



**KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI  
DAN HUTAN LINDUNG**

---

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL  
PENGENDALIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI DAN HUTAN LINDUNG  
NOMOR P. 10/PDASHL/SET/KUM.1/8/2017

TENTANG  
PETUNJUK TEKNIS PENYUSUNAN PETA DAERAH ALIRAN SUNGAI  
SKALA 1:50.000 DAN PETA RAWAN EROSI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA  
DIREKTUR JENDERAL  
PENGENDALIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI DAN HUTAN LINDUNG,

- Menimbang : a. bahwa sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.28/Menlhk/Setjen/KUM.1/2/2016 tentang Jaringan Informasi Geospasial Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung, khususnya Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian DAS menjadi walidata Data Geