkit tenaga listrik PLTA Singkarak yang berkapasitas 175 MW untuk melayani kebutuhan listrik bagi 4,4 juta jiwa di Sumatera Barat dan Riau . DAS Sumani ini adalah urat nadi PLTA Singkarak karena kawasan Danau Singkarak adalah daerah bayangan hujan artinya hampir tidak pernah turun hujan dalam setahun sehingga semua air Danau Singkarak berasal dari sungai-sungai yang ada di kawasan DAS Sumani. (Kompas, 6 Juni 20035)

.....

.....

.....

### **2.6.2. Kesimpulan dan Saran**

Sistim informasi 3 dimensi DAS Sumani dapat mengungkapkan secara efektif untuk mengetahui kondisi sebenarnya dari DAS Sumani. Model sistim informasi ini perlu disosialisasikan pada Pemda di Sumatera Barat dan petani di kawasan DAS Sumani. Perlu dilakukan survey lapangan detail tentang social ekonomi masyarakat dan lingkungan di lokasi penelitian guna membuktikan prediksi mismanajemen tata guna lahan yang terjadi saat ini sekaligus membuktikan kebenaran prediksi model Surfer dan Bioenvironmental.

### **Pertanyaan**

1. Jelaskan tentang sistim informasi landscape
2. Jelaskan kemampuan Surfer untuk membuat peta 3 dimensi
3. Jelaskanlah penggunaan formula AFU

### **Daftar Pustaka/ Referensi**

- Aflizar, Amrizal Saidi, Rudy Indra, Husnaian, Darmawan, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010a. Soil Erosion Characterization in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 29–42. DOI: 10.3759/tropics.19.29
- Aflizar, Amrizal Saidi, Husnain, Ismawardi, Bambang Istijono, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010b. A Land Use Planning Recommendation for the Sumani Watershed, West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 43–51. DOI: 10.3759/tropics.19.43
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan pengelolaan Daerah aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. UGM. Yogyakarta. 618 hal.
- Arsyad, S., 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB (IPB Press) Bogor.
- BPS Propinsi Sumatera Barat, 2002, Pengeluaran Untuk Konsumsi Penduduk Sumatera Barat, Hasil Susenas 2002.

- BMG Sicincin. 2007. Badan Meteorologi dan Geofisika- Stasiun Klimatologi Kelas II Sicincin. Padang
- BPS Kabupaten Solok, 2001, Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Solok.
- Budiyanto, E. 2004. Sistem Informasi Geografis menggunakan Map Info. Andi Offset. Yogyakarta. 221 hal.
- Burrough, P.A. 1989. Principles of Geographical Information system for Land resources Assesment. Clarendom Press. Oxford.204 p
- Prahasta, E. 2001. Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Penerbit Informatika. Bandung. 314 hal.
- Saidi, A. 1995, Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Permukaan dan Sedimentasi Serta Dampaknya Terhadap Degradasi Lahan di Sub DAS Sumani,
- Surfer Version 8.00. 2002. Surface Mapping System copyright 1993 – 2002 Golden Software .Inc. Golden Software, Inc. 809 14 th street golden, Colorado 80401-1866. www. GoldenSoftware.com
- U.S. Soil Concervation Service(department of agriculture). 1977. Procedure for computing sheet and riil erosion project area. Technical release. No.45. 17 hal.
- Indonesian Ministry of agricukture 2001: The rice production in Indonesia. (Produksi padi di Indonesia). Indonesia Ministry of Agriculture, Jakarta ( In indonesia).
- Sarwono hardjowigeno. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo, Jakarta.208 – 209
- PSDA. 2007. Tata guna lahan DAS hasil pengolahan Landsat 7 Juni 2002. Padang.
- Young. 1991. Agroforstry for soil concervation.CAB Interbational.Wallingford. UK.

## CHAPTER III. MONITORING ALIH FUNGSI LAHAN DI DAS SUMANI MELALUI INTEGRASI FOTO CITRA SATELIT DAN SURFER

### *Tujuan Instruksional Khusus*

Mahasiswa diharapkan mampu menggunakan foto citra satelit untuk mengenali tata guna lahan dan menilai perubahan tata guna lahan untuk merancang kesesuaian lahan dan konservasi dalam pengendalian erosi tanah

*Manusia mempunyai akal. Akal manusia terbatas. Yang dikira hari ini baik. Tahu-tahu ternyata tidak baik. Kita dengar didalam medan kedokteran. Ini obat ini, obat itu dianggap baik. Setelah beberapa lama departemen kesehatan memberikan pengumuman. Obat ini, obat itu tidak baik. Membahayakan kesehatan maka ditarik dari peredaran. Jadi manusia ini serba terbatas. Dulu manusia menganggap suatu kemulyaan, kesuksesan bisa membikin pesawat terbang, bisa membikin mobil, bisa membikin kereta api dan sebagainya. Dianggap suatu kemajuan tetapi ternyata, didalam kemajuan dan kesuksesan ini . ada hal-hal yang tidak diperhatikan manusia. Akibat dari benda-benda ini maka udara jadi kotor. Dimana-dimana manusia penyakit dimana-mana. Tambah banyak teknologi yang dibuat, maka tambah banyak penyakitnya manusia itu. Apa gunanya, Kalau teknologi tambah maju, pabrik tambah banyak,*

### 3.1. Pendahuluan

DAS Sumani merupakan salah satu pemasok air terbesar Danau Singkarak yang menjadi sumber air bagi penggerak Turbin PLTA Singkarak yang memasok sebagian besar energi listrik untuk wilayah Sumatera Barat dan Riau. Ditinjau dari banyaknya pemanfaatan sumberdaya air yang dihasilkan oleh DAS Sumani, maka DAS Sumani dapat dikatakan sebagai DAS strategis di Sumatera Barat, bila debit air DAS Sumani ini kecil maka banyak kepentingan umum yang terganggu mulai dari hulu sungai ke hilir dan Proyek Vital seperti PLTA Singkarak yang menjadi PLTA kapasitas terbesar di Sumatera (Tabel 1)

Tabel 1. Kondisi Listrik di Sumatera

Provinsi	Pembangkit	Kapasitas	Penduduk
Sumut*	PLTGU sicanang	1.050 MW	12,3 juta
	PLTA Renum	82 MW	
	PLTA Sipan Sipahoras	50 MW	
Sumbar	PLTA Singkarak <sup>1)</sup>	175 MW	4,4 Juta
	PLTA Maninjau	68 MW	
	PLTA Batang Agam	10,5 MW	
	PLTG Pauh Limo	36 MW	
	PLTU Ombilin	200 MW	
Riau **	PLTA Koto Panjang	116 MW	4,7 Juta

	PLTG Teluk Bambu	14 MW	
Jambi	PLTG PLTD	60 MWE 33 MW	2,5 juta
Sumsel	PLTU Bukit Asam	260 MW	6,4 juta
Lampung	PLTA Way Besay	90 MW	6,9 juta
*) PT. PLN kitiur Sumbagut juga menyuplai listrik untuk masyarakat NAD **) Terdapat tiga industri besar yang menggunakan pembangkit listrik sendiri. PT. Caltek Pasifik Indonesia, PT. Rioau andalas Pulp and paper and PT. Indah Kiat. 1) PLTA Singkarak juga memasok listrik bagi Masyarakat Riau (Sumber : Kompas,14-7-04)			

Dari hasil pengukuran debit bulanan oleh Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air atau PSDA dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2001 di Stasiun Pencatat Bandar Pandung Solok, terlihat rataan debit maksimum dan minimum yakni masing-masing 156,5 m<sup>3</sup>/dt dan 1,8 m<sup>3</sup>/dt dengan *indeks of water regime* (IOWR) sesaat adalah : 86,94. Berdasarkan nilai kriteria IOWR, maka indek IOWR DAS Sumani, dari segi penggunaan lahan pada DAS sangat buruk. Nilai IOWR bila kurang dari 6,96 kondisi DAS tergolong baik, IOWR 6,96 – 11,24 kurang baik dan bila lebih dari 11,24 kondisi DAS tidak baik dari segi penutupan tanah (penggunaan lahan).

Tahun 2004 PLTA Singkarak dengan kapasitas 4 x 43 megawatt berhenti beroperasi. Muka air Danau Singkarak yang saat ini berada pada level 361,48 meter diatas permukaan laut (dpl) sudah sangat terkuras dan menuju batas darurat (361,25 meter paling) akibatnya, listrik yang sebelumnya mati bergilir tiga jam perhari terhitung 12 juli 2004. pemadaman listrik menjadi enam jam sehari, pagi hari tiga jam dan tiga jam pada sore hari (Kompas, Juli 2004).

Gejala ini diduga karena banyaknya terjadi alih fungsi lahan di kawasan DAS Sumani dari bentuk vegetasi hutan dan tanaman tua menjadi lahan perkebunan dan pertanian masyarakat (Tabel 2)

### ***Cara pengumpulan dan penafsiran hasil penelitian***

Melalui langkah-langkah:

#### **1. Entri Data dalam Surfer**

Pertama melakukan scanner peta toografi DAS Sumani dalam Surfer. setelah itu dilakukan digitasi ulang peta dalam komputer untuk membuat peta dasar bagi penempatan titik –titik sampel, stasiun klimatologi agar dengan mudah memetakan DAS Sumani.

#### **2. Analisa Data**

Data setiap tata guna lahan di dibandingkan untuk tahun yang berbeda

### 3. Tampilan Data

Membuat peta sebaran perubahan tata guna lahan DAS Sumani agar lebih mudah dalam pengelolaan dan merencanakan untuk penghijauan kawasan DAS Sumani dengan Reboisasi dan secara langsung dapat menentukan lokasi yang rawan erosi dan harus segera diberikan tindakan konservasai.

Evaluasi Kesesuaian lahan dengan Metoda penelitian dan analisa sampel dilakukan dengan prosedur standar dengan mempedomani tulisan: Aflizar (2018a), Aflizar (2018b), Aflizar (2018c), Aflizar (2018d), Aflizar (2018e), Aflizar (2018f), Aflizar (2018g), Aflizar (2018h), Aflizar (2018i), Aflizar (2018j), Aflizar (2018k), Aflizar (2018l), Aflizar (2018m), Aflizar (2018n), Aflizar (2018o), Aflizar (2018p), Aflizar (2018q), Aflizar (2018r), Aflizar (2018s), Aflizar (2018t), Aflizar (2018u), Aflizar (2017a), Aflizar (2017b), Aflizar (2016a), Aflizar (2016b), Aflizar (2015a), Aflizar (2015b), Aflizar et al. (2016), Aflizar et al. (2015), Aflizar et al. (2008), Aflizar et al. (2013), Aflizar et al. (2009a), Aflizar et al. (2009b), Aflizar et al. (2014), Aflizar et al. (2010a), Aflizar et al. (2010b), Aflizar et al. (2010c), Aflizar (2014), Aflizar (2015)



### **3.7. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.7.1. Perubahan Tata Guna Lahan di DAS Sumani 1992- 2002**

Sumberdaya lahan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu sumberdaya alam yang paling penting dan merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan masyarakat disana. Oleh karena itu, kuantitas dan kualitas dari sumberdaya tersebut sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat di DAS mulai dari hulu sampai hilir DAS.

Namun seiring dengan laju pertumbuhan populasi penduduk dikawasan tersebut, maka kebutuhan akan lahan juga terus meningkat, terutama masyarakat yang mata pencariannya dari bertani. Umumnya petani yang pendapatannya semakin lama semakin menurun cenderung untuk memperluas lahan usahanya dengan cara membuka lahan hutan atau semak belukar, dan ini biasanya dilakukan oleh petani tanaman semusim seperti tanaman hortikultura baik pada dataran rendah maupun di dataran tinggi. Akan tetapi perubahan tata guna lahan tersebut bukan saja disebabkan oleh petani tanaman semusim melainkan juga oleh ada kebijakan pemerintah dalam pengembangan wilayah seperti perkantoran, pemukiman, perkebunan dan beberapa kebijakan lainnya yang dapat mendorong terjadinya alih fungsi lahan.

Sumber data yang digunakan dari interpretasi Peta Topografi tahun 1891 buatan belanda dicetak oleh Opgenomen in 1887 –1890. *Door het Topografisch bureau te Batavia vitgege Den in het 1 Semester 1891*, peta tematik, peta penggunaan tanah Solok dicetak Badan Pertanahan Nasional Solok tahun 1992/1993 dan peta citra satelit tahun 1992 dan 2002 berasal dari Bakorsutanal dan Lapan. Untuk melengkapi data diambil dari kantor Pusat Statistik Solok tahun 2002 dan pemda Solok. Peta situasi lokasi penelitian disajikan pada Gambar.1.

.....

.....

.....

### **3.8. Kesimpulan dan Saran**

#### **Kesimpulan**

- a. Umumnya Tata Guna Lahan DAS Sumani dikelompokkan atas Pemukiman, Sawah, Kebun, Belukar, Ilalang, Hutan dan Perairan dimana selama satu decade sampai tahun 2002 terjadi perubahan luas Tata Guna Lahan di Hulu, Tengah dan Hilir DAS Sumani dengan persentase perubahan dari total luas DAS Sumani (57739,2 Ha) yaitu Pemukiman bertambah 1,56%, Sawah berkurang 4,62%, Kebun berkurang 13,42%, Belukar bertambah 15,70%, Ilalang bertambah 11,65% dan Hutan berkurang 10,89%.
- b. Selama decade 1992 – 2002 laju perubahan Tata Guna Lahan yaitu Pemukiman bertambah 82,14 Ha/tahun, Sawah berkurang 242,26 Ha/tahun, Kebun berkurang 704,27 Ha/tahun, Belukar bertambah 824,35 Ha/tahun, Ilalang bertambah 611,51 Ha/tahun, Hutan berkurang 571,46 Ha/tahun .

### ***Saran***

- a. Luas Hutan tahun 2002 dari Total luas DAS Sumani tinggal 21%, sedangkan DAS yang sehat harus memiliki 30% hutan dari total luasnya. Dengan laju kehilangan hutan 628,61 ha/tahun maka tahun 2022 semua hutan DAS Sumani akan hilang. Untuk mengantisipasi hal ini harus dilakukan reboisasi hutan dengan penanaman pohon pada lahan Belukar dan Ilalang setiap tahun  $\geq 629$  ha/tahun di DAS Sumani
- b. Pada lahan pertanian harus ditekan sama besar dengan Erosi Toleransi dengan membuat (1) konservasi factor C berupa pertanian sawah berteras, kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha, pola tanam tumpang gilir + mulsa jerami dan Hutan. (2) konservasi factor P berupa pertanian dengan + mulsa limbah jerami 6 ton/ha/tahun, teras bangku baik, tanaman dalam jalur: Jagunf+kacang tanah+mulsa jerami 3 ton/ha/tahun.(3) konservasi CP berupa pertanian perladangan 1 tahun, 1 tahun bera, padi irigasi, pertanian dengan konservasi teras bangku dan hutan tak terganggu.
- c. PLN Pusat/PLTA Singkarak yang berada dihilir DAS, Kodya Solok di Tengah DAS dan Kabupaten Solok di Hulu DAS diharapkan saling bekerjasama untuk melakukan rehabilitasi dan konservasi DAS Sumani untuk menjaga ketersediaan air dan kesuburan tanah di DAS Sumani

### ***Pertanyaan***

1. Jelaskan penyebab terjadinya perubahan tata guna Lahan di DAS Sumani

2. Bagaimanakah pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap lingkungan dan bioenvironmental
3. Bagaimana cara mengatasi perubahan tata guna lahan dengan tetap menjaga pendapatan petani di DAS

### *Daftar Pustaka/ Referensi*

- Arsyad, S., 1989. Konversi Tanah dan Air. Penerbit Institut Pertanian Bogor press. Bogor.
- Arsyad, S., A. Priyanto dan L. I. Nasution, 1985. Pengembangan Daerah Aliran sungai. Lokakarya Pengembangan Program Studi Pengelolaan DAS. FPS IPB Bogor.
- Abdurrachman, A., S. Abuyamin dan U. Kurnia, 1984. Pengelolaan Tanah dan Tanaman untuk Konservasi Tanah dan Tanaman. Pusat Penelitian Tanah Bogor.
- BPS Propinsi Sumatera Barat, 2002, Pengeluaran Untuk Konsumsi Penduduk Sumatera Barat, Hasil Susenas 2002.
- BPS Propinsi Sumatera Barat, 2002, Survey Sosial Ekonomi Nasional 2002.
- BPS Kabupaten Solok, 2001, Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Solok.
- Bambang I. 2003. Pengelolaan DAS Sumani Solok dan Pengaruhnya terhadap pendapatan petani. Proposal Doktor Pascasarjan Universitas Andalas.
- DHV Consulting Engineers, 1989. Study on Cacthment Preservation and on Environmental Impact of the water supply project of Bandung and Sukabumi. Ministry of Public Works, Directorate General Cipta Karya.
- Hammer, W.I. 1981. Second Soil conservation Consultant report. AGOF/INS/78/006. Tech. Note No. 10. Centre for Soil Research, Bogor, Indonesia.
- Morgan, R.P.C, 1979. Soil Erosion. Longman. Lomdon. New York.
- Rusman, B. 1992, Kajian Potensi Agroekologi Dari Segi Fisika Tanah dan Keseimbangan Air Untuk Pengembangan Lahan Kritis Daerah Tangkapan Air (DTA) Singkarak, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Sumatera Barat.
- Saidi, A. 1995, Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Permukaan dan Sedimentasi Serta Dampaknya Terhadap Degradasi Lahan di Sub DAS Sumani, Sumatera Barat, Disertasi Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall types Based on Wet and Dry Period Ratio for Indonesia with western New Guinea. Verh. No. 42. Jawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Schwab, G. O., R. K. Frevert, T. W. Edminster and K. K. Barnes. 1981. Soil and Water Conservation Engineering Third Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.

- Sinukaban, N., 1994. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Soemarwoto, O. 2000. Atur diri sendiri: Paradigma baru pengelolaan lingkungan hidup. Gadjah Mada university Press. Yogyakarta.
- Wischmeier, W. H. and D. P. Smith, 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses A Guide to Conversation Planning USDA Agric. Handbook No. 53.
- Dick, J. 1991. Forest land use, Forest use zonation, and Deforestation in Indonesia: A Summary and interpretation of existing information. Background paper to UNCED for the state ministry for population and environment (KLH) and environmental impact management agency (BAPEDAL). Cited in Sunderlin, 1997.
- FWI/GFW. 2001. Potret Keadaan Hutan Indonesia. Bogor, Indonesia: Forest Watch Indonesia dan Washington D.C.: Global forest Watch.
- Holmes, D. 2000. deforestation in Indonesia: A view of the situation in 1999. Jakarta: World Bank. Draft Report of 3 July, 2000.
- Institute Petanian Bogor. 1999. Fakultas Kehutanan. Kajian Sistem Nilai Hutan produksi. Makalah tidak diterbitkan.
- Sunderlin, W.D. 1997. Shifting cultivation and deforestation in Indonesia: Steps toward overcoming confusion in the Debate. Network paper 2 lb. London: Overseas Development Administration (ODI).
- Aflizar, Amrizal Saidi, Rudy Indra, Husnaian, Darmawan, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010a. Soil Erosion Characterization in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 29–42. DOI: 10.3759/tropics.19.29
- Aflizar, Amrizal Saidi, Husnain, Ismawardi, Bambang Istijono, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010b. A Land Use Planning Recommendation for the Sumani Watershed, West Sumatera, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 43–51. DOI: 10.3759/tropics.19.43
- Aflizar. 2015a. PETA DISTRIBUSI PO4 (ppm) DIPERMUKAAN AIR LAUT DI DAS PASAMAN TAHUN 2014-2015. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/324419468\\_PETA\\_DISTRIBUSI\\_PO4\\_ppm\\_DIPERMUKAAN\\_AIR\\_LAUT\\_DI\\_DAS\\_PASAMAN\\_TAHUN\\_2014-2015](https://www.researchgate.net/publication/324419468_PETA_DISTRIBUSI_PO4_ppm_DIPERMUKAAN_AIR_LAUT_DI_DAS_PASAMAN_TAHUN_2014-2015)
- Aflizar. 2015b. PETA 3D DAS PASAMAN DAN POLA PERGERAKAN MATERIAL DARI DARAT KE LAUT. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/324174964\\_PETA\\_3D\\_DAS\\_PASAMAN\\_DAN\\_POLA\\_PERGERAKAN\\_MATERIAL\\_DARI\\_DARAT\\_KE\\_LAUT](https://www.researchgate.net/publication/324174964_PETA_3D_DAS_PASAMAN_DAN_POLA_PERGERAKAN_MATERIAL_DARI_DARAT_KE_LAUT)
- Aflizar. 2017a. Penggunaan bahan alam menjadi zeolit tiruan untuk mengisi ipal stbm berguna menetralsir polutan limbah cair pks dan proses pembuatannya secara mekanis. Paten telah diumumkan. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/304626007\\_Penggunaan\\_bahan\\_alam\\_menjadi\\_zeolit\\_tiruan\\_untuk\\_mengisi\\_ipal\\_stbm\\_berguna\\_menetralsir\\_polutan\\_limbah\\_cair\\_pk\\_s\\_dan\\_proses\\_pembuatannya\\_secara\\_mekanis](https://www.researchgate.net/publication/304626007_Penggunaan_bahan_alam_menjadi_zeolit_tiruan_untuk_mengisi_ipal_stbm_berguna_menetralsir_polutan_limbah_cair_pk_s_dan_proses_pembuatannya_secara_mekanis)

- Aflizar. 2017b. Tanah campuran berasal dari bahan alam untuk mengisi IPAL STBM berguna menetralsir limbah cair PKS dan proses produksinya. Paten telah diumumkan. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/304626172\\_Tanah\\_campuran\\_berasal\\_dari\\_bahan\\_alam\\_untuk\\_mengisi\\_IPAL\\_STBM\\_berguna\\_menetralsir\\_limbah\\_cair\\_PKS\\_dan\\_proses\\_produksinya](https://www.researchgate.net/publication/304626172_Tanah_campuran_berasal_dari_bahan_alam_untuk_mengisi_IPAL_STBM_berguna_menetralsir_limbah_cair_PKS_dan_proses_produksinya)
- Aflizar. 2016a. Peta Faktor Tanaman(C-faktor USLE) di DAS PAsaman berbentuk 3 Dimensi. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/304626270\\_Peta\\_Faktor\\_TanamanC-faktor\\_USLE\\_di\\_DAS\\_PAsaman\\_berbentuk\\_3\\_Dimensi](https://www.researchgate.net/publication/304626270_Peta_Faktor_TanamanC-faktor_USLE_di_DAS_PAsaman_berbentuk_3_Dimensi)
- Aflizar. 2016b. Peta erodibilitas tanah (K-faktor USLE) DAS Pasaman berbentuk 3 dimensi. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. EC00201600576. [https://www.researchgate.net/publication/304626262\\_Peta\\_erodibilitas\\_tanah\\_K-faktor\\_USLE\\_DAS\\_Pasaman\\_berbentuk\\_3\\_dimensi](https://www.researchgate.net/publication/304626262_Peta_erodibilitas_tanah_K-faktor_USLE_DAS_Pasaman_berbentuk_3_dimensi)

## ***4.6. Kesimpulan dan Saran***

### ***4.6.1. Kesimpulan***

- a. Basis data RKLSCP dapat dipetakan secara digital dan menunjukkan distribusi erosi secara perspektif wilayah DAS Sumani dimana 50% dari total luas DAS Sumani Erosinya sangat tinggi (58 – 600 ton/ha/tahun) melebihi erosi toleransi 33,37 ton/ha/tahun.
- b. Sistem informasi manajemen lahan dengan CP konservasi dengan nilai CP 0,001 sampai 0,005 merupakan daerah harus dikonservasi dengan melakukan penanaman hutan kembali dan warna gelap sampai hitam dengan kisaran 0,009 sampai 0,63 daerah tidak perlu penghijauan atau dihutankan tapi dilakukan pembuatan teras, pemberian mulsa dan penanaman menurut kontur dalam praktek pertanian tanaman semusim atau dijadikan lokasi tanaman tahunan.

### ***4.6.2. Saran***

- a. Dilakukan penelitian lanjutan terhadap sedimen yang terjadi di DAS Sumani yang masuk ke Danau Singkarak dan distribusi Aliran Permukaan DAS Sumani dalam bentuk peta Perspektif.

### ***Pertanyaan***

1. Mengapa digunakan model USLE untuk menghitung erosi pada penelitian ini, apa alasannya
2. Bagaimanakah pendapat saudara tentang keakuratan model USLE dalam menghitung erosi dalam skala DAS

### *Daftar Pustaka/ Referensi*

- Aflizar, Amrizal Saidi, Rudy Indra, Husnaian, Darmawan, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010a. Soil Erosion Characterization in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 29–42. DOI: 10.3759/tropics.19.29
- Aflizar, Amrizal Saidi, Husnain, Ismawardi, Bambang Istijono, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010b. A Land Use Planning Recommendation for the Sumani Watershed, West Sumatera, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 43–51. DOI: 10.3759/tropics.19.43
- Aflizar, Hermansah, Matsunaga.T, Wakatsuki.T., and Aflizar .2003. Dynamic of litter production and it's quality in reltion to climatic factors in super wet tropical rain forest, west Sumatera. Indonesia. *Tropics* 12. (12). 131-146.
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan pengelolaan Daerah aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. UGM. Yogyakarta. 618 hal.
- Arsyad, S., 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB (IPB Press) Bogor.
- Arsyad, S., A. Priyanto dan L. I. Nasution, 1985. Pengembangan Daerah Aliran Sungai. Lokakarya Pengembangan Program Studi Pengelolaan DAS. FPS IPB Bogor.
- Burrough, P.A. 1996. Opportunities and limiktation of GIS-based modelling of Solute transport at the regional scale. P. 19-38. In D.L. Corwin and k. loague 9ed) Application GIS to the modelling on Non-point source pollutants in the Vodes Zone. SSSA spec publ. No. 48. SSSA, Madison, WI.
- Burrough. P.A., and R.A. Mc Donnell. 1998. principles of geographic information systems. Oxford Univ. Press. New york. NY.
- BPS Propinsi Sumatera Barat, 2002, Pengeluaran Untuk Konsumsi Penduduk Sumatera Barat, Hasil Susenas 2002.
- BPS Kabupaten Solok, 2001, Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Solok.
- Budiyanto, E. 2004. Sistim Informasi Geografis menggunakan Map Info. Andi Offset. Yogyakarta. 221 hal.
- Burrough, P.A. 1989. Principles of Geographical Information system for Land resources Assesment. Clarendom Press. Oxford.204 p
- Corwin, D.L., P.j. Vaughan, and K, Loague. 1997. Continuous classification in soil survey: spatial correlation, confusion and boundaries. *Geoderma* 77:115-135.
- Drohan, P.J. 2000. A study of sugar maple (acer sacchurum Marsh) declining during 1979 to 1989 in northern Pensilvania. Ph.D. Thesis. The Pennsylvania state university, University Park, PA.
- Flatman, G.T., and A.A. Yfantis. 1996. Geostatistical sampling design for hazardous waste site. P. 779-801. In L.H. Keith. (ed) Principles of environmental sampling. 2 nd ed. ACS. Washington, D.C.

- Goovaerts, F. 1997. Geostatistical for natural resources evaluation. Oxford University Press. New York. NY.
- Gotway, c.A., R.B. Ferguson, G.W. Hergert and T.A. Peterson. 1996. Comparisons of kriging and inverse-distance methods for mapping soil parameters. Soil. Sci. soc. Am. J60: 1237-1247.
- Govers, G., k. Vandaele, P. Desmet, J. Poesen, and K. Bunte, 1994. The role of tillage in soil redistribution on hillslopes, Eur. J. Soil Sci. 45. 469-478.
- Guineese, M., and J.C. Revel. 1995. Erosion due to Cultivation of calcareous clay on hillside in southwest France, II, Effect of plowing down the steepest slope. Soil tillage Res. 35: 157-166.
- Hall, A.J., C.M. Rebella, C.M. Ghera and J.P. culot. 1992. Field crop ecosystems of the pampas. P.413-450 In C.J. Pearson (ed) Field crop system . Ecosystem of the world Elsevier, London.
- Hammer, M.J. dan k.A. Mac Kichen, 1981. Hydrology and quality of water resources. John Willey & sons, New York. 486 hal.
- Isaaks. E., and R. Stavasta. 1989. an introducing to applied geostatstics. Oxford univ. Press. New York. N.Y.
- Ismawardi, Fazlimi, Amrizal dan aflizar. 2006. Sistim Informasi Distribusi Erosi dan Manajemen DAS sumani untuk Konservasi tanah di Kabupaten Solok, Sumatera Barat,. Laporan Penelitian DUE-Like Program- DIPA Politeknik Pertanian Universitas andalas Payakumbuh.Momor Kontrak No. 023.0/023-04.0/III/2006. Tanggal 31 Desember, 2005
- Moscatelli, G. 1991. los suelos de la Region Pampeana. P. 1-76. ( In spanish) In O. Barsky (ed) el desarrollo agropeauario pampeano INDEC-INTA-IICA. Buenos Aeres.
- Molenaar,I.1998. An Introduction to the Theory of spatial object modelling for MAP INFO & SURFER. Department of Geo-Informatic International Institute for Aerospace Survey and Earth science. P 1-10.
- Mueller, T.G., F.J. Pierce, O. Schabenberger, and D.D. Warneke. 2001. Map quality for site-specific fertility Management. Soil Sci. Soc. Am. J. 65: 1547-1558.
- Pierce, F.J., and P. Nowak. 1999. Aspect of precission agriculture. Adv. Agron. 87;1-85
- Poesen, J., B. Wesemael, G. Govers, J.M. fernades, P.J. Desnet, K. Vandaele, T. Quine and G. Degraer. 1997. Patterns of rock fragment cover generated by tillage erosion. Geomorfology 18:183-197.
- Prahasta, E. 2001. Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Penerbit Informatika. Bandung. 314 hal.
- Quene, T., G. Govers, E. Desmond, D.E. walling Z, xinbao, P.J. Desmet, Z. Yusheng, and K. Vandaele. 1997. Erosion processes and land form evolution on agriculture land- New perspectives from cesium-137 measurement and topographic-based erosion modeling. Earth Surf. Proseses Landform 22:799-816.



- Regowski, A.S., and J.K. Wolf. 1994. incorporating variability into soil map unit delineation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58: 163-174.
- Revel, J.C., and M. Rouaud. 1985. Mechanisms and importance of soil mechanical disturbance of Toulousian Lerretort (aquitaine Bassin, France) *Pedologie* XXXV(2):171-189.
- Roehl, J.I. 1962. Sediment Resources delivery ratios and influencing morphological factor. Dalas publ. No.54. proc. Symp. IASH., Gentbrugge, Belgium. Hal 202-213.
- Saidi, A. 1995, Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Permukaan dan Sedimentasi Serta Dampaknya Terhadap Degradasi Lahan di Sub DAS Sumani, Sumatera Barat. Disertasi Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sadler, E.J., W.J. Busscher, P.J. Bauer, and D.L. karken. 1998. Spatial scalae requirements for precision farming: a case study in the south-eastern USA. *Agron. J.* 90;191-197.
- Sawyer, j.E. 1994. concepts of variable rate technology with consideration for fertilizer application. *J. Prod. Agric* 7:195-201.
- Snyder, c., T. Schroeder, J. Havlin, and G. Kluitenberg. 1996. an economic analysis of variable rate nitrogen management. P. 989-998. In P.C. Robert et al. (ed) Proc. 3rd international conference on precision agriculture. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Schmidt, F. H. and J. H. A. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratio for Indonesia with Western New Guinea. Verh. No. 42. Jawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Surfer Version 8.00. 2002. Surface Mapping System copyright 1993 – 2002 Golden Software .Inc. Golden Software, Inc. 809 14 th street golden, Colorado 80401-1866. www. GoldenSoftware.com
- U.S. Soil Concervation Service(department of agriculture). 1977. Procedure for computing sheet and riil erosion project area. Technical release. No.45. 17 hal.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith, 1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning, US Department of Agriculture Hand Book No. 537.
- World commision on Environment and development, 1987. Our common future, Oxford University Press. Oxford. England.
- Wosten. J.H.M., J. Bouma, and G.H. Stoffelsen, 1985. Use of soil survey data for regional soil water simulation models. *Soil sci. Soc. Am. J.* 49: 1238-1244.
- Zhu, A.X. 1999a. Fuzzy Inference of soil pattern : implication for watershed modelling. P. 135 – 149, In D.L. Corwin et al, (ed). Application of GIS, remote senseing, Geostatistical and Solute transport modelling to the assessment of nonpoint Source pollution in the Vadose Zone, *Geophys, Monogr.* 108, Am. Geophys. Union, Washington, DC 20009.
- Zhu, a.X. 1997a. A Similarity model for representing soil spatial information. *Geoderma* 77:217-242.

## CHAPTER IV. DESAIN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) UNTUK REHABILITASI DAN KONSERVASI DAS PERTANIAN DI SUMATERA BARAT

Aflizar, Ismawardi, Amrizal, Fazlimi

### *Tujuan Instruksional Khusus*

**Mahasiswa diharapkan mampu membuat Rekomendasi Kesesuaian Lahan baru untuk tujuan rehabilitasi dan konservasi DAS bagi mitigasi sumber daya alam**

*Coba kita renungi, Jadi manusia kadang-kadang ingin maju tapi hakikatnya kemunduran. Hakikatnya adalah kemunduran. Maka bila manusia ini mengandalkan otaknya saja. Bila mengandalkan matanya saja. Bila manusia ini mengandalkan analisa-analisanya sendiri. Maka manusia ini akan banyak keliru, banyak tertipu. Orang yang mengandalkan asbab Maka ia akan banyak kecewa karena Allah SWT Tidak menjamin bahwa asbab-asbab ini akan mendatangkan keberuntungan Mendatangkan kebaikan. Orang berdagang kemudian menjadi kaya Tapi kemudian banyak orang-orang berdagang kemudian jadi bangkrut. Siapa yang mengandalkan perdagangan kemudian akan keliru.*

### **4.1. Pendahuluan**

Dalam dunia sistem informasi terdapat banyak desain sistem informasi yang bertujuan akhir memberi berbagai macam informasi. Pentingnya informasi ini memberi banyak inspirasi terhadap pembuat desain untuk merancang sistem-sistem yang mendekati dunia nyata dengan hasil sedekat mungkin dengan aslinya. Desain sistem informasi juga diharapkan dapat digunakan sebagai alat prediksi kejadian di masa depan dengan mendasarkan pada data yang ada pada masa lalu dan sekarang (Budiyanto, E. 2004).

Peta 3 dimensi merupakan peta berbentuk 3 (tiga) dimensi yang memberikan analisis keruangan terhadap data atribut yang menjelaskan dimana, bagaimana dan apa yang terjadi secara keruangan yang diwujudkan dalam gambaran peta 3 dimensi dengan berbagai penjelasan secara deskriptif, tabular dan grafis dimana untuk membuat peta 3 dimensi ini digunakan Software Surfer (Surfer, 2002). Oleh karena peta digital dalam bentuk 3 dimensi sama sekali belum ada untuk DAS Sumani di Kabupaten Solok maka dengan tersedianya data ini akan memudahkan bagi pengambil kebijakan dalam menyusun dan mengambil keputusan untuk pengelolaan sumber-sumber potensi DAS Sumani.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumani terletak di Kabupaten Solok dan Kodya Solok mempunyai luas 58.330 Ha dan menjadi pemasok air di kawasan Danau Singkarak yang mana air danau ini menjadi pembangkit tenaga listrik PLTA Singkarak yang berkapasitas 175 MW untuk melayani kebutuhan listrik bagi 4,4 juta jiwa di Sumatera Barat dan Riau . DAS Sumani ini adalah urat nadi PLTA Singkarak karena kawasan Danau Singkarak adalah daerah bayangan hujan artinya hampir tidak pernah turun hujan dalam setahun sehingga semua air Danau Singkarak berasal dari sungai-sungai yang ada di kawasan DAS Sumani.

Pola penggunaan lahan tipe konvensional pada DAS di Indonesia khususnya DAS Sumani seperti pola Hutan alami – Perladangan dataran Tinggi – Padi sawah di dataran rendah, saat sekarang ini telah rusak dan berubah polanya kepada pola tata guna lahan yang lain, karena populasi penduduk meningkat sehingga berakibat pula pada harga produk pertanian menjadi tidak stabil. Rusaknya hutan alami dan pola tata guna lahan yang berubah seperti konversi lahan pertanian menjadi lahan perumahan atau industri dapat meningkatkan degradasi tanah dalam DAS Sumani, yang mana dimasa depan berpengaruh pada produktivitas pertanian dan stabilitas nasional.

Untuk menjelaskan pengaruh perubahan tata guna lahan yang merusak pada DAS Sumani, sifat tanah dan produksi pertanian, kami melakukan pendekatan multi –disiplin ilmu meliputi fisika tanah, kimia tanah, ilmu tanaman dan pemodelan untuk menaksir material (air, hara, sediment) yang dipindahkan skala DAS Sumani.

Hasil penelitian Aflizar (2004), erosi yang dihitung dengan formula USLE pada 4 sub DAS Sumani yaitu Sub DAS Aripian (466,42 ton/ha/thn), Sub DAS Imang (224,08 ton/ha/thn), Sub DAS Gawan (108,1 ton/ha/thn) dan Sub DAS Lembang (1249,3 ton/ha/thn) dimana erosi ini telah jauh melebihi Erosi Toleransi yaitu 44 ton/ha/thn. Dari perhitungan general ini telah menunjukkan terjadinya degradasi pada DAS Sumani dan untuk melakukan rehabilitasi perlu dilakukan penelitian lebih detail untuk melahirkan rekomendasi pengelolaan DAS Sumani yang tepat.

Penelitian Harmailis, Aflizar dan Elvin. H (2006) mendapatkan selama tahun 1992 sampai 2002 telah terjadi perubahan tata guna lahan DAS Sumani berupa Pemukiman bertambah (+1%), padi sawah berkurang (-5%), kebun konvensional berkurang (-13%), Hutan alami berkurang (-11%), Semak bertambah (+16%) dan Ilalang bertambah (+12%). Dimana perubahan tata guna lahan ini berakibat pada peningkatan total erosi dari tahun

1992 sebesar 6,155 juta ton/ tahun meningkat tahun 2002 sebesar 6,203 juta ton/tahun

.....

.....

.....

.....

#### **a. Data curah hujan**

Data hujan dikumpulkan selama 10 tahun terakhir dari lokasi penelitian untuk menentukan nilai R dari rata-rata curah hujan karena syarat menentukan iklim itu minimal menggunakan data 10 tahun terakhir.

#### **b. Data fisika tanah**

Untuk menentukan nilai erodibilitas (K) dengan mengukur nilai Permeabilitas tanah, struktur tanah, bahan organik tanah dan tekstur tanah di lapangan serta mengumpulkan peta jenis tanah.

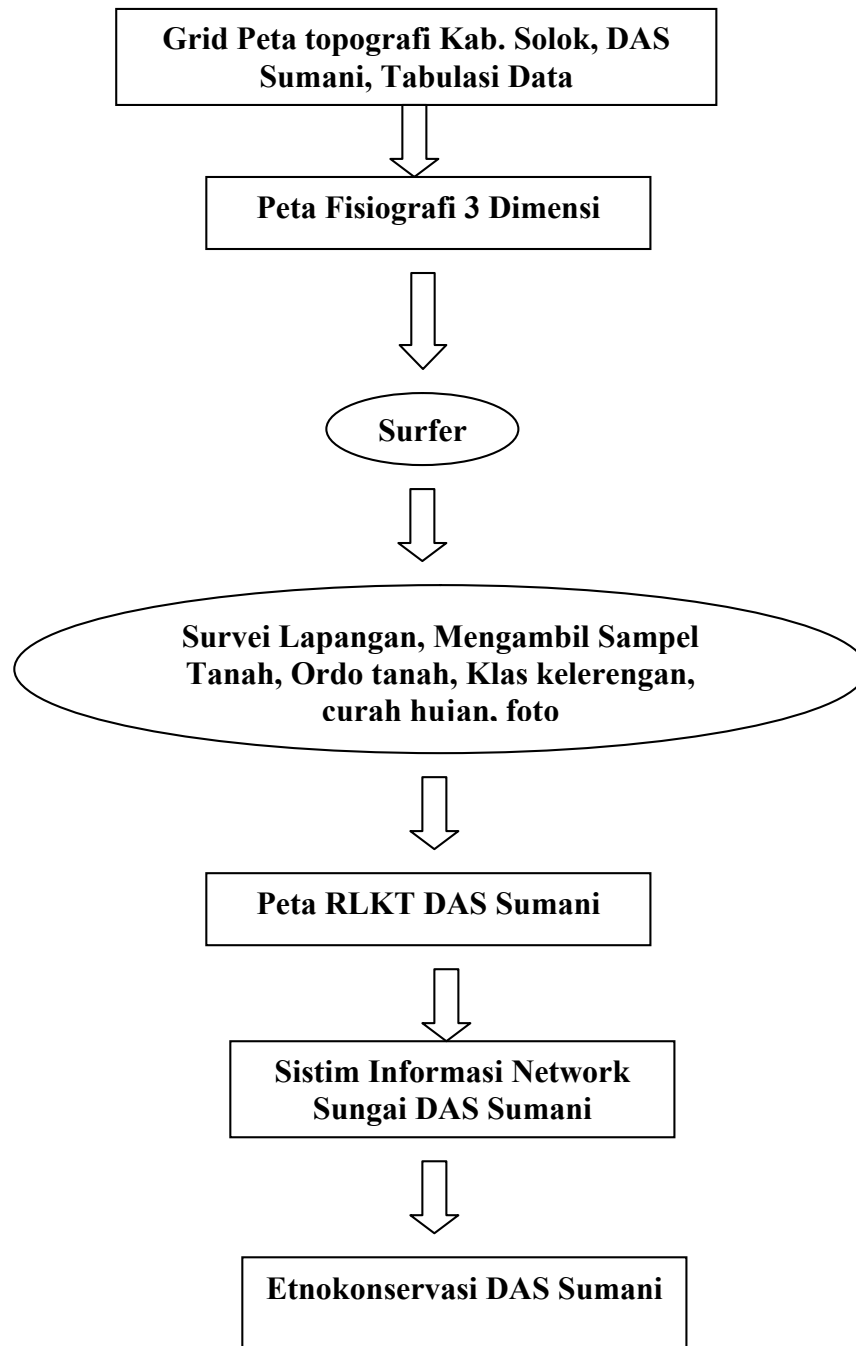
#### **c. Peta topografi**

Untuk menentukan nilai LS di lapangan dengan membuat peta kelas lereng dan panjang lereng untuk dimasukkan ke dalam formula serta juga pengamatan langsung di lapangan menggunakan abney level.

#### **d. Peta tata guna lahan**

Untuk menentukan nilai CP agar lebih akurat dilakukan pengamatan dilapangan dan melihat langsung cara pengelolaan lahan oleh petani pada waktu sekarang sebagai suatu usaha *cross check* data.

Semua variabel yang akan dicari ini dikumpulkan dengan survei langsung ke lapangan dan instansi terkait selanjutnya pengolahan data dilaboratorium .Selanjutnya pengelompokan dan entri data untuk diolah dengan Surfer.



Gambar 4. Skema ringkasan tahapan Penelitian

### **Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak komputer dengan program Surfer version 8 dan Authorware. Sebelumnya dilakukan penyusunan dan pengelompokan format film berdasarkan data lapangan, setelah itu pengolahan data dan interpretasi secara manual mana etnokonservasi, sehingga diperoleh out put data format foto dan film yang siap untuk dipublikasikan . Evaluasi Kesesuaian lahan dengan Metoda penelitian dan analisa sampel dilakukan dengan prosedur standar dengan mempedomani tulisan: Aflizar (2018a), Aflizar (2018b), Aflizar (2018c), Aflizar (2018d), Aflizar (2018e), Aflizar (2018f), Aflizar (2018g), Aflizar (2018h), Aflizar (2018i), Aflizar (2018j), Aflizar (2018k), Aflizar (2018l), Aflizar (2018m), Aflizar (2018n), Aflizar (2018o), Aflizar (2018p), Aflizar (2018q), Aflizar (2018r), Aflizar (2018s), Aflizar (2018t), Aflizar (2018u), Aflizar (2017a), Aflizar (2017b), Aflizar (2016a), Aflizar (2016b), Aflizar (2015a), Aflizar (2015b), Aflizar et al. (2016), Aflizar et al. (2015), Aflizar et al. (2008), Aflizar et al. (2013), Aflizar et al. (2009a), Aflizar et al. (2009b), Aflizar et al. (2014), Aflizar et al. (2010a), Aflizar et al. (2010b), Aflizar et al. (2010c), Aflizar (2014), Aflizar (2015)

## **4.5. Hasil dan Pembahasan**

### **4.5.1. Sistim Informasi perspektif peruntukan Lahan Model RLKT**

#### ***Basis data peruntukan lahan untuk hutan lindung tanaman tahunan, musiman, dengan metode RLKT.***

Dalam mengelola sumber daya alam vegetasi, tanah dan air perlu mempertimbangkan kaidah-kaidah konservasi. Pengelolaan yang tidak tepat akan mengakibatkan kerusakan sumber daya lingkungan, dan mendatangkan bencana seperti banjir di musim hujan, kekeringan di musim kemarau, pencemaran lingkungan dan sebagainya. Oleh karena itu pengelolaan sumber daya alam perlu dilaksanakan berdasarkan suatu perencanaan yang baik dan sistematis. Perencanaan tersebut dari pola RLKT, RTL RLKT dan RTT RLKT. (Arsyad, S., 1989 dan Asdak, C. 2002)

Pola rehabilitasi lahan dan konservasi tanah (RLKT) adalah suatu rencana umum jangka panjang ( $\pm$  25 tahun) di bidang RLKT yang memuat tentang 1. arahan fungsi pemanfaatan lahan, 2. Urutan Prioritas penanganan Sub DAS, 3. Arahan kegiatan RLKT, dan 4. Arahan Penunjang RLKT

Maksud penyusunan pola RLKT adalah untuk memberikan arahan/pedoman umum bagi penyusunan Rencana Teknik Lapangan RLKT (RTL RLKT). Sedangkan tujuan penyusunan pola RLKT adalah untuk memantapkan koordinasi antara instansi/dinas yang terkait dalam penggunaan lahan dan konservasi tanah untuk mewujudkan kondisi tata air dan konservasi tanah DAS yang optimal dan lestari.

Dalam penyusunan pola RLKT, analisisnya masih menekankan pada aspek fisik teknis serta bersifat global dan belum banyak mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi dan budaya. Cakupan wilayah/satuan analisa pola RLKT adalah DAS/Wilayah DAS. Pola RLKT ini bersifat strategis. (Arsyad, S., 1989)

Adapun keluaran (output) dari pola RLKT adalah sebagai berikut:

1. Arahan fungsi pemanfaatan Lahan
  - a. Kawasan Lindung
  - b. Kawasan Penyangga
  - c. Kawasan budidaya tanaman tahunan/semusim
  - d. Kawasan Pemukiman
2. Urutan Prioritas Penanganan sub DAS/DAS

.....

.....

.....

.....

.....



#### ***4.5.4. Sistem Informasi Network sungai di DAS Sumani***

Gambar 3Dimensi RLKT ini dalam bentuk sistem informasi bisa diputar 360 derajat sesuai dengan daerah mana yang diinginkan. Untuk DAS Sumani Solok bisa diketahui nomor daerah mana yang harus diketahui. untuk nama daerahnya bisa dilihat tabel dibawah ini

.....  
.....  
.....

#### 4.5.5. Mengumpulkan Etno Konservasi di DAS Sumani

Tabel 5 . Nama tanaman untuk Agroforestry yang ada sekarang di DAS Sumani

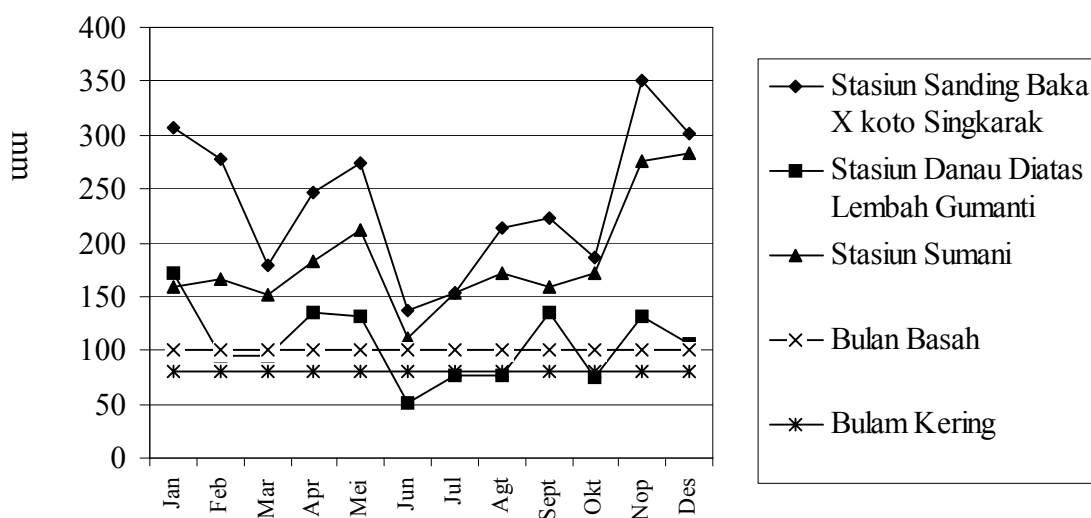
Tanaman Agroforestry	Nama Latin
1. Alpokat	<i>persea Americana Mill</i>
2. Kelapa	<i>Cocos nucifera L</i>
3. Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>
4. Kulit Manis	<i>Cinnamomom burmani</i>
5. Cengkeh	<i>Eugenia aromatica ok</i>
6. Kopi	<i>Coffea robusta</i>
7. Durian	<i>Durio zibehinus murr</i>
8. Pepaya	<i>Carica papaya Lin</i>
9. Teh	<i>Thea sinensis Linn</i>
10. Jambu biji	<i>Psidium Guajavo</i>
11. Coklat	<i>Theobroma cacao linn</i>
12. Jeruk Nipis	<i>Citrus aurantifoliaswingle</i>
13. Sawo	<i>Achras zapota</i>
14. Jeruk siam	<i>Citrus nobilis var. microcarpa</i>
15. mengkudu	<i>Morinda citrifolia L</i>
16. kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>
17. Singkong	<i>Manihot ulillisima Pohl</i>
18. Ubi jalar	<i>Ipomea batatas L</i>
19. Pinang	<i>Areca catecha Linn</i>
14. Markisa	<i>Passiflora sp.</i>

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### 4.5.6. Sistim formasi faktor Erosi USLE

##### *Erosivitas Hujan (R) DAS Sumani*

Iklim di DAS Sumani dikelompokkan menurut Iklim Scmidth dan Furguson kedalam Tipe A (Amat Basah) dan Tipe B (Basah) sesuai dengan data yang ditunjukkan pada Gambar 1.

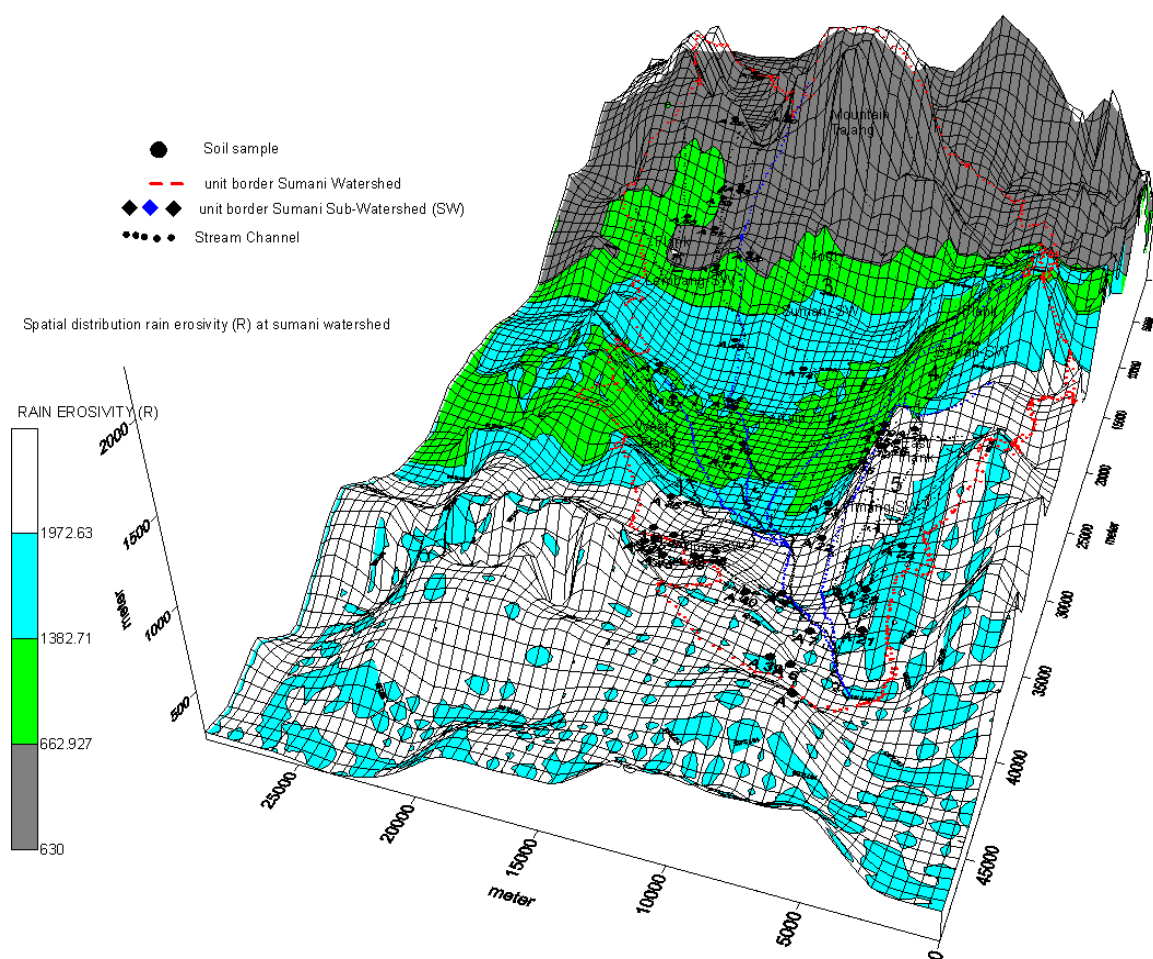


Gambar 1. Data curah hujan rerata bulanan selama 10 tahun di DAS Sumani.

Dari data iklim digunakan untuk menghitung Erosivitas Hujan (R) untuk DAS Sumani dan ditemukan 3 (tiga) kelompok R (Tabel 1), dengan teknologi program Surfer dapat dibuat peta SIM distribusi R pada DAS Sumani (Gambar 2) yang berguna untuk menentukan manajemen pertanian konservasi di DAS Sumani.

Tabel 1. Erosivitas Hujan (R) 3 stasiun di DAS Sumani

Stasiun	cm Hujan Bulanan	Erosivitas Hujan (R )
Stasiun Sanding Baka X koto Singkarak	23,77	1972,63
Stasiun Danau Diatas Lembah Gumanti	10,66	662,92
Stasiun Sumani	18,31	1382,71



Gambar 2. Distribusi R factor dalam bentuk 3D map

### ***Erodibilitas Tanah (K) DAS Sumani***

Menentukan nilai Erodibilitas Tanah (K) pada DAS Sumani dilakukan survei langsung kelapangan untuk mengetahui fisika tanah seperti tekstur, struktur dan permeabilitas tanah serta kandungan bahan organik, dimana hasil survei ini pada Tabel 2. dimana ditemukan nilai K yang beragam mulai 0,026 sampai 0,425 sedangkan nilai K tertinggi 1. Hal ini berarti DAS Sumani rawan erosi sehingga butuh diterapkan pertanian konservasi.

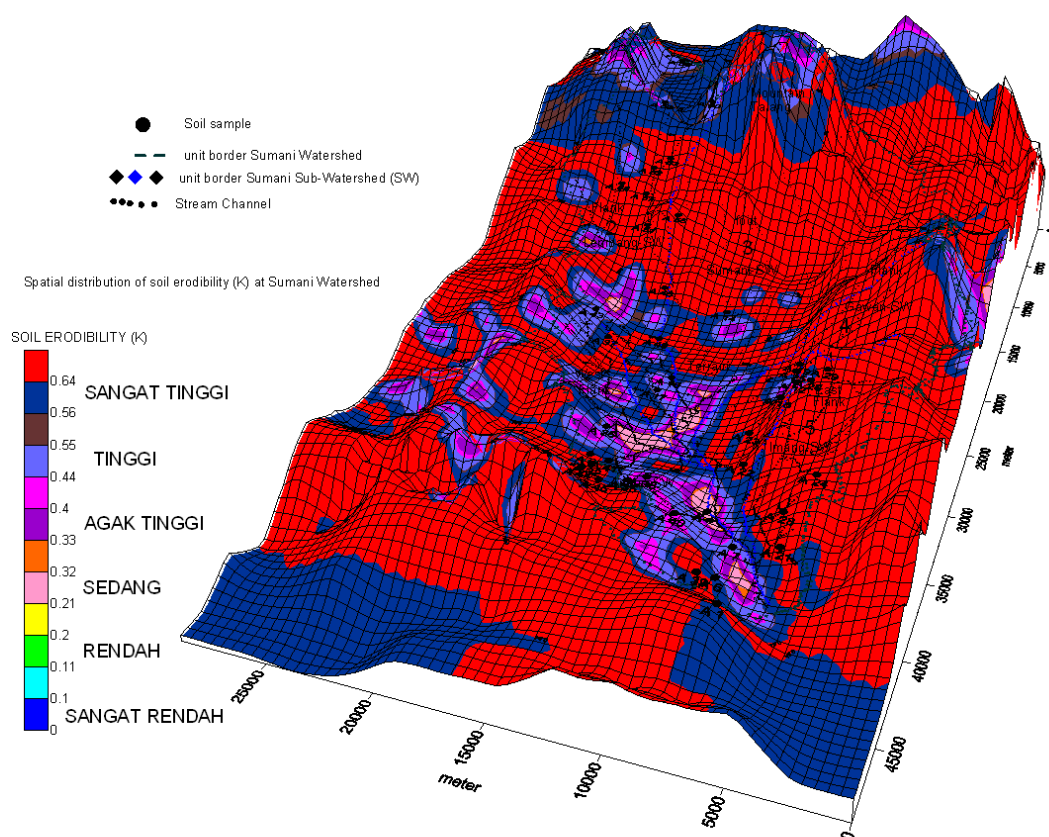
Tabel 2. Lokasi sampel Tanah dan beberapa Sifat tanah di Lokasi penelitian untuk menentukan nilai K

No	Lokasi Sampel tanah	Kode Sampel	Tata Guna Lahan	47M X-UTM	Y-UTM	BV (gr/cm3)	Struktur tanah	Tanah efekti(cm)	Warna Tanah
1	Kubung Gajah	A 1	Sawah Irigasi	678174.88	9923140.31		grh		
2	Tanah Garam	A 4	Semak belukar	681295.90	9913605.46		grh		
3	Ranah/Tabat	A 6	Kebun Campuran	679065.69	9920833.44		grh		
4	Simpang A.A.Sumani	A 7	arachis hipogea	679083.93	9918911.66		grh		
5	Tanjung Paku	A 8	Semak belukar	685226.54	9914233.10		angular		
6	Koto Hialang/Gp. Ampek	A 12	Sawah Irigasi	678969.46	9907800.11		grh		
7	Balai Pandan/Padang Damai	A 14	Kebun Campuran	684547.76	9901545.77		ag sedang		
8	Kpondang	A 15	Kebun Campuran	679289.58	9909437.58		grk		
9	Batu Juring/Koto Baru	A 16	Semak belukar	677316.38	9919053.83		grk		
10	Galagan	A 18	Semak belukar	686067.48	9907414.55		agk		
11	Kapondang/Koto Tinggi	A 19	Semak belukar	679180.61	9906971.82		grh		
12	Kasik	A 21	Tegalan jahe	676635.10	9918870.51		ag		
13	Durian (BK. Tandai)	A 22	Tegalan jahe&cabe	679955.07	9914776.96		ags		
14	Padang Galundi	A 23	Tegalan	680513.69	9911503.73		grh		
15	Ujung Ladang (D. Kasik)	A 24	Semak belukar	675604.28	9915503.95		grh		
16	Kampung Baru	A 25	Semak belukar	679287.50	9907070.19		grs		
17	Kampung Tinggi	A 26	Semak belukar	677979.42	9909271.14		ag-bloky		
18	Bukit Tabuh/Baringin-Koto Sani	A 28	Hutan	676910.53	9917160.95		grk		
19	BK. Kulit Manis Glg.Tengah	A 29	Hutan	677244.67	9908946.34		grk		
20	Bungo Tanjung	A 32	Sawah tradisional	687325.14	9915141.22		ag block		
21	Laing Tabuk	A 35	Kebun Karet	683067.11	9916440.28		agh		
22	Gaung	A 36	Kebun Karet	687828.15	9912065.84		agh		
23	Tabek	A 37	Kebun Karet	690323.21	9905490.84		agh		
24	Laing	A 38	Semak belukar	684238.85	9916188.48		agh		
25	Aripan	A 39	Semak belukar	680997.30	9921855.58		agblock		
26	Aripan	A 40	Semak belukar	681828.76	9918650.81		ag blok h		
27	Sawah Hilir Nag.Saok Laweh	A 41	Semak belukar	686726.01	9914441.50		agh		
28	Tabek	A 43	Semak belukar	691621.46	9903800.58		agh		
29	Gaung	A 44	Tegalan	687522.69	9910920.36		grk		
30	Laing	A 45	Hutan	687821.05	9903300.27		grh		
31	Batu Banyak	A 48	Sawah	688617.96	9900676.98		grh		
32	Guguk Sago/Kinari	A 49	Kebun Campuran	687959.20	9903560.07		grk		
33	Koto Anau	A 51	Kebun Campuran	687429.53	9901474.79		agk		
34	Bukik Sileh/Sei.Tanang	A 52	Kebun Campuran	691117.46	9894967.66		grk		
35	Batu Bajaranjang	A 53	Semak belukar	690380.40	9894582.10		grh		
36	Batu Bajaranjang	A 55	Semak belukar	688807.35	9896336.66		grk		
37	Koto Laweh	A 56	Semak belukar	692582.89	9896125.81		grk		
38	Bukik Sileh	A 57	Semak belukar	691308.51	9896400.69		grs		
39	Air Tawar	A 58	Tegalan	693151.52	9885163.59		grk		
40	Selayo Tanang	A 59	Tegalan	691478.02	9892583.35		grk		
41	Bawah Gunung	A 60	Hutan	688343.63	9892694.41		grk		
42	kubu	HT-5	kebun campuran	679336	9901716	0.9383	bloky	15 7.5YR4/3	BROWN
43	Parak gadang	HT-6	tegalan	680767	9911154	1.237	bloky	30 7.5YR2/2	brownish black
44	SMP gunung Talang	HT-7	Tegalang	681796	9902683	1.0637	bloky	20 7.5YR4/4	brown
45	Gantung Ciri	HT-8	kebun campuran	679878	9903305	1.0688	bloky	50 7.5YR4/3	brown
46	Curang agadang sasak	HT-9	Sawah benjang	679878	9903305	0.8836	0	95 10YR5/6	yellowish brown
47	kayu aro	HT-10	Perkebunan The	680022	9890308	0.3227	granular	105	black
48	pasar usang guguk	HT-11	kebun campuran	679878	9903305	0.68	granular	100 10Yr4/4	brown
49	koto baru	HT-12	sawah	683508	9905910	0.9569	0	71 2.5y4/1	yellowish gray
50	sungai Bt.Lembang	HT-13	Pemukiman Desa	681302	9914208	1.1567	gumpal bersudut	47 10Yr4/6	darkbrown
51	jawi-jawi	HT-14	tegalan	679878	9903305	0.383	granular	104 10Yr3/2	brownish black
52	Sukarani BFTP	HT-15	semak Belukar	680390	9895606	0.5559	bloky	77 10Yr2/1	black
53	danau kamar kayu aro	HT-16	Perkebunan The	680586	9890624	0.6724	bloky	106 10Yr2/1	black
54	air batumbuk	HT-17	semakbelukar	685164	9886435	0.739	bloky	116 7.5Yr6/8	orange
55	danau kamar-bungo tanjung	HT-18	Ladang sayur	693126	9883658	0.6463	gumpal bersudut	41 7.5Yr4/4	brown
56	air tawar-danau kamar	HT-19	tegalan	692782	9887152	0.738	granular	155 10Yr6/6	bright yellowish brown
57	bukik sileh	HT-20	sawah	688906	9894277.071	0.9802	granular	20 7.5Yr4/4	brown
58	koto anau	HT-21	sawah	687977	9902100	0.7667	0	61 10Yr5/5	grayish yellow brown
59	hotel caredek	HT-22	pemukiman	684848	9912166	0.2099	gumpal bersudut	24 7.5Yr4/3	brown
60	bukik gompong	HT-23	kebun campuran	681722	9895558	1.1455	gumpal bersudut	154 7.5Yr3/2	brownish black
61	kampung jawa 1	HT-24	kebun campuran	682165	9894832	0.534	gumpal bersudut	82 10Yr8/4	light yellow orange
62	kampung jawa 2-pemancar TVRI	HT-25	kebun kulit manis	682148	9894165	0.5046	gumpal bersudut	82 7.5Yr2/3	very dark brown
63	tower TVRI 2	HT-26	semak belukar	682440	9893752	0.5555	gumpal bersudut	53 7.5Yr4/4	brown
64	tower bukk gompong	HT-27	hutan	683120	9893547	0.2538	gumpal bersudut	64 7.5Yr3/3	brown
65	laing	D 12	Ilalang	680718	9915222	1.18			
66	laing	D13	Hutan sekunder	685090	9917469	0.93			
67	laing	D 14	Perdu	685251	9917230	1.17			
68	laing	D 15	Kebun campuran	685283	9917147	1			
69	saok laweh	D 16	Sawah	686353	9912829	0.97			
70	ganangan koto baru	D 17	kebun campuran	684733	9906341	1.27			
71	balai pinang sawah suduk	D 18	sawah	685276	9905296	1.03			
72	guguk rantau koto baru	D 19	semak belukar	682703	9906436	1.11			
73	koto baru	D 20	hutan sekunder	682595	9906283	0.8			
74	sawah suduk,selayo	D 21	ilalang	682276	9908944	1.24			
75	pakan senayan, selayo	D 22	Kebun campuran	680780	9906663	1.11			
76	pakan senayan, selayo	D 23	sawah	679843	9907068	0.96			
77	Durian,X koto	D 24	Hutan sekunder	680026	9914546	1.09			
78	Koto sani	D 25	semak belukar	678451	9916455	1.24			
79	Aie angek	D 26	Kebun campuran	678169	9915663	1.03			
80	Sumani	D 27	Sawah	677426	9921191	0.95			

Tabel 3. Lokasi sampel Tanah dan C-org, Bahanh Organik, Permeabilitas, tekstur di Lokasi penelitian untuk menentukan nilai K

No	Lokasi Sampel tanah	Kode Sampel	Tata Guna Lahan	47M X-UTM	Y-UTM	pasir kasar	pasir halus	debu	liat	C-org(%)	Bahan Organik (%)	permeabilitas(cm/jam)
1	Kubung Gajah	A 1	Sawah Irigasi	678174.88	9923140.31	58.30	1.10	28.00	12.60	2.11	3.64	17.68
2	Tanah Garam	A 4	Semak belukar	681295.90	9913605.46	27.90	4.70	46.50	20.90	1.88	3.24	7.03
3	Ranah/Tabat	A 6	Kebun Campuran	679065.69	9920833.44	3.90	1.30	65.40	29.40	3.51	6.05	16.43
4	Simpang A.A-Sumani	A 7	<i>arachis hipogea</i>	679083.93	9918911.66	22.60	3.10	51.30	23.10	2.38	4.10	17.06
5	Tanjung Paku	A 8	Semak belukar	685226.54	9914233.10	3.10	1.60	58.40	37.00	2.34	4.03	18.81
6	Koto Hilalang/Gp. Ampek	A 12	Sawah Irigasi	678969.46	9907800.11	5.80	5.80	54.20	34.30	2.32	4.00	6.69
7	Balai Pandan/Padang Damai	A 14	Kebun Campuran	684547.76	9901545.77	15.60	3.40	55.90	25.10	2.42	4.17	0.00
8	Kapondang	A 15	Kebun Campuran	679289.58	9909437.58	5.70	1.00	23.90	69.40	2.30	3.97	2.10
9	Batu Juring/Koto Baru	A 16	Semak belukar	677316.38	9919053.83	15.00	1.20	72.30	11.60	2.08	3.59	0.00
10	Galagan	A 18	Semak belukar	686067.48	9907414.55	7.10	8.80	66.40	17.70	2.96	5.10	4.87
11	Kapondang/Koto Tinggi	A 19	Semak belukar	679180.61	9906971.82	2.60	2.60	65.40	29.40	3.66	6.31	1.24
12	Kasik	A 21	Tegalan jahe	676635.10	9918870.51	6.60	1.90	46.90	44.60	2.69	4.64	2.53
13	Durian (BK. Tandai)	A 22	Tegalan jahe&cabe	679955.07	9914776.96	22.00	3.10	39.40	35.40	1.91	3.29	8.27
14	Padang Galundi	A 23	Tegalan	680513.69	9911503.73	7.50	1.30	62.90	28.30	2.54	4.38	1.03
15	Ujung Ladang (D. Kasik)	A 24	Semak belukar	675604.28	9915503.95	5.70	1.00	47.80	45.50	2.16	3.72	0.00
16	Kampung Baru	A 25	Semak belukar	679287.50	9907070.19	12.40	5.60	56.50	25.40	1.76	3.03	18.93
17	Kampung Tinggi	A 26	Semak belukar	677979.42	9909271.14	6.60	1.90	70.40	21.10	2.84	4.90	0.37
18	Bukit Tabuh/Baringin-Koto Sari	A 28	Hutan	676910.53	9917160.95	3.90	1.00	85.40	9.80	3.23	5.57	11.56
19	BK. Kulit Manis Glg.Tengah	A 29	Hutan	677244.67	9908946.34	7.50	2.50	77.60	12.40	1.89	3.26	8.43
20	Bungo Tanjung	A 32	Sawah tradisional	687325.14	9915141.22	4.80	1.90	47.80	45.50	4.91	8.46	10.31
21	Laing Tahuk	A 35	Kebun Karet	685067.11	9916440.28	8.20	2.70	22.80	66.20	1.86	3.21	3.85
22	Gaung	A 36	Kebun Karet	687828.15	9912065.84	20.50	1.10	27.00	51.40	3.23	5.57	0.00
23	Tabek	A 37	Kebun Karet	690323.21	9905490.84	3.90	0.40	78.10	17.60	2.91	5.02	25.50
24	Laing	A 38	Semak belukar	684238.85	9916188.48	1.00	0.50	75.80	22.70	3.75	6.47	7.03
25	Aripan	A 39	Semak belukar	680997.30	9921855.58	4.50	8.20	22.40	65.00	2.37	4.09	3.63
26	Aripan	A 40	Semak belukar	681828.76	9918650.81	2.40	0.40	19.80	77.40	3.75	6.47	4.65
27	Sawah Hilir.Nag.Saok Laweh	A 41	Semak belukar	686726.01	9914441.50	1.60	0.40	80.00	18.00	2.88	4.97	7.82
28	Tabek	A 43	Semak belukar	691621.46	9903800.58	3.90	1.00	0.00	95.10	3.52	6.07	1.23
29	Gaung	A 44	Tegalan	687522.69	9910920.36	5.10	2.50	79.60	12.70	2.85	4.91	8.50
30	Laing	A 45	Hutan	687821.05	9903300.27	4.80	1.00	72.50	21.70	2.65	4.57	5.10
31	Batu Banyak	A 48	Sawah	688617.96	9900676.98	4.90	9.10	70.20	15.80	2.00	3.45	0.40
32	Cuguk Sago/Kinari	A 49	Kebun Campuran	687959.20	9903560.07	3.00	1.00	24.60	71.40	2.54	4.38	5.89
33	Koto Anau	A 51	Kebun Campuran	687429.53	9901474.79	0.40	1.60	60.00	38.00	3.28	5.65	0.46
34	Bukik Sileh/Sei Tanang	A 52	Kebun Campuran	691117.46	9894967.66	2.00	1.00	24.90	72.10	2.44	4.21	4.87
35	Batu Bajanjang	A 53	Semak belukar	690380.40	9894582.10	8.30	1.80	80.60	9.20	4.87	8.40	3.40
36	Batu Bajanjang	A 55	Semak belukar	688807.35	9896336.66	9.00	2.70	67.90	20.40	5.04	8.69	14.62
37	Koto Laweh	A 56	Semak belukar	692582.89	9896125.81	4.80	1.00	72.50	21.70	4.90	8.45	18.80
38	Bukik Sileh	A 57	Semak belukar	691308.51	9896400.69	3.90	0.90	42.80	52.30	5.40	9.31	29.64
39	Air Tawar	A 58	Tegalan	693151.52	9885163.59	2.00	2.00	78.80	17.20	5.49	9.46	5.10
40	Selayo Tanang	A 59	Tegalan	691478.02	9892583.35	3.90	1.00	80.05	14.60	4.95	8.53	16.51
41	Bawah Gunung	A 60	Hutan	688343.63	9892694.41	9.80	1.20	61.30	27.60	4.37	7.53	9.86
42	kubu	HT-5	kebun campuran	679336.00	9910716.00	8.81	2.94	48.93	39.32	2.27	3.91	1506.19
43	Parak gadang	HT-6	tegalan	680767.00	9911154.00	25.92	1.99	49.84	22.25	2.03	3.50	0.00
44	SMP gunung Talang	HT-7	Tegalang	681796.00	9902683.00	4.02	1.01	50.28	44.69	1.38	2.38	72.49
45	Gantung Ciri	HT-8	kebun campuran	679878.00	9903305.00	14.28	2.04	50.99	32.69	2.15	3.71	141.20
46	Curang agadang sasak	HT-9	Sawah berjanjang	679878.00	9903305.00	1.37	1.37	17.10	80.16	1.88	3.24	0.00
47	kayu aro	HT-10	Perkebunan The	680022.00	9890308.00	6.22	2.07	51.80	39.91	5.23	9.02	145.91
48	pasar usang guguk	HT-11	kebun campuran	679878.00	9903305.00	4.02	1.00	75.41	19.57	3.52	6.07	160.03
49	koto baru	HT-12	sawah	683508.00	9905910.00	15.73	1.31	65.56	17.40	1.78	3.07	28.24
50	sungai Bt.Lembang	HT-13	Pemukiman Desa	681302.00	9914208.00	8.22	4.11	51.40	36.27	1.59	2.74	18.83
51	jawi-jawi	HT-14	tegalan	679878.00	9903305.00	24.01	2.00	50.03	23.96	1.59	2.74	0.00
52	Sukarami BPTP	HT-15	semak Belukar	680390.00	9895606.00	2.73	4.09	68.15	25.03	5.99	10.33	922.54
53	danau kamar kayu aro	HT-16	Perkebunan The	680586.00	9890624.00	2.73	1.36	68.15	27.76	5.98	10.31	1412.05
54	air batumbuk	HT-17	semakbelukar	685164.00	9886435.00	1.37	1.37	68.42	28.84	2.73	4.71	0.00
55	danau kamar-bungo tanjung	HT-18	Ladang sayur	693126.00	9883658.00	2.73	1.36	68.15	27.76	1.28	2.21	42.36
56	air tawar-danau kamar	HT-19	tegalan	692782.00	9887152.00	19.64	3.93	49.10	27.33	3.19	5.50	0.00
57	bukik sileh	HT-20	sawah	688906.00	9894277.07	17.15	5.44	45.37	32.04	1.23	2.12	127.08
58	koto anau	HT-21	sawah	687977.00	9902100.00	5.41	1.35	67.61	25.63	1.93	3.33	35.30
59	hotel caredek	HT-22	pemukiman	684848.00	9912166.00	10.53	5.26	65.81	18.40	2.60	4.48	1148.47
60	bukik gompeng	HT-23	kebun campuran	681722.00	9895558.00	4.07	1.33	67.88	26.69	3.95	6.81	235.34
61	kampung jawa 1	HT-24	kebun campuran	682165.00	9894832.00	33.39	3.93	49.10	13.58	2.31	3.98	178.86
62	kampung jawa 2-pemancar TVRI	HT-25	kebun kulit manis	682148.00	9894165.00	2.70	1.35	67.61	28.34	6.44	11.10	0.00
63	tower TVRI 2	HT-26	semak belukar	682440.00	9893752.00	22.10	2.01	50.22	25.67	6.37	10.98	790.75
64	tower bukik gompeng	HT-27	hutan	683120.00	9893547.00	2.09	2.09	52.21	43.61	5.47	9.43	65.90
65	laing	D 12	Ilalang	680718.00	9915222.00	4.80	1.00	72.50	21.70	2.65	4.57	5.10
66	laing	D13	Hutan sekunder	685090.00	9917469.00	4.80	1.00	72.50	21.70	2.65	4.57	5.10
67	laing	D 14	Perdu	685251.00	9917230.00	4.80	1.00	72.50	21.70	2.65	4.57	5.10
68	laing	D 15	Kebun campuran	685283.00	9917147.00	4.80	1.00	72.50	21.70	2.65	4.57	5.10
69	saok laweh	D 16	Sawah	686353.00	9912829.00	1.60	0.40	80.00	18.00	2.88	4.97	7.82
70	ganangan koto baru	D 17	kebun campuran	684733.00	9906341.00	5.70	1.00	23.90	69.40	2.30	3.97	2.10
71	balai pinang sawah suduk	D 18	sawah	685276.00	9905296.00	15.00	1.20	72.30	11.60	2.08	3.59	0.00
72	guguk rantau koto baru	D 19	semak belukar	682703.00	9906436.00	15.00	1.20	72.30	11.60	2.08	3.59	0.00
73	koto baru	D 20	hutan sekunder	682595.00	9906283.00	15.00	1.20	72.30	11.60	2.08	3.59	0.00
74	sawah suduk,selayo	D 21	ilalang	682276.00	9908944.00	22.60	3.10	51.30	23.10	2.38	4.10	17.06
75	pakan senayan, selayo	D 22	Kebun campuran	680780.00	9906663.00	15.73	1.31	65.56	17.40	1.78	3.07	28.24
76	pakan senayan, selayo	D 23	sawah	679843.00	9907068.00	15.73	1.31	65.56	17.40	1.78	3.07	28.24
77	Durian,X koto	D 24	Hutan sekunder	680026.00	9914546.00	15.73	1.31	65.56	17.40	1.78	3.07	28.24
78	Koto sani	D 25	semak belukar	678451.00	9916455.00	3.90	1.00	85.40	9.80	3.23	5.57	11.56
79	Aie angek	D 26	Kebun campuran	678169.00	9915663.00	3.90	0.40	78.10	17.60	2.91	5.02	25.50
80	Sumani	D 27	Sawah	677426.00	9921191.00	2.73	4.09	68.15	25.03	5.99	10.33	922.54

Untuk keperluan sistem informasi distribusi K dilakukan simulasi pemodelan distribusi K DAS sumani menggunakan surfer sehingga terlihat jelas daerah yang rawan erosi pada Gambar 3. dimana warna abu-abu sampai putih lambang daerah yang memiliki nilai K tinggi dan rawan terhadap erosi sedangkan warna semakin gelap lambang daerah yang nilai K semakin kecil mendekati nol artinya kurang rawan terhadap erosi. Secara umum 70% daerah DAS Sumani rawan terhadap erosi sehingga penerapan pertanian konservasi merupakan suatu keharusan untuk menjaga kesuburan tanah dan kemampuan tanah menyimpan air mengingat kawasan DAS Sumani sebagai pemasok utama air Danau Maninjau sebagai tenaga pembangkit PLTA Singkarak yang menerangi Sumatera Barat dan Riau.

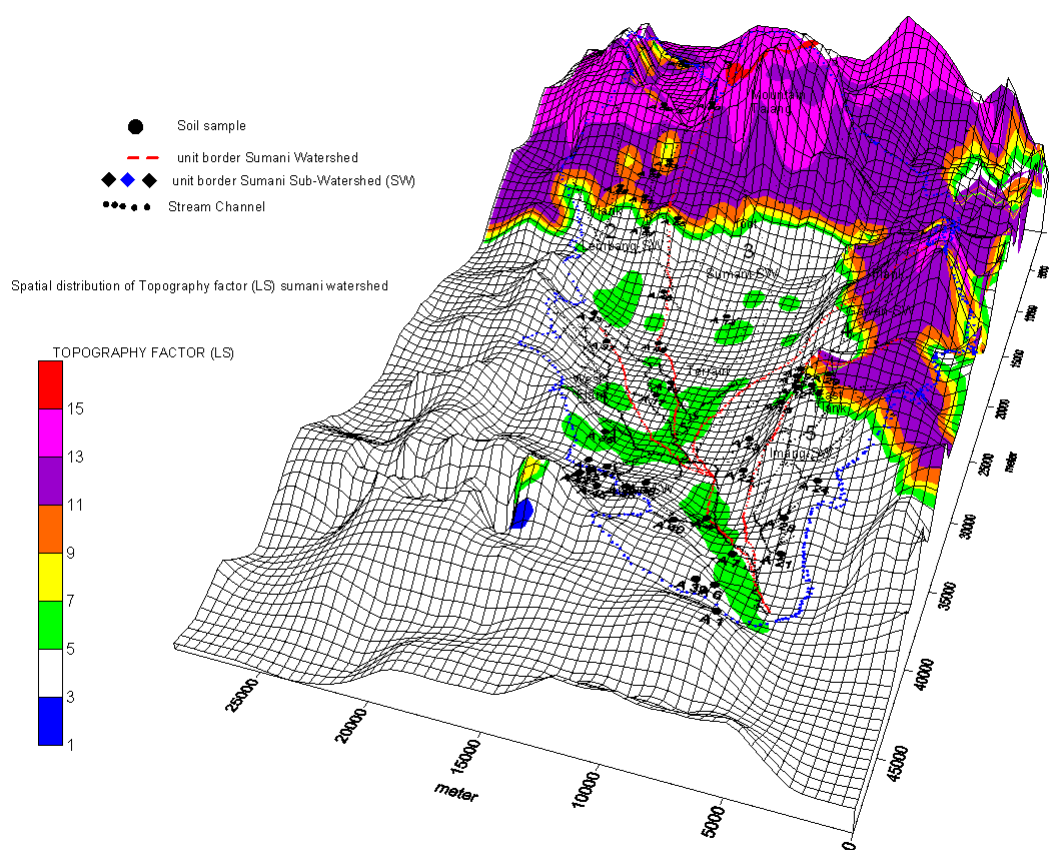


Gambar 3. Peta SIM Distribusi Erosibilitas Tanah (K) DAS Sumani, Solok. (Sumber data base: aflizar, 2006)

### ***Faktor Panjang Lereng dan Persen Kelerengan (LS) DAS Sumani***

Mengetahui nilai LS dari rumus USLE juga dilakukan pengukuran persen kelerengan dilapangan dan panjang lereng dipakai satuan satandar 22,1 meter data hasil survei lapangan pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor Panjang Lereng dan Persen Kelerengan (LS) DAS Sumani



Gambar 4. Peta SIM Distribusi LS DAS Sumani, Solok. (Sumber data base: aflizar, 2006)

Nilai LS didapatkan juga bervariasi karena DAS Sumani secara umum bentuknya seperti lekukan perahu yang dikelilingi oleh bukit-bukit dengan kelereng yang bervariasi pula, semakin besar persen kelereng maka nilai LS semakin besar pula yang berakibat pula semakin besarnya erosi. Simulasi distribusi LS pada Gambar 4. dimana

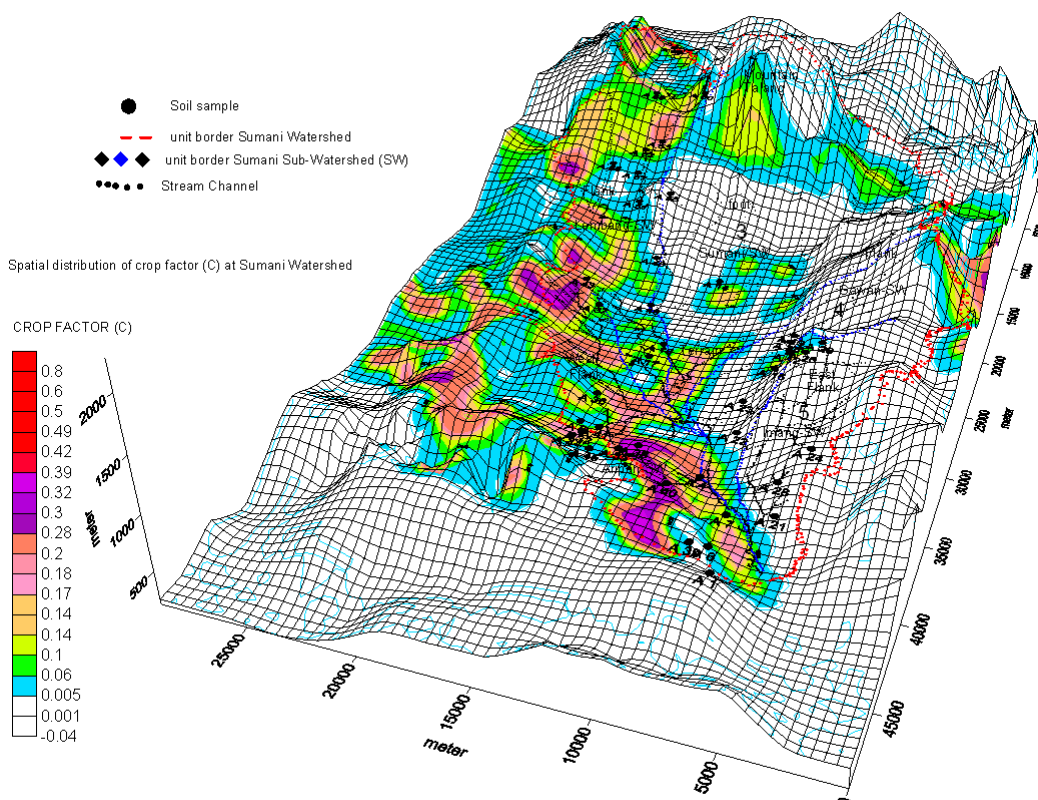


warna abu-abu sampai gelap menandakan daerah LS tinggi dimana banyak terdapat bukit terjal sedangkan warna abu-abu sampai putih memiliki LS sedang sampai rendah dan daerahnya relatif berombak sampai datar.

### ***Faktor Tanaman (C) DAS Sumani***

Faktor tanaman C dari DAS Sumani hasil survei lapangan disajikan pada Tabel 4. dimana nilai C terbesar adalah satu yaitu pada tanah tanpa tanaman. Data lapangan ditemukan nilai C berkisar 0,001 sampai 0,3. Semakin kecil nilai C maka Erosi tanah tersebut juga semakin kecil dan untuk melakukan pertanian konservasi maka faktor C ini yang dirobah dengan merubah tanaman yang ditanam

Tabel 4. Faktor Tanaman (C) pada DAS Sumani



Gambar 5. Peta SIM Distribusi C DAS Sumani, Solok. (Sumber data base: aflizar, 2006)

. Sawah merupakan pertanian konservasi yang dapat menekan erosi sampai dibawah erosi toleransi dan tanpa disadari telah dilakukan pertanian konservasi ini oleh masyarakat yang tinggal di DAS Sumani.

Peta Distribusi C dibuat dengan melakukan substitusi data lapangan dan peta tata guna lahan DAS Sumani dan berhasil dibuat seperti Gambar 5. Warna abu-abu sampai putih nilai C sedang sampai rendah dengan tanaman sawah, kebun campuran.

Tabel 5. Faktor Pengelolaan Tanah (P) pada DAS Sumani

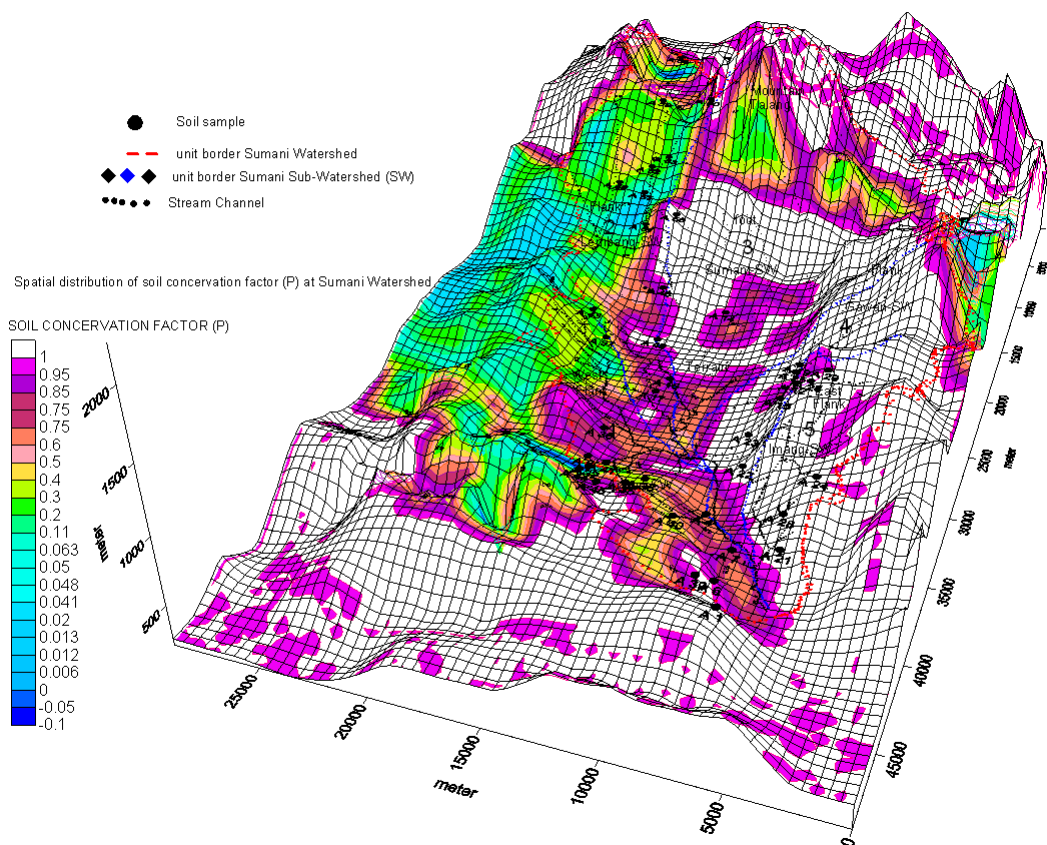
No	Jenis Penggunaan	Nilai Faktor
1	Tanah terbuka tanpa tanaman	1,000
2	Sawah Irigasi	0,010
3	Sawah tadah hujan	0,050
4	Tegalan tidak dispesifikasi	0,170
5	Ubi kayu	0,800
6	Jagung	0,600
7	Kedelai	0,399
8	Kentang	0,400
9	Kacang tanah	0,200
10	Padi	0,561
11	Tebu	0,200
12	Pisang	0,600
13	Akar wangi (sereh wangi)	0,400
14	Rumput bede (tahun pertama)	0,500
15	Rumput bede (tahun kedua)	0,002
16	Kopi dengan penutup tanah buruk	0,200
17	Talas	0,850
18	Kebun campuran - kerapatan tinggi	0,100
19	Kebun Campurab - kerapatan sedang	0,200
20	Kebun Campuran -kerapatan rendah	0,500
21	Perladangan	0,400
22	Hutan alam seresah banyak	0,001
23	Hutan alam seresah kurang	0,005
24	Hutan produksi tebang habis	0,500

No	Jenis Penggunaan	Nilai Faktor
25	Hutan produksi tebang pilih	0,200
26	Semak belukar/padang rumput	0,300
27	Ubi kayu+kedelai	0,181
28	Ubi kayu+kacang tanah	0,181
29	Kacang tanah+gude	0,195
30	Kacang+kacang tunggak	0,495
31	Kacang tanah+mulsa jerami 4 ton/ha	0,571
32	Padi+orgum	0,049
33	Padi+kedelai	0,345
34	Padi+mulsa jerami 4 ton/ha	0,417
35	Kacang tanah+mulsa jagung 4ton/ha	0,096
36	Kacang tanah+mulsa croratalaria 4 ton/ha	0,128
37	Kacang tanah+mulsa kacang tunggak	0,259
37	Kacang tanah+mulsa jerami 2 ton/ha	0,377
37	Padi+mulsa crotalia 3 ton/ha	0,387
37	Jagung+padi+tubikayu+mulsa jerami 6 ton/ha (pola tanam tumpang gilir)	0,079
37	Padi+jagung+kacang tanah	0,421
37	Alang-alang murni subur	0,001

### ***Faktor Pengelolaan Tanah (P) DAS Sumani***

Faktor Pengelolaan Tanah (P) ini merupakan bentuk metoda konservasi yang diterapkan oleh masyarakat di DAS Sumani dalam praktek pertaniannya. Diantaranya menggunakan teras pada sawah, membuat guludan pada pertanaman semusim tanpa

disadari oleh masyarakat di DAS Sumani sebagian telah melakukan pertanian konservasi secara turun temurun. Nilai tertinggi P adalah 1 yaitu pada tanah terbuka .



Gambar 6. Peta SIM Distribusi faktor pengelolaan tanah (P) DAS Sumani, Solok.  
(Sumber data base: aflizar, 2006)

Membuat teras dan Guludan dalam praktek pertanian sangat baik untuk mengurangi erosi dan menjaga kesuburan tanah. Distribusi Penerapan pertanian dengan konservasi dapat dilihat dari distribusi faktor P pada DAS Sumani di Gambar 6. dimana warna putih menandakan masih sangat kurangnya pengelolaan tanah Konservasi dilakukan sedangkan warna abu-abu sampai gelap tanda sudah ada diterapkannya pengelolaan tanah konservasi di DAS sumani.

Tabel 5. Faktor Pengelolaan Tanah (P) pada DAS Sumani

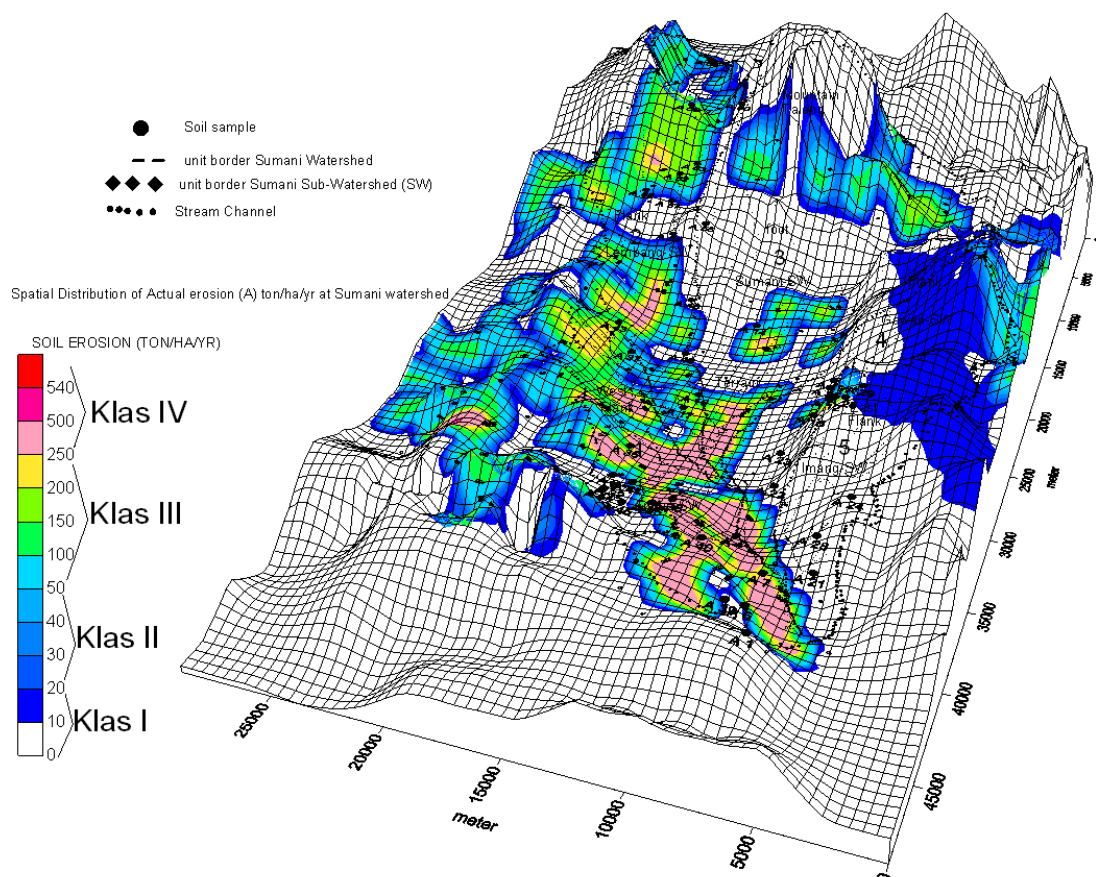
No	Jenis Penggunaan	Nilai Faktor	No	Jenis Penggunaan	Nilai Faktor
1	Teras bangku - desain/konstruksi baik	0,04	21	Penanaman strip Crotalaria dalam pertanaman kacang tanah	0,389
2	- desain/konstruksi sedang	0,015	22	Penanaman strip kacang tanah dalam pertanaman jagung, menggunakan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa.	0,05
3	- desain/konstruksi rendah	0,35			
4	Teras tradisional	0,40	23	Teras guludan, dengan rumput penguat	0,50
5	Teras koluwial ditanami strip rumput atau bambu atau rumput permanen seperti: rumput bahia-desain baik, tahun pertama.	0,04	24	Teras guludan, ditanami padi gogo dan jagung dalam rotasi	0,013
6	Rorak ( <i>slii pits</i> )	0,40	25	Teras guludan, pada pertanaman sorgum-sorgum	0,041
7	Rotasi dengan Crotalaria	0,30	26	Teras guludan, pada pertanaman ubikayu	0,063
	Mulsa penahan air		27	Teras guludan, pada pertanaman jagung, kacang tanah dalam rotasi, menggunakan mulsa sisa-sisa tanaman.	0,006
8	- serasah atau jerami 6 ton/ha/tahun	0,60			
9	- serasah atau jerami 3 ton/ha/tahun	0,30			
10	- serasah atau jerami 1 ton/ha/tahun	0,50			
11	Penanaman menurut kontur:	0,80			
12	- lereng 0 - 8%	0,50			
13	- lereng 1 - 20	0,75			
14	- lereng > 20%	0,9			
15	Teras bangku ditanami kacang tanah	0,20			
16	Teras bangku ditanami jagung + mulsa jerami 4 ton/ha	0,009			
17	Teras bangku ditanami sorgum + sorgum	0,006			
18	Teras bangku ditanami jagung	0,012			
19	Penanaman strip rumput bahia (1 tahun) dalam tanaman kedelai.	0,048			
20	Penanaman strip Crotalaria dalam kedelai	0,02			
21	Penanaman strip Crotalaria dalam pertanaman padi gogo.	0,111			

#### 4.5.6. *Sistim informasi Erosi (A) DAS Sumani*

Data erosi yang terjadi di DAS Sumani dari survei lapangan disajikan pada Tabel 6. Terungkap bahwa sebagian tempat erosinya kecil seperti di Sawah dan sebagian tempat lagi sangat besar lebih dari 50 ton/ha/tahun sedangkan erosi toleransi rata-rata hanya 32 ton/ha/tahun artinya bila melebihi erosi toleransi maka perlu dilakukan tindakan

konservasi atau pertanian konservasi untuk menurunkan erosi yang terjadi berada dibawah 32 ton/ha/tahun.

Tabel 6. Erosi Aktual yang terjadi pada DAS Sumani, Solok



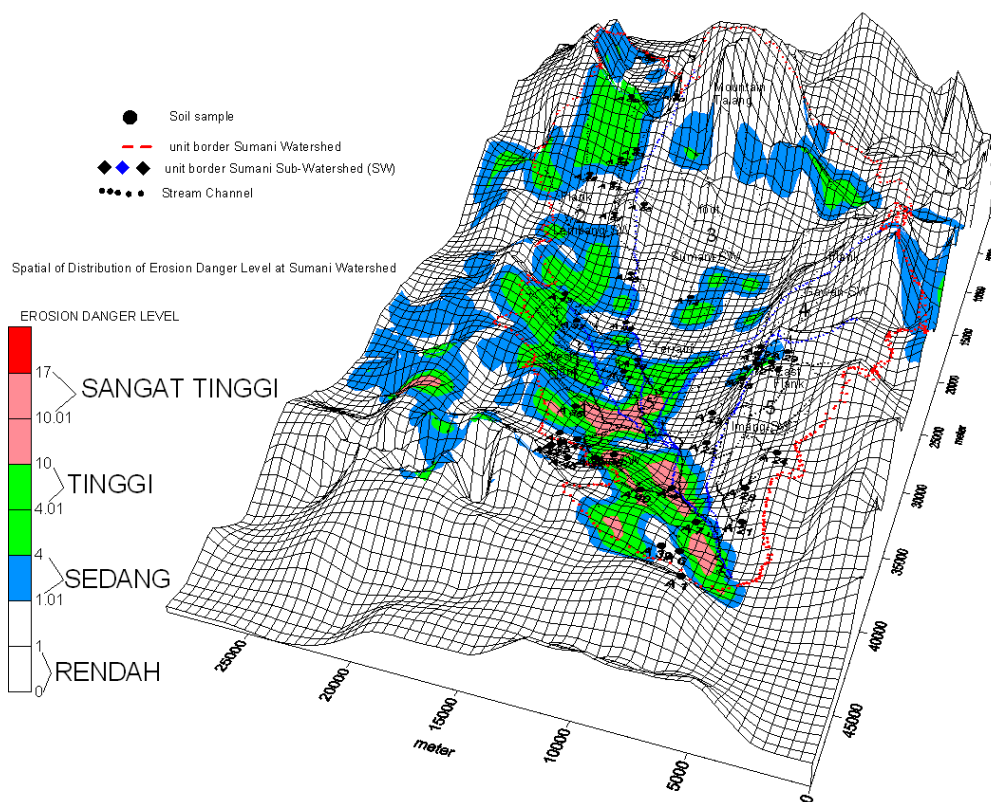
Gambar 7. Peta SIM Distribusi Erosi Aktual (A) DAS Sumani, Solok. (Sumber data base: aflizar, 2006)

Dari data distribusi R, K, LS, C dan P yang telah dibuat maka dibuat pula peta sim distribusi erosi DAS sumani pada Gambar 7. Data erosi dibedakan menurut warna dimana warna abu-abu gelap sampai hitam merupakan wilayah yang terjadi erosi sangat tinggi sedangkan warna terang tanda erosi masih rendah. Tergambar bahwa hampir 50% daerah DAS Sumani Erosi aktual sangat tinggi sehingga sangat perlu dilakukan konservasi dan secara tidak langsung hal ini mempengaruhi pasokan

air yang masuk ke danau Singkarak sehingga sering terjadinya pemadaman listrik namun pengaruh jelasnya masih perlu dilakukan penelitian lanjutan.

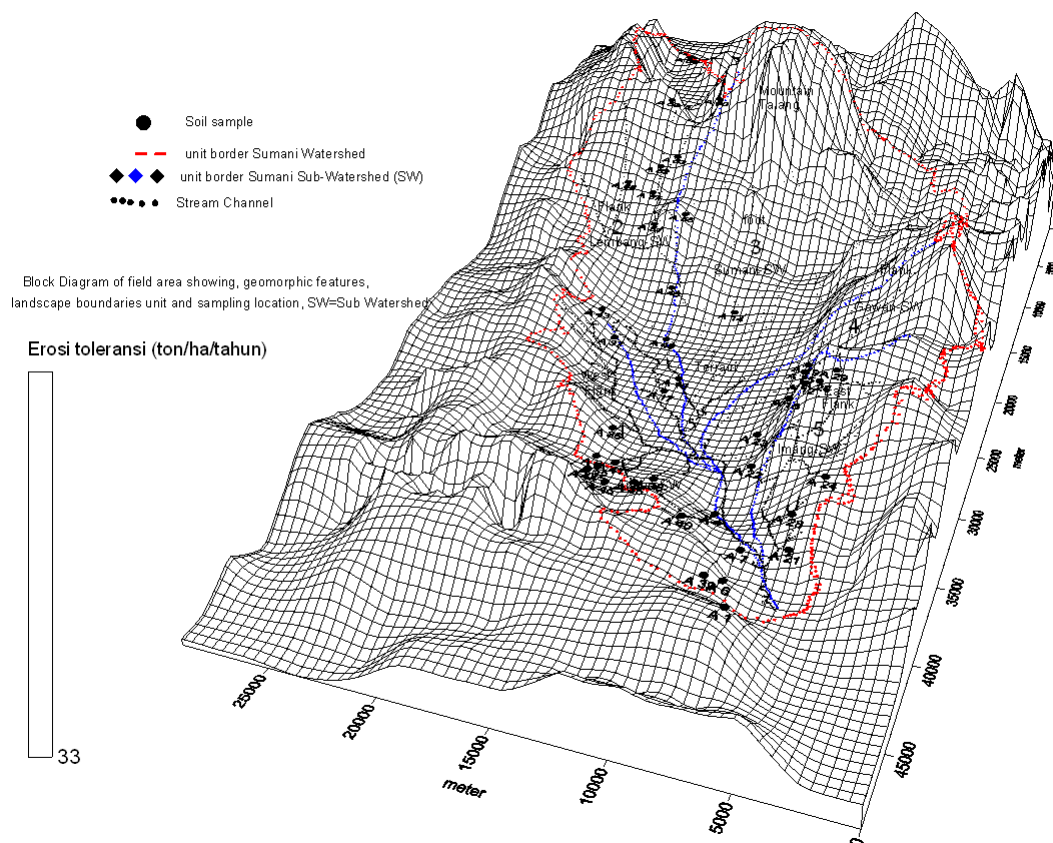
### ***Tingkat Bahaya Erosi (TBE)***

Penentuan Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Sumani didapatkan sebesar 33,376 ton/ha/tahun dimana data ini digunakan untuk menentukan pola pertanian konservasi seperti pada Tabel 7. maka didapatkan ada wilayah memang harus dihutankan dan daerah pertanian harus dilakukan pembuatan teras dan guludan untuk menurunkan erosi aktual dibawah erosi toleransi.



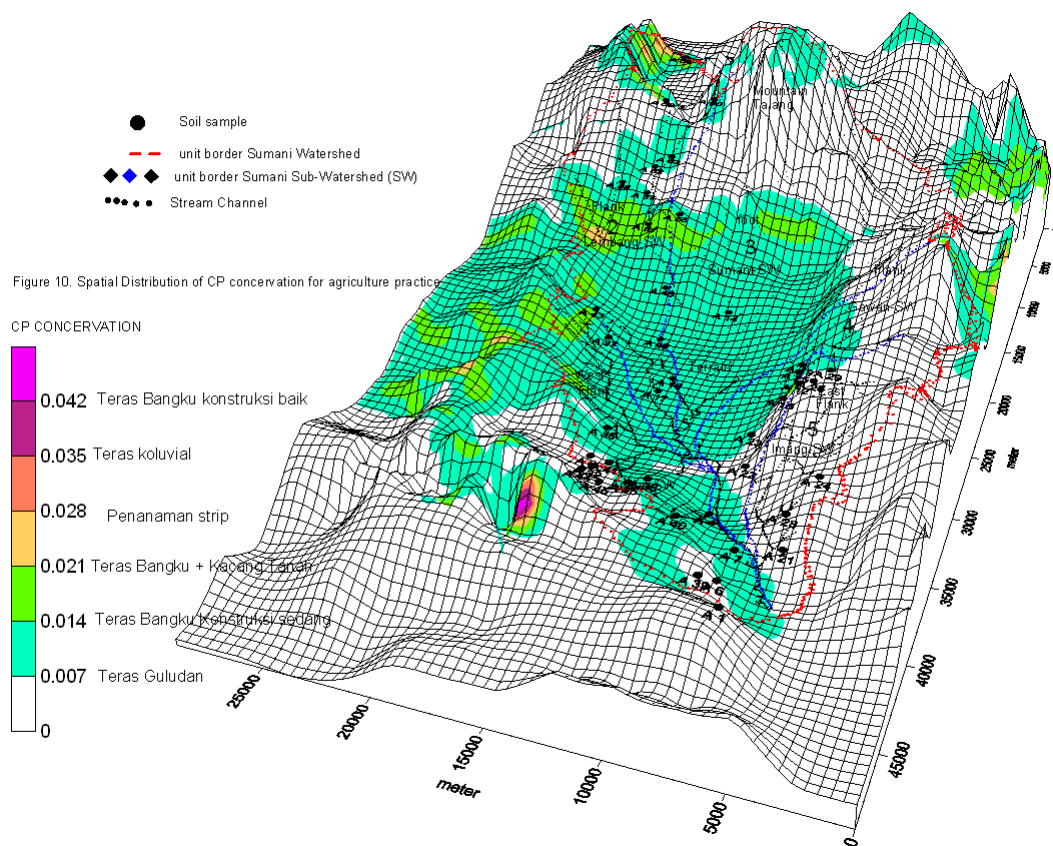
Gambar 8 . Peta SIM Distribusi Tingkat Bahaya Erosi (TBE) DAS Sumani, Solok.  
(Sumber data base: aflizar, 2006)

Peta Distribusi Tingkat Bahaya erosi DAS Sumani pada Gambar 8. dimana daerah dengan warna abu-abu gelap sampai hitam adalah daerah dengan tingkat bahaya erosi sangat tinggi sedangkan berwarna terang wilayah dengan TBE rendah.



Gambar 8 . Peta SIM Distribusi Erosi Toleransi di DAS Sumani, Solok. (Sumber data base: aflizar, 2006)

Sebagai pedoman penglolalan DAS Sumani berdasarkan prinsip konservasi dihasilkan peta distribusi CP konservasi pada Gambar 9. dimana peta ini memberikan pedoman dan gambaran umum bahwa warna putih dengan abu-abu dengan angka 0,001 sampai 0,005 merupakan daerah harus dikonservasi dengan melakukan penanaman hutan kembali dan warna gelap sampai hitam dengan kisaran 0,009 sampai 0,63 daerah tidak perlu penghijauan atau dihutankan tapi dilakukan



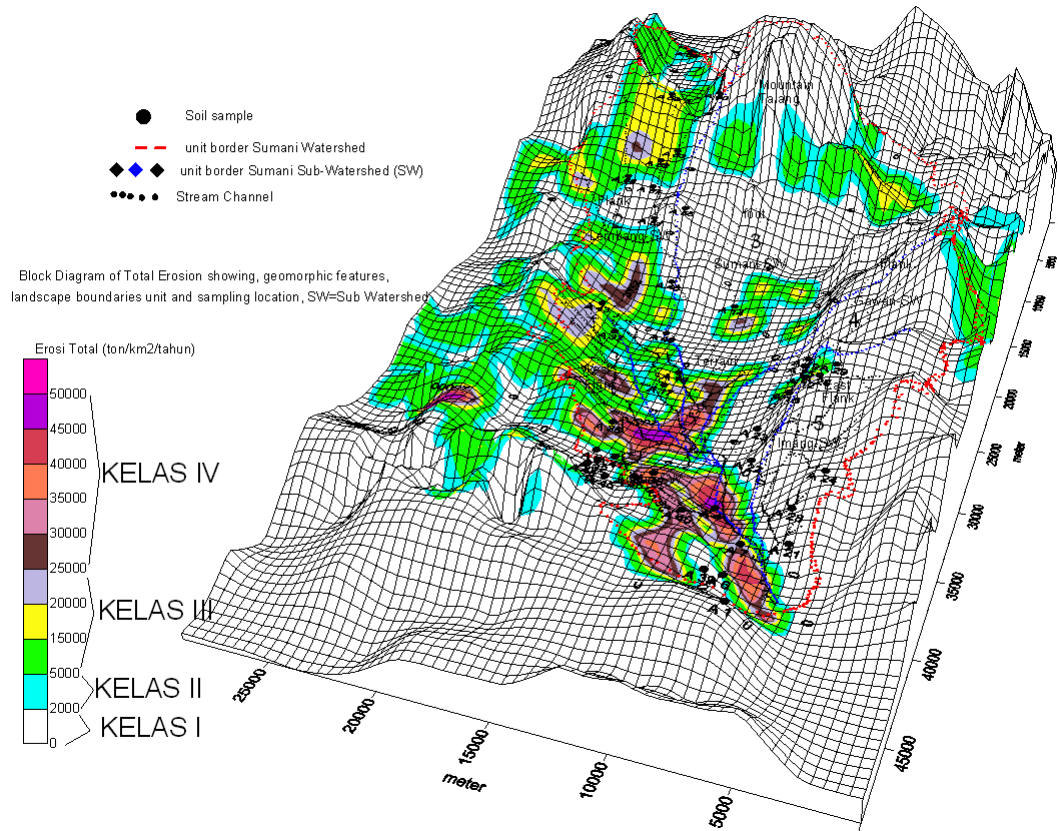
Gambar 8 . Peta SIM Distribusi Tindakan konservasi DAS Sumani, Solok. (Sumber data base: aflizar, 2006)

pembuatan teras, pemberian mulsa dan penanaman menurut kontur dalam praktek pertanian tanaman semusim atau dijadikan lokasi tanaman tahunan.

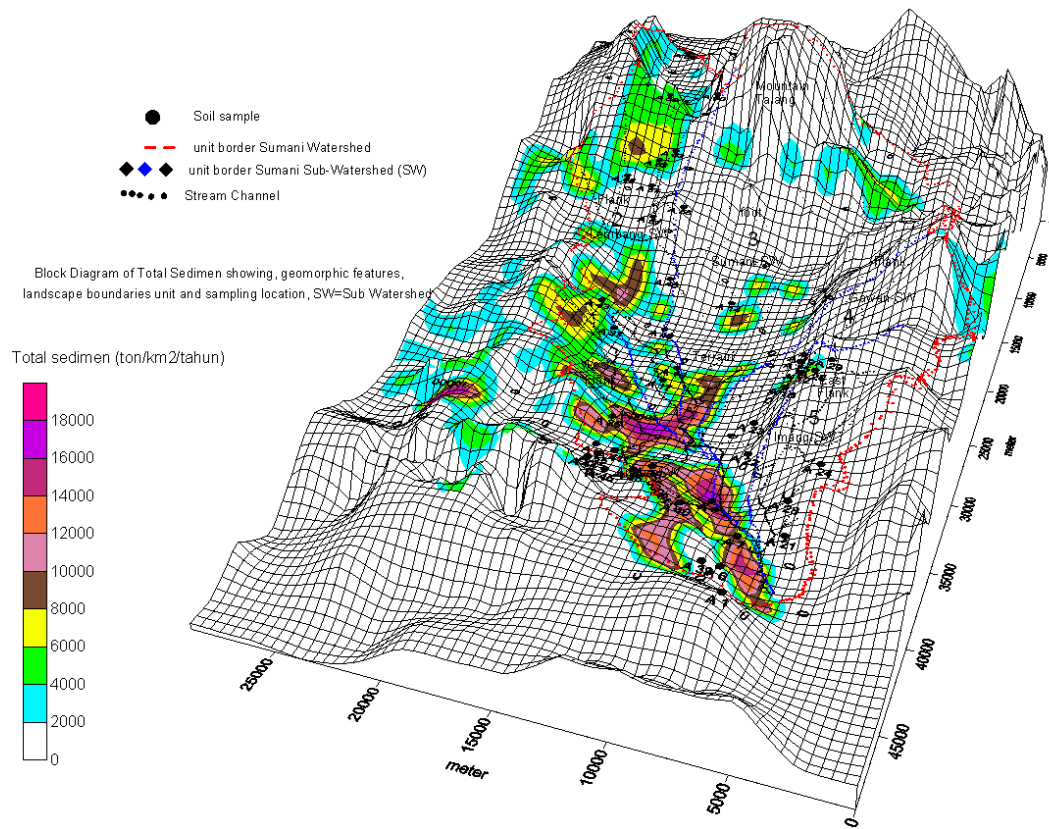
Dengan program surfer telah berhasil dibuat model perspektif distribusi Erosi yang terjadi pada DAS sumani (Gambar 10). Dimana warna merah menunjukan dengan jelas lokasi yang telah terjadinya erosi aktual yang sangat tinggi yang melebihi erosi toleransi dan lokasi ini sangat segera harus dilakukan konservasi.



***Distribusi Erosi Total dalam luas 1 KM2***



### 4.5.7. Distribusi Sedimentasi dalam grid 1 KM2



**CHAPTER V. SURFER SOFTWARE MEMBANTU PERENCANAAN KONSERVASI TANAH DAN AIR DAN KESESUAIAN LAHAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI**

**Tujuan Instruksional Khusus**

Mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan software SURFER 9 untuk membuat peta kesesuaian lahan dalam bentuk peta digital



*Hai anaku, dirikanlah shalat dan suruhlah (manusia) berbuat baik, dan cegahlah dari kemungkaran dan bersabarlah atas apa-apa yang menimpamu. Sesungguhnya hal itu adalah urusan yang dituntaskan. (Q.s. Fajman:17)*

Copyright © Golden Software, Inc. 2009  
This program is protected by U.S. and International copyright laws.

### 5.1. Pendahuluan

Dimulai dari 2 pertanyaan sederhana, 1. Perlukah pelaksanaan konservasi di Indonesia ?, 2. Sejauhmana dilaksanakan konservasi di Indonesia?. Menjawab pertanyaan no.1 mari dilihat iklim di Indonesia. Curah hujan di daerah katulistiwa berlimpah ruah dibandingkan dengan negara dengan 4 musim. Bahkan salah satu tempat ada yang memiliki curah hujan > 5000 mm per tahun seperti daerah hutan hujan tropik di Gunung Gadut Padang. Sedangkan negara dengan 4 musim hannya < 1500 mm per tahun. Hutan sebagai pengendali kondisi stabil di muka bumi ini merupakan daerah hutan tropik salah satu yang terluas ada di Indonesia yang masih tersisa di muka bumi. Dari data ini akan dijabarkan jawaban pertanyaan no.2. Dengan data curah hujan yang tertinggi tidak mungkin terjadi kekeringan di Indonesia tetapi kenyataannya selalu terjadi kekeringan di setiap tempat di musim kemarau di Indonesia, apa penyebabnya karena TIDAK JALANNYA KONSERVASI TANAH DAN AIR DI INDONESIA bila dibandingkan dengan negara 4 musim dengan curah hujan kecil tetapi tidak terjadi kekeringan karena

adanya konservasi alami seperti musim salju yang membuat air lama tersimpan dalam tanah dan kesadaran masyarakatnya tentang konservasi alam.

Dari jumlah hutan tropik yang terluas seharusnya tidak mungkin sering terjadi banjir dan longsor serta banyaknya terjadi degradasi tanah pertanian dan munculnya lahan kritis di Indonesia tetapi kenyataannya hal ini yang banyak terjadi sekarang dibandingkan dengan negara 4 musim hal ini menandakan konservasi tanah dan air tidak berjalan dengan baik di Indonesia karena banyaknya ilegal logging jauh melebihi dari reboisasi yang dilakukan. Dalam hal ilegal logging ini negara 4 musimlah yang menjadi penyebab utamanya karena mereka mendorong terjadinya ilegal logging oleh masyarakat miskin dengan membeli kayu itu harganya dipasaran internasional dan negara 4 musim inilah yang mengimpor kayu dari negara tropik dan mereka pula yang banyak memakainya karena negara mereka hampir tidak ada memiliki pasokan kayu yang cukup untuk memenuhi keperluan mereka. Intinya bila negara 4 musim tidak mengimpor kayu maka tidak ada lagi ilegal logging.

Banjir yang terjadi di musim hujan karena kawasan Hutan DAS telah banyak yang hilang akan membawa hasil erosi tanah yang berakibat menghancurkan sawah-sawah penduduk dengan menimbunnya dengan pasir juga membunuh ternak dan melenyapkan harta benda dan nyawa. dalam kesuburan tanah erosi ini akan mampu berubah lahan kelas I yang mampu untuk ditanami dengan semua tanaman musiman dan tahunan akan merobah karena erosi jadi lahan Kelas VI sampai kelas kemampuan VIII dapat disebut sebagai lahan kritis yang hanya layak untuk padang rumput atau dihutan kembali..

Menurut Arsyad, Pryanto dan Nasution (1985) Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah yang terletak di atas suatu titik pada suatu sungai yang oleh batas-batas topografi mengalirkan air yang jatuh di atasnya ke dalam sungai yang sama dan melalui titik yang sama pada sungai tersebut. Dalam bahasa Inggris, untuk pengertian DAS digunakan istilah *drainage area* atau *catchment area* atau juga *watershed*. Pengertian dari DAS tersebut menggambarkan suatu wilayah yang mengalirkan air yang jatuh di atasnya beserta sedimen dan bahan larut melalui titik yang sama sepanjang suatu alir sungai. Luas DAS bervariasi mulai dari beberapa puluh meter persegi sampai ratusan ribu hektar. DAS yang luas tersebut biasanya terdiri dari DAS-DAS kecil atau disebut juga dengan Sub DAS dan Sub DAS mungkin terdiri dari Sub-sub DAS.

.....

.....

.....

Evaluasi Kesesuaian lahan dengan Metoda penelitian dan analisa sampel dilakukan dengan prosedur standar dengan mempedomani tulisan: Aflizar (2018a), Aflizar (2018b), Aflizar (2018c), Aflizar (2018d), Aflizar (2018e), Aflizar (2018f), Aflizar (2018g), Aflizar (2018h), Aflizar (2018i), Aflizar (2018j), Aflizar (2018k), Aflizar (2018l), Aflizar (2018m), Aflizar (2018n), Aflizar (2018o), Aflizar (2018p), Aflizar (2018q), Aflizar (2018r), Aflizar (2018s), Aflizar (2018t), Aflizar (2018u), Aflizar (2017a), Aflizar (2017b), Aflizar (2016a), Aflizar (2016b), Aflizar (2015a), Aflizar (2015b), Aflizar et al. (2016), Aflizar et al. (2015), Aflizar et al. (2008), Aflizar et al. (2013), Aflizar et al. (2009a), Aflizar et al. (2009b), Aflizar et al. (2014), Aflizar et al. (2010a), Aflizar et al. (2010b), Aflizar et al. (2010c), Aflizar (2014), Aflizar (2015)

## ***5.2. Petunjuk pemakaian Surfer software***

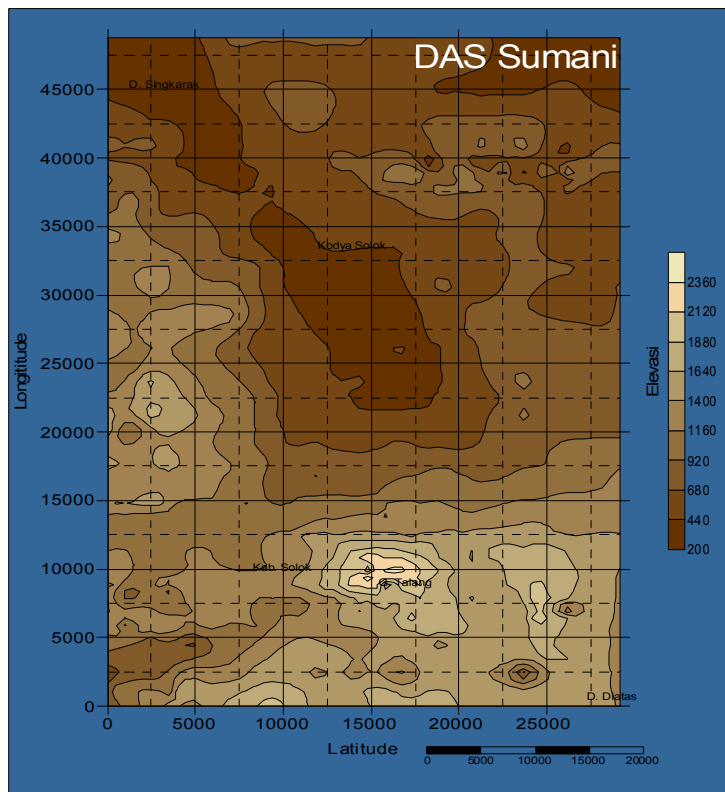
### ***5.2.1. Teori***

Dalam dunia Sistem informasi terdapat banyak desain sistem informasi yang bertujuan akhir memberi berbagai macam informasi. Penting yang dapat mempresentasikan dunia nyata diatas monitor komputer yang mempunyai kekuatan dan fleksibilitas yang tinggi dalam memasukkan, menganalisis, mengolah, menginterpretasikan dan menyajikan data-data spasial maupun data-data non spasial (atribut). Informasi ini memberi banyak inspirasi terhadap pembuat desain untuk merancang sistim-sistim yang mendekati dunia nyata dengan hasil sedekat mungkin dengan aslinya. Dimana diharapkan dapat digunakan sebagai alat prediksi kejadian di masa depan dengan mendasarkan pada data yang ada pada masa lalu dan sekarang .

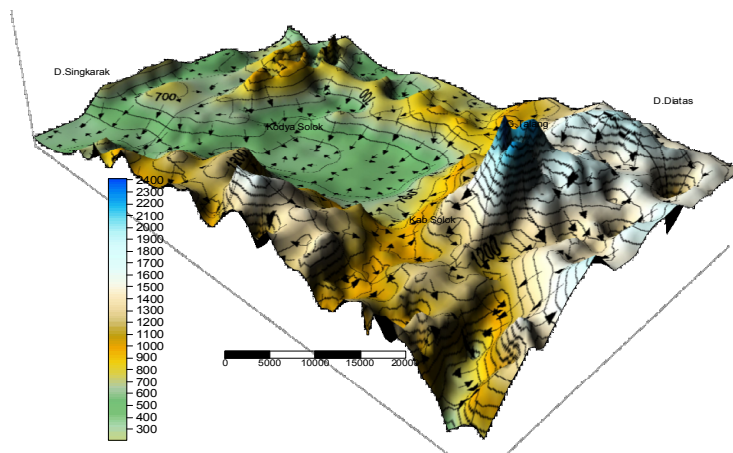
Membuat peta 3 dimensi ini digunakan softwear Surfer Peta 3 dimensi merupakan peta berbentuk 3 (tiga) dimensi yang memberikan analisis keruangan terhadap data atribut yang menjelaskan dimana, bagaimana dan apa yang terjadi secara keruangan yang diwujudkan dalam gambaran peta 3 dimensi dengan berbagai penjelasan secara deskriptif, tabular dan grafis. Dalam surfer, dunia nyata dijabarkan dalam data peta digital yang menggambarkan posisi dan ruang, klasifikasi, atribut data dan hubungan antara item data. Kerincian data dalam surfer ditentukan dalam basis data. Dalam bahasa pemetaan kerincian itu tergantung dari skala peta dan dasar acuan geografis yang disebut sebagai peta dasar.

Terjadinya pemadaman listrik di Sumatera Barat dan Riau sejak tahun 2003 sampai sekarang setiap musim kemarau merupakan salah satu dampak negatif manajemen. Dengan melakukan analisis DAS seperti gambar di bawah ini, diharapkan dapat membantu untuk mencari solusi yang rasional bagi pengelolaan DAS pertanian berkelanjutan

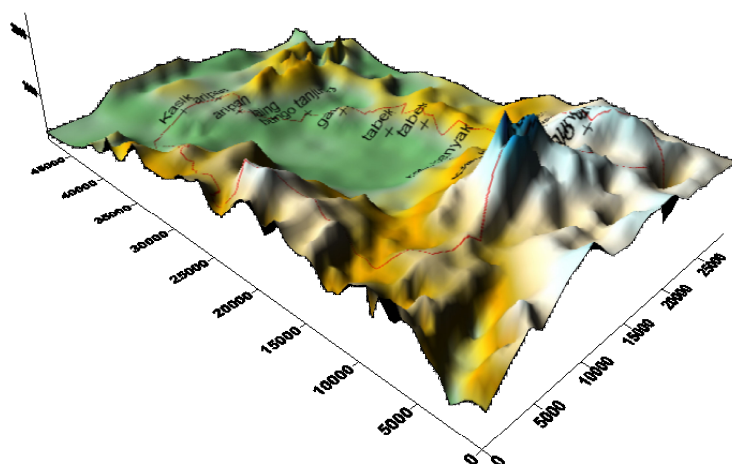
## **Bagaimana Produknya?**



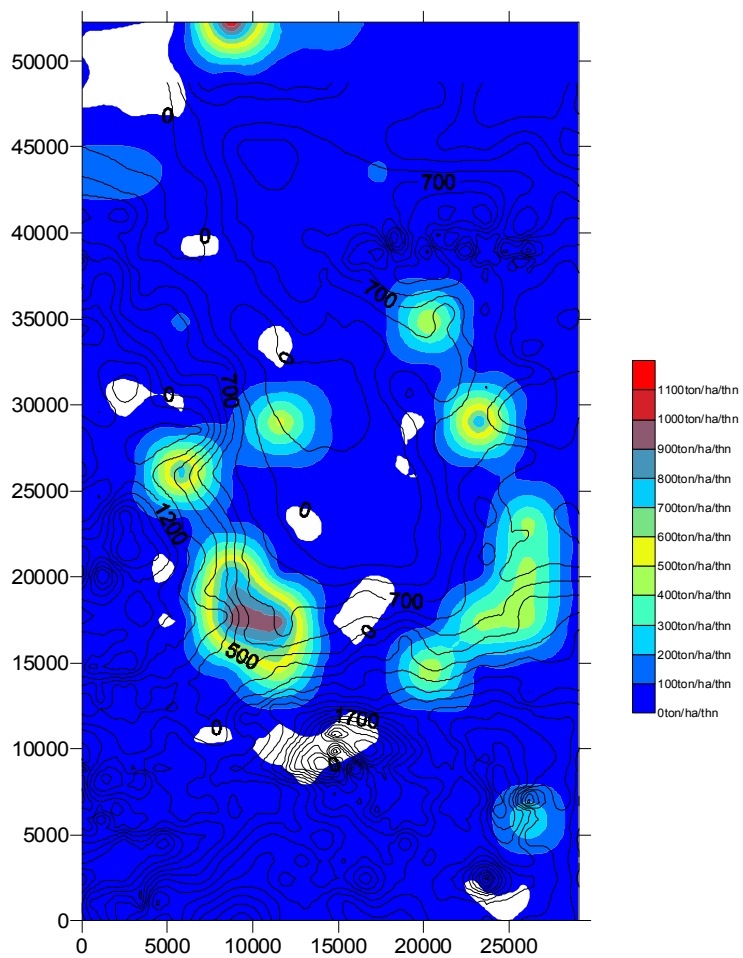
Fisiografi & Pola Aliran air DAS Sumani, Solok



### Batas DAS Sumani, Solok



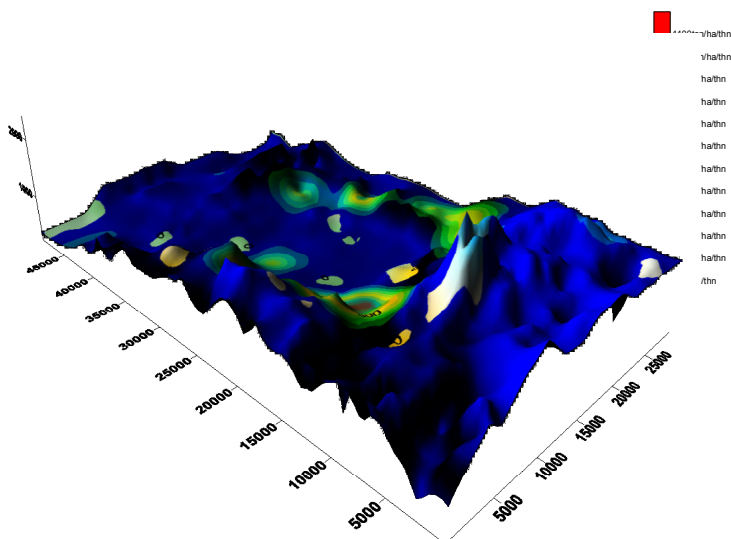
### Distribusi Erosi pada DAS Sumani





Praktek pertanian dan penebangan hutan yang tidak mengindahkan prinsip konservasi sehingga meningkatkan erosi tanah setiap tahun dan mengurangi kemampuan tanah menyimpan air akibat selanjutnya di musim kemarau pasokan air dari DAS Sumani ke PLTA Singkarak volumenya sangat berkurang.

### Distribusi Erosi 3 Dimensi pada DAS Sumani



#### 5.2.2. Dimana aplikasi Surfer ?

Aplikasi Bagi Dunia Usaha Swasta dan Pemerintah

- Membuat Peta topografi Untuk Pengembangan wilayah bagi menata kawasan Industri, wisata, pertanian, hutan lindung, potensi SDA
- Perencanaan Konservasi dan Manajemen daerah Aliran sungai (DAS) untuk menjaga Siklus air dan Kelestarian tanah dan ekosistem
- digabungkan dengan data sosial ekonomi dengan mudah dapat menentukan sentra, potensi daerah kota / desa pusat kemiskinan daerah kota/desa

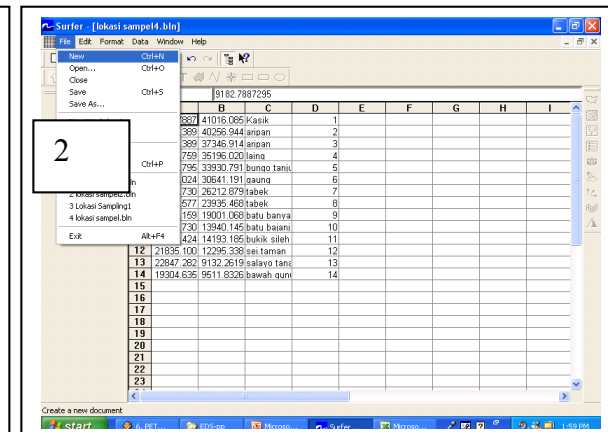
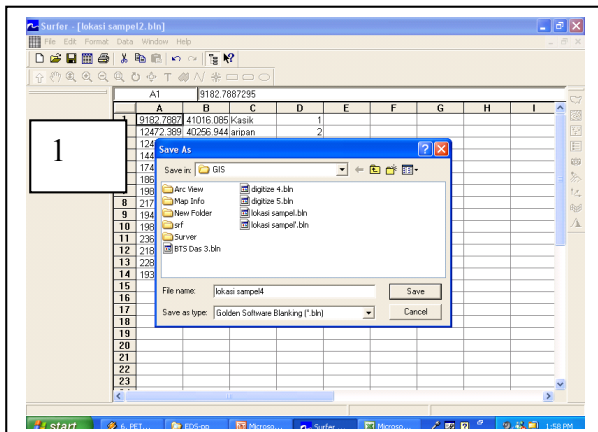
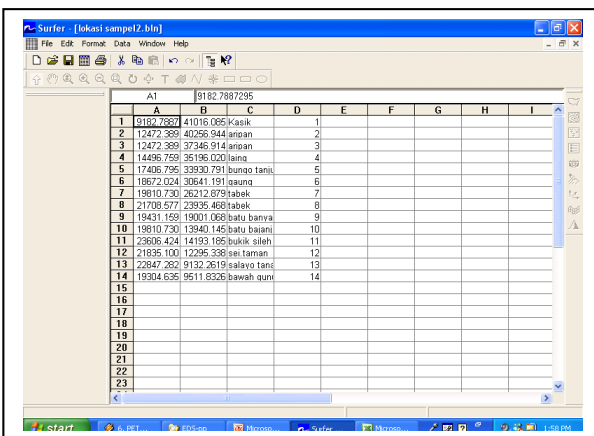
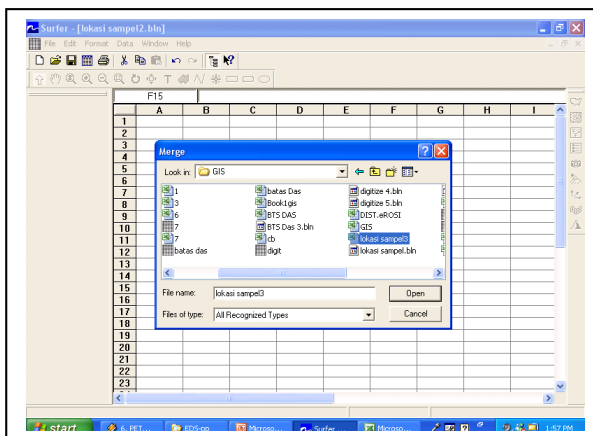
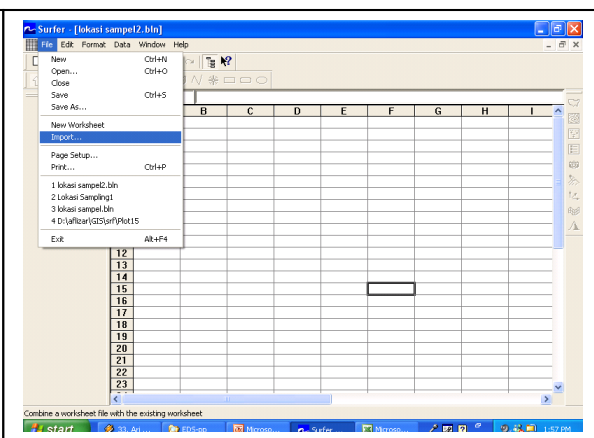
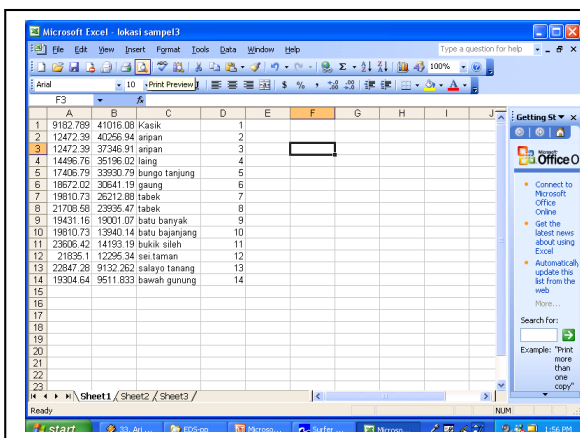
### 5.2.3. Membuat SIM Erosi dengan Surfer

Bahan yang diperlukan adalah Data erosi das sumani dan survei lapangan, komputer, Ms. Excel, Surfer

Cara kerja

#### a. Memetakan Lokasi Survei di lapangan dengan surver

1. Ikuti langkah kerja seperti dibawah ini dalam Ms. Excel dan surfer





### ***5.3. Survei Erosi di lahan pertanian dan daerah aliran sungai***

Pada bab ini bertujuan untuk

1. Melakukan survei erosi di Lapangan pada Daerah Aliran Sungai
2. Merancang rintisan survei di lapangan dan menetapkan serta mengambil sampel tanah.

Survei lapangan ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dikawasan DAS / Lahan Pertanian. Survei lapangan memakai metoda Stratifikasi Random Sampling dimana setiap sub DAS yang terdiri dari Sub DAS diambil sampel tanah pada setiap tata guna lahan yang terdiri dari : Kebun, Semak/Belukar, Alang-alang, sawah dan Tegalan. Sampel yang diambil terdiri dari tanah utuh dan tanah terganggu yang diambil secara Bulk Komposit. Sampel tanah diambil sampai kedalaman 0 – 20 cm, 20 – 40 cm dan 40 – 60 cm dan untuk setiap satu Sub DAS dibuat satu lobang profil untuk mendapatkan kedalaman efektif dan kedalaman tanah minimum, bila tidak dapat ditemui sumur penduduk dilapangan. Survei detail untuk tujuan pemetaan Erosi dilakukan dengan metoda grid. Dalam membuat rintisan survei harus tegak lurus aliran sungai agar ditemukan banyak variasi Tanah



#### **5.4. Penetapan nilai faktor erosivitas hujan(R), erodibilitas tanah (K) dan faktor keterlereng (LS) USLE untuk menentukan erosi di lahan pada kawasan daerah aliran sungai**

Pada bab ini bertujuan untuk

1. Menetapkan R (Erosivitas Hujan), K(Erodibilitas Tanah), LS (Faktor Lereng)
2. Menganalisis Bahan Organik, Permeabilitas Tanah, Tekstur Tanah untuk menghitung erosi lahan dan DAS

Praktek ini akan mengukur variabel erosi, erosi yang ditoleransikan dan tingkat bahaya erosi. Model Universal Soil Loss Equation (USLE) yang dikembangkan Wischmeier dan Smith (1978) digunakan untuk mengukur besarnya erosi, erosi toleransi dan Tingkat bahaya Erosi (TBE).

Persamaan umum yang digunakan untuk menduga besarnya erosi adalah persamaan umum kehilangan tanah atau USLE (Gambar 2). Persamaan tersebut adalah:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

A = besarnya erosi yang terjadi (ton/ha/tahun)

R = faktor erosivitas hujan

K = faktor erodibilitas tanah

**LS = faktor topografi yaitu panjang lereng (L)  
dan kemiringan lereng (S)**

C = faktor pengelolaan tanaman

P = faktor tindakan konservasi tanah

**Faktor Erosivitas Hujan.** Diperoleh dari persamaan berikut:

$$R = 2,21 P^{1,36} \text{ (Lenvain (DHU, 1989))} \dots\dots\dots (2)$$

dimana:

R = indeks erosivitas hujan

P = curah hujan rata-rata bulanan (cm)

**Faktor Erodibilitas Tanah.** Ditetapkan dengan menggunakan persamaan:

$$100 K = 1,292 [2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12-x)] + 3,25 (y-2) + 2,5 (z-3) \dots\dots\dots 4)$$

dimana:

K = erodibilitas tanah

M = persentase pasir sangat halus dan debu (diameter 0,1 – 0,05 dan 0,05 – 0,02 mm) x (100 – persentase liat)

x = persentase bulan organik (% c x 1,724)

y = kode struktur tanah (Tabel 6)

z = kelas permeabilitas tanah (Tabel 7)

**Faktor Lereng.** Penentuan faktor lereng yaitu panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S), dihitung secara bersama-sama. Menurut Morgan (1979) dan Arsyad (1989), nilai LS untuk suatu tanah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$LS = VL/100 (0,138 + 0,0965 S + 0,0138 S^2) \dots\dots\dots (5)$$

dimana:

L = panjang lereng (m)

S = kemiringan lereng (m)

**Faktor Tanaman dan Pengelolaannya.** Faktor ini ditentukan oleh jenis tanaman serta pengelolaannya atau pola tanam dalam setahun pertanaman. Nilai faktor tanaman dan pengelolaannya dapat dilihat pada Tabel 8.

**Faktor Tindakan Konservasi Tanah.** Faktor tindakan konservasi tanah adalah besarnya erosi dari tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah menurut arah lereng (Arsyad, 1989), termasuk dalam tindakan konservasi adalah penanaman dalam strip, pengolahan tanah menurut kontur, guludan dan teras. Nilai untuk berbagai tindakan konservasi tanah, tertera pada Tabel 9.

### **5.5. Penetapan Nilai Faktor Faktor Kelerengan (LS) dan faktor tanaman (C) USLE Untuk Menentukan Erosi Di Lahan Pada Kawasan Daerah Aliran Sungai**

Dalam bab ini bermaksud untuk

1. Menetapkan LS (Faktor Lereng), C(Faktor Vegetasi dan P(Faktor Pengelolaan Tanah)

Faktor kelerengan adalah di tentukan dengan formula berikut

**LS = faktor topografi yaitu panjang lereng (L)  
dan kemiringan lereng (S)**

C = faktor pengelolaan tanaman

P = faktor tindakan konservasi tanah

**Faktor Lereng.** Penentuan faktor lereng yaitu panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S), dihitung secara bersama-sama. Menurut Morgan (1979) dan Arsyad (1989), nilai LS untuk suatu tanah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$LS = VL/100 (0,138 + 0,0965 S + 0,0138 S^2) \dots\dots\dots (5)$$

dimana:

L = panjang lereng (m)

S = kemiringan lereng (m)

**Faktor Tanaman dan Pengelolaannya.** Faktor ini ditentukan oleh jenis tanaman serta pengelolaannya atau pola tanam dalam setahun pertanaman. Nilai faktor tanaman dan pengelolaannya dapat dilihat pada Tabel 8.

**Faktor Tindakan Konservasi Tanah.** Faktor tindakan konservasi tanah adalah besarnya erosi dari tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah menurut arah lereng (Arsyad, 1989), termasuk dalam tindakan konservasi adalah penanaman dalam strip, pengolahan tanah menurut kontur, guludan dan teras. Nilai untuk berbagai tindakan konservasi tanah, tertera pada Tabel 9.

.....



.....  
.....  
.....

## 5.6. Survei Sedimentasi Di Lapangan Dan Daerah Aliran Sungai

Selain menduga sedimen menurut Robinson, ada juga metoda yang dikemukakan SCS National Engineering Hand Book (DPMA, 1984) menduga hasil sedimen dengan persamaan berikut :

$$Y = E (SDR) WS \dots\dots\dots 7)$$

Y = hasil Sedimen per satuan luas

E = Erosi Total

SDR = Nisbah pelepasan sedimen

WS = Luas daerah tangkapan air

Daerah yang belum banyak diamati data sedimentasi, maka dapat dilakukan mengukur sedimen dengan cara mengambil sampel air sungai. Karena sedimen merupakan fungsi dari debit air sungai dan kadar sedimen yang terdapat dalam air tersebut. Banyaknya sedimen yang terjadi dapat diduga dengan persamaan:

$$Q_s = 0,0864 Q_a \times K_s \dots\dots\dots 8)$$

dimana :

$Q_s$  = debit sedimen, dalam ton/hari

$Q_a$  = debit air, dalam m<sup>3</sup>/dt

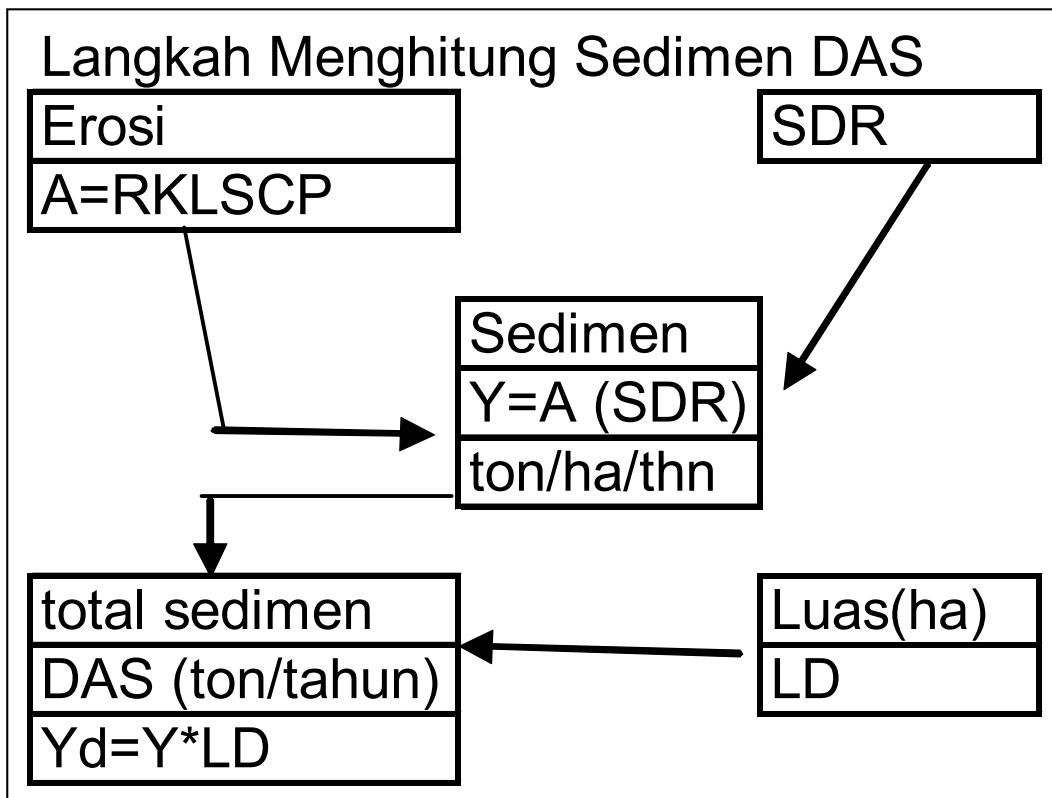
$K_s$  = Kadar sedimentasi, dalam mg/lt

### Penetapan pada lahan Pertanian di politani dan DAS sumani

Bahan : Data , erosi pertanian dan Das Sumani, Luas Lahan Pertanian, komputer, Ms. Excel.

Cara kerja

1. Masukkan data Erosi lapah pertanian dan DAS Sumani serta luas daerah dilapangan dalam MS. Excel seperti tabel dibawah ini.
2. Hitung nilai SDR berdasarkan luas DAS seperti tabel berikut
3. Lakukan menghitung sedimen seperti diagram dibawah ini



Tabel. Pengaruh luas Daerah aliran sungai terhadap Nisbah Pelepasan sedimen (dalam Robinson, 1989)

Luas Daerah aliran Sungai (Km <sup>2</sup> )	Nisbah Pelepasan sedimen (%)
0,1	53
0,5	39
1	35
5	27
10	24
50	15
100	13
200	11
500	8,5
26000	4,9

No	Kode	koordinat		GPS	A=erosi potnisla ton/ha/thn	Luas Ha	SDR	Sedimen ton/ha/tahun	Total Sedimen ton/tahun	DAS SUMANI		nama vegetasi	A=erosi potnisla ton/ha/thn	Luas Ha	SDR
		X	Y							X KOOR	Y KOOR				
1										7692.75	41422.5	Sawah irigasi			
2										10414.8	34558.2	Semak			
3										8284.5	39883.95	Kebun Campuran			
4										8284.5	37398.6	Tegalan Kc. Tanah			
5										16805.7	33138	Belukar			
6										8639.55	26037	Sawah Irigasi			
7										14202	20001.15	Kebun Campuran			
8										8676.25	27930.6	Kebun Campuran			
9										15740.55	26747.1	Kebun Campuran			
10										15385.5	25563.6	Kebun Campuran			
11										8757.9	24853.5	Semak			
12										6154.2	37280.25	Semak			
13										9468	32072.85	Semak			
14										9941.4	29587.5	Tegalan jahe			
15										5444.1	34084.8	Tegalan jahe&cabe			
16										8876.25	25208.55	Tegalan			
17										7811.1	26273.7	Belukar			
18										6509.25	35623.35	Belukar			
19										7101	25800.3	Belukar			
20										14202	34913.25	Hutan			
21										16924.05	30771	Hutan			
22										19646.1	23670	Sawah tradisional			
23										13373.55	34558.2	Kebun Karet			
24										8994.6	40239	Kebun Karet			

## Penetapan sedimen pada Sungai

### Cara Kerja

1. Hitung debit sungai dimana datanya diambil dari data waktu praktikum pengukuran aliran air sungai dan catat debitnya
2. Sebaiknya Ambil sedimen pada muara sungai pada waktu setelah hujan turun
3. Pada waktu praktek itu ambil juga sampel air sungai 1 liter dengan botol aqua pada daerah tengah sungai dan bawa ke laboratorium
4. dilaboratorium sampel air dalam botol itu dikocok lalu dipipet sebanyak 25 ml dan masukan dalam cawan alumunium , timbang beratnya (A mili gram) lalu ovenkan pada suhu 105oC selama 24 jam dan ukur berat keringnya(B mili gram). Sedangkan berat cawan (C mili gram). Gunakan timbangan 4 desimal
5. Perhitungan kadar sedimen mg/liter  $= (B - C) \times 1000 / 25$ .
6. Hitung sedimen sungai dengan Formula  $Q_s = 0,0864 Q_a \times K_s$

Catatan:

### untuk Memprediksi sedimentasi

Perkiraan hasil sedimen yang terjadi pada suatu wilayah DAS/SubDAS didekati dengan menggunakan ‘Sedimen Delivery Ratio’ atau SDR terhadap besarnya kehilangan tanah (A) pada wilayah DAS/Sub DAS tersebut. Perkiraan hasil sedimen disini merupakan merupakan hasil sedidmen kotor (gross sediment), karena besarnya nilai A (pendugan USLE) hanya menghitung besarnya erosi permukaan dan erosi parit saja, sedangkan erosi juerang (guly) dan erosi tebing sungai belum terhitung.

Dengan demikian hasil sedimen untuk seluruh wilayah DAS/Sub DAS dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut

Hasil sedimen DAS/Sub DAS = Total A DAS/Sub DAS x SDR ton/ha/thn...(18)

Atau

Hasil sedimen

$$\text{DAS/Sub DAS} = \frac{\text{Total ADAS / Sub DAS} \times \text{SDR}}{\text{BJ Muatan suspensi} \times 10 \times \text{Luas DAS / Sub DAS}} \times 1,1$$

(mm/tahun)

Dimana= 1,1 adalah muatan suspensi, ditambah 10% muatan suspen yang merupakan muatan dasar

BJ muatan suspensi, berkisar antara 0,6 – 1

SDR berdasarkan luas DAS dapat lihat pada Tabel.

### ***Pertanyaan***

1. Mengapa harus dilakukan survei lapangan untuk mengambil sampel tanah mengukur fakto K, faktor C tanah untuk menghitung erosi model USLE
2. Bagaimana cara memvalidari model USLE

### ***Daftar Pustaka/ Referensi***

- Aflizar, Roni Afrizal, Tsugiyuki Masunaga. 2013. Assessment Erosion 3D Hazard with USLE and Surfer Tool: A Case Study of Sumani Watershed in West Sumatra Indonesia. *Journal of Tropical Soils*, vol. 18, no. 1, pp. 81–92. DOI: 10.5400/jts.2013.v18i1.81-92
- Aflizar, Amrizal Saidi, Bambang Istijono, Jamaluddin, Husnain. 2008. Characterization of Soil Erosion Factors in Sumani Watershed, West Sumatra, Indonesia. *Abstracts of the Annual Meetings, Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition* 54, no. 54, p. 14. DOI: 10.20710/dohikouen.54.0\_14\_3
- Aflizar, Muzakkir, Roni Afrizal, Muhammad Azzadur Rahman. 2016. Geochemical Investigation of Selected Elements in an Agricultural Soil: Case Study in Sumani Watershed West Sumatera in Indonesia. *Journal of Tropical Soils*, V ol. 21, No. 1, : 49-66. DOI: 10.5400/jts.2016.21.1.49
- Aflizar, Cornelius Alarima Idowu, Edi Syafri, M. Azadur Rahman, Yoga Andriana Sandjaja, Husnain . 2015. Trace Metal Concentrations in an Agricultural Watershed: Case Study in the Sumani Watershed, West Sumatera Indonesia. *International Journal Sustainable Future for Human Security*. Vol 3. No.1. DOI: 10.24910/jsustain/3.1/211

- Aflizar, Amrizal Saidi, Rudy Indra, Husnaian, Darmawan, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010a. Soil Erosion Characterization in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 29–42. DOI: 10.3759/tropics.19.29
- Aflizar, Amrizal Saidi, Husnain, Ismawardi, Bambang Istijono, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010b. A Land Use Planning Recommendation for the Sumani Watershed, West Sumatera, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 43–51. DOI: 10.3759/tropics.19.43
- Aflizar, Azwar. R., Amrizal.S. 2003. Hubungan sarasah dengan karakteristik fisika dan unsur hara dalam tanah hutan hujan tropik super basah di Pinang-Pinang (Thesis S2 Universitas Andalas)
- Aflizar, Azwar.R, Amrizal.S and Hermansah. 2003. Correlation between litterfall nutrient and soil nutrient in super wet Tropical rain Forest, Pinang-Pinang. Indonesia. kongess HITI di Universitas Andalas. Padang. 23 – 24 juli 2003.
- Aflizar. 2004. Hubungan hara tanah dengan hara sarasah hutan hujan tropik super basah, Sumatera Barat. Lumbung.
- Aflizar. 2015a. PETA DISTRIBUSI PO4 (ppm) DIPERMUKAAN AIR LAUT DI DAS PASAMAN TAHUN 2014-2015. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/324419468\\_PETA\\_DISTRIBUSI\\_PO4\\_ppm\\_DIPERMUKAAN\\_AIR\\_LAUT\\_DI\\_DAS\\_PASAMAN\\_TAHUN\\_2014-2015](https://www.researchgate.net/publication/324419468_PETA_DISTRIBUSI_PO4_ppm_DIPERMUKAAN_AIR_LAUT_DI_DAS_PASAMAN_TAHUN_2014-2015)
- Aflizar. 2015b. PETA 3D DAS PASAMAN DAN POLA PERGERAKAN MATERIAL DARI DARAT KE LAUT. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/324174964\\_PETA\\_3D\\_DAS\\_PASAMAN\\_DAN\\_POLA\\_PERGERAKAN\\_MATERIAL\\_DARI\\_DARAT\\_KE\\_LAUT](https://www.researchgate.net/publication/324174964_PETA_3D_DAS_PASAMAN_DAN_POLA_PERGERAKAN_MATERIAL_DARI_DARAT_KE_LAUT)
- Aflizar. 2017a. Penggunaan bahan alam menjadi zeolit tiruan untuk mengisi ipal stbm berguna menetralsir polutan limbah cair pks dan proses pembuatannya secara mekanis. Paten telah diumumkan. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/304626007\\_Penggunaan\\_bahan\\_alam\\_mengjadi\\_zeolit\\_tiruan\\_untuk\\_mengisi\\_ipal\\_stbm\\_berguna\\_menetralsir\\_polutan\\_limbah\\_cair\\_pks\\_dan\\_proses\\_pembuatannya\\_secara\\_mekanis](https://www.researchgate.net/publication/304626007_Penggunaan_bahan_alam_mengjadi_zeolit_tiruan_untuk_mengisi_ipal_stbm_berguna_menetralsir_polutan_limbah_cair_pks_dan_proses_pembuatannya_secara_mekanis)
- Aflizar. 2017b. Tanah campuran berasal dari bahan alam untuk mengisi IPAL STBM berguna menetralsir limbah cair PKS dan proses produksinya. Paten telah diumumkan. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/304626172\\_Tanah\\_campuran\\_berasal\\_dari\\_bahan\\_alam\\_untuk\\_mengisi\\_IPAL\\_STBM\\_berguna\\_menetralsir\\_limbah\\_cair\\_PKS\\_dan\\_proses\\_produksinya](https://www.researchgate.net/publication/304626172_Tanah_campuran_berasal_dari_bahan_alam_untuk_mengisi_IPAL_STBM_berguna_menetralsir_limbah_cair_PKS_dan_proses_produksinya)
- Aflizar. 2016a. Peta Faktor Tanaman(C-faktor USLE) di DAS PASAMAN berbentuk 3 Dimensi. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. [https://www.researchgate.net/publication/304626270\\_Peta\\_Faktor\\_TanamanC-faktor\\_USLE\\_di\\_DAS\\_PAsaman\\_berbentuk\\_3\\_Dimensi](https://www.researchgate.net/publication/304626270_Peta_Faktor_TanamanC-faktor_USLE_di_DAS_PAsaman_berbentuk_3_Dimensi)
- Aflizar. 2016b. Peta erodibilitas tanah (K-faktor USLE) DAS Pasaman berbentuk 3 dimensi. Hak Cipta. Dirjend HAKI Menkumham RI. EC00201600576. [https://www.researchgate.net/publication/304626262\\_Peta\\_erodibilitas\\_tanah\\_K-faktor\\_USLE\\_DAS\\_Pasaman\\_berbentuk\\_3\\_dimensi](https://www.researchgate.net/publication/304626262_Peta_erodibilitas_tanah_K-faktor_USLE_DAS_Pasaman_berbentuk_3_dimensi)



## 6.1. Pendahuluan

DAS Pasaman yang terletak di kabupaten Pasaman Barat dan Pasaman Timur sejak tahun 1988 telah dialih fungsikan hutan di Pantai Barat DAS Pasaman menjadi perkebunan kelapa sawit dimana ketinggian 1-20 m dpl yang sebenarnya tidak layak (Klas N dalam ilmu kesesuaian Lahan) hutan dijadikan Perkebunan sawit > 100.000 ha. Akibatnya telah terjadi degradasi DAS Pasaman yang sangat Parah terlihat dari besarnya erosi tanah dan sedimen dimana telah terjadi pencemaran sungai dan laut ditambah akibat pembuangan limbah industri sawit yang berakibat pada hilangnya populasi biota laut dan berdampak pada perekonomian dan kehidupan nelayan. Namun pemerintah daerah dan provinsi secara umum belum mempunyai Masterplan untuk menyelesaikan masalah multi kepentingan ini agar sumber daya alam dan manusia terselamatkan dengan tetap mengambalikan keuntungan optimal dari DAS Pasaman tetapi dengan kerugian yang minimal.

Perkebunan kelapa sawit di Sumatera Barat merupakan sumber pendapatan daerah utama, namun diakhir tahun 2012, bangsa Amerika serikat dan eropa menolak produk CPO dari perkebunan kelapa sawit yang berasal dari Indonesia dan Malaysia dengan

alasan tidak "Gren Produk" karena dalam manajemen perkebunan sawit sampai menghasilkan CPO telah menghasilkan limbah polutan berbahaya bagi lingkungan. Namun, tidak dilakukan upaya untuk menetralsir polutan dalam limbah Industri sawit sehingga telah mencemari Sungai dan laut yang berakibat pada kematian ikan secara massal dan hilangnya ikan di perairan laut yang menyebabkan nelayan hidup dibawah garis kemiskinan, seperti yang terjadi di pantai Barat Sumatra tepatnya Kabupaten Pasaman Barat, Sumbar (Personal komunikasi. 2012)

Hasil analisa Laboratorium Politeknik Pertanian Payakumbuh (2005) dan BARISTAND Ulu Gadut Padang (2008) kualitas limbah cairnya di outlet kolam anaerobik dari tanah yang dibuat PKS itu melebihi baku mutu yang ditetapkan pemerintah dimana BOD 238,5 ppm , COD 5500 ppm, TSS 15800 ppm, minyak dan lemak 48 ppm, pH 8, suhu 40 -45oC, Fe 28 ppm sedangkan baku mutu dibolehkan menurut Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 yaitu BOD 2-12 ppm, COD 10-100 ppm, TSS 1000-2000 ppm minyak dan lemak 1-25 ppm dan pH 6 – 9 bila dibandingkan maka pH saja yang memenuhi baku mutu sedangkan COD, TSS , minyak dan lemak melebihi baku mutu sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Keadaan ini bertambah buruk karena menurut data Dinas Perkebunan Kab. Pasaman (2003) ada empat pabrik kelapa sawit (PKS) beroperasi di Kab. Pasaman Barat yaitu PKS milik PT. Perkebunan Nusantara VI di Simpang Tiga, PT. Bakrie Pasaman Plantation dan PT. Agrowisata dan PT. Sawita dan PT BTN dengan kapasitas rata-rata 35-60 ton/jam dimana menghasilkan limbah cair 1,8 m<sup>3</sup>/ ton sawit (Aflizar et al. 2007). Sehingga pembuangan limbah cair pabrik sawit yang mengandung polutan ditambah hasil pencucian pupuk dan pestisida yang hanyut oleh runoff dan erosi tanah yang berlangsung lebih dari 20 tahun telah menyebabkan lingkungan hidup di Sumatera Barat benar-benar telah rusak, Namun sampai sejauh yang selalu di dengungkan adalah peningkatan perekonomian saja yang sesungguhnya tidak menyentuh rakyat miskin yang dibuktikan dengan semakin banyaknya masyarakat miskin, di tambah tidak adanya upaya nyata stakeholder untuk memperbaiki kondisi lingkungan hidup di Sumbar karena perlu biaya yang sangat mahal untuk membuat alat pengolah limbah cair sehingga kerugian karena kerusakan lingkungan hidup akibat polutan industri pertanian di Kabupaten Pasaman Barat-Sumbar di taksir sekitar 600 Miliar setiap tahunnya (Aflizar. 2010).

.....  
 .....  
 .....



## 5.1. PEMBAHASAN

Konsep agroekologi gunalahan dapat dan berpotensi untuk konsep perlindungan di DAS Pasaman dan menyelamatkan rakyat dari ancaman kekurangan pangan yang ditaksir terjadi 2025 karena ledakan penduduk Indonesia menjadi 500 juta jiwa. Konsep FAO dengan menggabungkan Kemampuan lahan dan kesesuaian Lahan pertanian di DAS Pasaman untuk kepentingan pengembangan lahan dan perlindungan pangan ternyata nyata dalam simulasi dapat signifikan menurunkan erosi dan meningkatkan inkam dalam waktu lama.

Kelemahannya adalah keuntungan perkebunan sawit akan jauh berkurang karena lahannya diganti dengan padang penggembalaan untuk peternakan. Namun bagi pemerintah dan rakyat serta lingkungan terjadi perbaikanyang signifikan. Saatnya pemerintah unuk memihak kepada rakyat dan pebisnis berbagi keuntungan dengan rakyat dan lingkungan di DAS Pasaman.

## 6.4. Kesimpulan dan Saran

Sesuai dengan targetluaran yang telah disampaikan pada proposal, seperti dibawah ini,

1. Berhasil dalam Pembuatan DIGITAL 3D dan Peta masterplan perlindungan lahan pertanian Pangan di DAS Pasaman dengan melahirkan peta distribusi kesesuaian (S1,S2,S3, N) untuk lahan bagi menyokong kemandirian, ketahanan dan kedaulatan pangan nasional.
2. Berhasil Melahirkan Digital 3D masterplan pertanian lanskep Agro-ekologi-gunalahan yang belum pernah ada dari data erosi tanah, survei sosial dan kesesuaian lahan untuk mitigasi SDA dan manusia di DAS Pasaman .
3. Lahirnya Sistim informasi pertanian lanskep agro-ekologi-gunalahan dimana mudah diakses dan bisa dibuka dikomputer agar mudah digunakan oleh penyuluh dan publik bagi mitigasi SDA dan manusia serta memelihara kesehatan dan inkam masyarakat di DAS Pasaman.

Saran . Maka sampai laporan kemajuan ini ditulis pencapaian target luaran sebagai berikut:

1. 4 buah pencatatan Hak Cipt di Kemenkum Ham Wilayah Sumatera Barat diharapkan dapat membantu Pemda di DAS Pasaman dalam pembangunan

pertanian dan menciptakan swasembada pangan di sebagian provinsi Sumatera Barat dan Sumatera utara

2. Masyarakat Nelayan yang terpapar lautnya oleh limbah industri sawit dan menyebabkan kekurangan ikan mereka wajib mendapatkan kompensasi dari agroindustri

### ***Pertanyaan***

1. Jelaskan tentang pengaruh erosi tanah terhadap penyebaran unsur hara dalam kawasan DAS
2. Jelaskanlah tentang mengapa eutrofikasi bisa terjadi di DAS Sumani

### ***Daftra Pustaka/ Referensi***

- Aflizar, Roni Afrizal, Tsugiyuki Masunaga. 2013. Assessment Erosion 3D Hazard with USLE and Surfer Tool: A Case Study of Sumani Watershed in West Sumatra Indonesia. *Journal of Tropical Soils*, vol. 18, no. 1, pp. 81–92. DOI: 10.5400/jts.2013.v18i1.81-92
- Aflizar, Amrizal Saidi, Bambang Istijono, Jamaluddin, Husnain. 2008. Characterization of Soil Erosion Factors in Sumani Watershed, West Sumatra, Indonesia. *Abstracts of the Annual Meetings, Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition* 54, no. 54, p. 14. DOI: 10.20710/dohikouen.54.0\_14\_3
- Aflizar, Muzakkir, Roni Afrizal, Muhammad Azzadur Rahman. 2016. Geochemical Investigation of Selected Elements in an Agricultural Soil: Case Study in Sumani Watershed West Sumatera in Indonesia. *Journal of Tropical Soils*, Vol. 21, No. 1, : 49-66. DOI: 10.5400/jts.2016.21.1.49
- Aflizar, Cornelius Alarima Idowu, Edi Syafri, M. Azadur Rahman, Yoga Andriana Sandjaja, Husnain. 2015. Trace Metal Concentrations in an Agricultural Watershed: Case Study in the Sumani Watershed, West Sumatera Indonesia. *International Journal Sustainable Future for Human Security*. Vol 3. No.1. DOI: 10.24910/jsustain/3.1/211
- Aflizar, Amrizal Saidi, Rudy Indra, Husnaian, Darmawan, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010a. Soil Erosion Characterization in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 29–42. DOI: 10.3759/tropics.19.29
- Aflizar, Amrizal Saidi, Husnain, Ismawardi, Bambang Istijono, Harmailis, Somura Hiroaki, Toshiyuki Wakatsuki, Tsugiyuki Masunaga. 2010b. A Land Use Planning Recommendation for the Sumani Watershed, West Sumatera, Indonesia. *Tropics*, vol. 19, no. 1, pp. 43–51. DOI: 10.3759/tropics.19.43
- Abdurachman, A., S. Abuyamin, and S. Kurnia. 1984. *Pengelolaan Tanah and Tanaman untuk Usaha Konservasi (Soil and Crop Management for Conservation Enterprises)*,

- Pusat Penelitian Tanah Bogor. In: Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Hydrology and Watershed Management). (eds. Asdak, C), Gajah Mada University Press, Yogyakarta, p. 371-374 (in Indonesian).
- Aflizar, A. Saidi, Husnain, Hermansah, Darmawan, Harmailis, H. Soumura., T. Wakatsuki, and T. Masunaga. 2010a. Characterization of Soil Erosion Status in an Agricultural Watershed in West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, Volume 19. No.1, November 2010. page 28-42 .
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan pengelolaan Daerah aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. UGM. Yogyakarta. 618 hal.
- Arsyad, S., 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB (IPB Press) Bogor.
- Baba, A., S. Tsuyuki, L.B. Prasetyo. 2001. Land-use/cover change detection caused by development using satellite RS data-the case study of Danau River watershed, Indonesia. In: Hayashi, Y., K. Takeuchi (eds), *Proceeding of the 1 st Seminar Toward Harmonisation between development and Environmental Conservation in Biological Production*. Tokyo, pp.207-214.
- Bols, P.C. 1998: The Iso-erodent map of Java and Madura. Bogor, Indonesia, Belgian Technical Assistant Project ATA 105, Soil Research Institute, Bogor, Indonesia. In: *Field Evaluation of Selected Soil Erosion Models for Catchment Management in Indonesia*. (eds. Moehansyah, H., Maheshwari, B.L. & Armstrong, J.), *Biosystems Engineering*, 88. p. 491-506.
- Bray, R.H., and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available phosphorous in soils. *Soil Science*. 59, 39-45
- Braak C. 1928. The Climate of The Netherlands Indies. *Proc. Royal Mogn. Meteor. Observ. Batavia*, nr. 14. pp. 192.
- Bunting ES. 1981. Assessments of the effects on yield of variations in climate and soil characteristics for twenty crops species. AGOF/INS/78/006, Technical Note No 12. Centre for Soil research, Bogor, Indonesia.
- CSR/FAO Staffs. 1983. Reconnaissance Land Resource Survey 1 : 250.000 Scale. Atlas Format Procedures. AGOF/INS/78/006. Manual 4. Version 1. Centre for Soil Research, Bogor. Indonesia.
- Djaenudin D, Marwan, Subagyo H, Hidayat A. 2003. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Edisi Pertama. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- FAO. 1976. A Framework for Land Evaluation. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division. *FAO Soil Bulletin* No. 32. FAO-UNO, Rome.
- Food and Agriculture Organization. 1993. Guideline for land-use planning. Food and Agriculture Organization of the united Nations, Rome.
- Gee, G.W. & Bauder, J.W. 1986. Particle-size Analysis. In: *Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods*, (eds. Klute, A.), American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, p. 399-404.
- Golden software. 2002. Surfer® 8 for windows. Golden, Colorado. Available online. <http://www.goldensoftware.com/products/surfer/surfer.shtml>.
- IITA .1979. Selected Methods for Soils and Plant Analysis, Manual Series No. 1, IITA, Ibadan, Nigeria, pp. 70.

- Kusumandari, A. & Mitchell, B.R. 1997. Soil erosion and sediment yield in forest and agroforestry areas in West Java, Indonesia. *Journal of Soil and Water Conservation*, 52: 376-380.
- Moehansyah, H., Maheshwari, B.L. & Armstrong, J. 2004. Field Evaluation of Selected Soil Erosion Models for Catchment Management in Indonesia. *Biosystems Engineering*, 88: 491-506.
- Puslittanak. 1997. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Tingkat Tinjau (skala 1:250.000).
- Ritung S, Hidayat A, Suratman. 2002. Penyusunan Pewilayahan Komoditas dan Ketersediaan Lahan. Laporan Akhir No. 06/Puslitbangtanak/2002. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Ritung S, Hidayat A. 2003. Potensi dan Ketersediaan Lahan untuk Pengembangan Pertanian di Propinsi Sumatera Barat, hal. 263-282. Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, Bandar Lampung 29-30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Ritung S, Wahyunto, Agus F, Hidayat H. 2007. Land Suitability Evaluation with a case map of Aceh Barat District. Indonesian Soil Research Institute and World Agroforestry Centre, Bogor, Indonesia.
- Rossiter DG, van Wambeke AR. 1997. Automated Land Evaluation System. ALES Version 4.5. User Manual. Cornell University, Departement of Soil Crop & Atmospheric Sciences. SCAS. Teaching Series No. 193-2. Revision 4. Ithaca, NY, USA.
- Soil Survey Staff. 1998. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Kedua. Bahasa Indonesia, 1998. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Soil Survey Staff. 2003. Keys to Soil Taxonomy. Ninth Edition. United States Departement of Agriculture. Natural Resources Conservation Services.
- Sys C, van Ranst E, Debaveye J, and Beernaert F. 1993. Land Evaluation. Crop Requirements Part III. Agricultural Publication No. 7. General Administration for Development Corp. 1050 Brussels-Belgium.
- Sys C. 1985. Land Evaluation. State University of Ghent, Belgium.
- Saidi, A. 1995. The affecting factor of runoff, sedimentation and their impacts on land degradation in Sumani subwatershed, Solok, west Sumatra. PhD thesis. Padjajaran University. Bandung-Indonesia, p. 173-175.
- Sarainsong, F., K. Harashima, H. Arifin, K. Gandasmita. and K. Sakamoto. 2007. Practical application of a land resources information system for agricultural landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 79: 38-52.
- Surfer Version 8.00. 2002. Surface Mapping System copyright 1993 – 2002 Golden Software .Inc. Golden Software, Inc. 809 14 th street golden,
- Sofyan Ritung, Wahyunto, Fahmuddin Agus and Hapid Hidayat. 2007. LAND SUITABILITY EVALUATION with a Case Map of Aceh Barat District. Indonesian Soil Research Institute and World Agroforestry Centre. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id>
- Van Wambeke A and Forbes TR. 1986. Guidelines for Using "Soil Taxonomy" in The Names of Soil Map Units. Soil Conservation Service, USDA. SMSS Technical Monograph No. 10.
- Van Wambeke A, Hasting P, Tolomeo M. 1986. Newhall Simulation Model. Computer Program. Departement of Agronomy. Bradfield Hall. Cornell University. Ithaca NY 14851.

- Walling, D.E. and Q. He. 1994: Rates of overbank sedimentation on the flood plains of several British rivers during the past 100 years. In: variability in stream erosion and sediment transport. IAHS Publications, 224: 203-210.
- Watershed Management Agency. 2007. Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Jeneberang-Walanae . Institute for Watershed Management Jeneberang-Walanae. (In Indonesia). Available online. [http://www.bpdas-jeneberang.net/Resources/profil/Profil\\_satu.htm](http://www.bpdas-jeneberang.net/Resources/profil/Profil_satu.htm).
- Webster, J.P.G. 1997. Assessing the economic consequences of sustainability in agriculture. *Agric. Ecosyst. Environ.* 64 (2), 95-102.
- World Resources Institute. 2003. Deforestation in Indonesia. Available online: ([http://pdf.wri.org/sof\\_indo\\_pokok.pdf](http://pdf.wri.org/sof_indo_pokok.pdf)).
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith, 1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning, US Department of Agriculture Hand Book No. 537.
- World Bank. 1989. World Bank Technical Paper Number 127. In: *Watershed Development in Asia. Strategies and Technologies* (eds. Doolette, J.B. & Magrath, W.B.) Available online: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1999/09/17/000178830\\_98101904135527/Rendered/INDEX/multi\\_page.txt](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1999/09/17/000178830_98101904135527/Rendered/INDEX/multi_page.txt).

## Daftar ISBN Yang Sudah Terdaftar



Judul	Peruntukan	Seri	Kepengarangan	Nomor ISBN	KDT	BAR	Tanggal
Modul praktek kesesuaian lahan untuk Politeknik Pertanian	-	-	Aflizar ; editor, Husnain, Yoga Andriana Sendjaja, Nino Rinaldi	978-602-51262-3-9	KDT	BAR	18/01/19
Buku ajar kesesuaian lahan di das untuk Politeknik Pertanian	-	-	Aflizar	978-602-51262-4-6	KDT	BAR	18/01/19
Prosiding Seminar Nasional Tahun 2018 : peranan teknologi pembenihan berbasis sumberdaya lokal dalam mendukung ketahanan pangan di era industri 4.0 : Payakumbuh, 26 September 2018	-	-	reviewer, Totok Agung Dwi Haryanto ... [et al.] ; editor, Soemarsono ... [et al.]	978-602-51262-2-2	KDT	BAR	10/11/18
Prosiding Seminar Nasional Tahun 2017: keberlanjutan pertanian Indonesia: tantangan dan peluang menuju peningkatan daya saing global: Gedung Serbaguna Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Rabu 6 Desember 2017	-	-	reviewer, Hermanto ... [et al.]; editor, Surya Marizal ... [et al.]	978-602-51262-1-5	KDT	BAR	03/05/18
Prosiding Seminar Nasional tahun 2017 : inovasi teknologi dalam mewujudkan kemandirian pangan nasional berkelanjutan : Payakumbuh, 4 Oktober 2017	-	-	editor, Gusmalini...[et al.] ; reviiwer, Santoso ... [et al.]	978-602-51262-0-8	KDT	BAR	23/12/17
Prosiding seminar nasional tahun 2016 : membangun sektor	-	-	editor, Gusmalini ... [et al.]	978-979-98691-9-7			

	Peruntukan	Seri	Kepengarangan	Nomor ISBN	KDT	BAR	Tangga
praktek uair lahan Politeknik iar	-	-	Aflizar ; editor, Husnain, Yoga Andriana Sendjaja, Nino Rinaldi	978-602-51262-3-9	KDT	<a href="#">BAR</a>	18/01/1

ISBN 978-602-51262-3-9



Modul praktek kesesuaian lahan untuk Politeknik Pertanian



ajar  
uaian  
di das  
Politeknik  
nian

Peruntukan

Seri

Kepengarangan

Nomor ISBN

KDT

BAR

Tanggal

-

-

Aflizar

978-602-51262-4-6

KDT

[BAR](#)

18/01/19

ISBN 978-602-51262-4-6



ajar kesesuaian lahan di das untuk Politeknik Pertanian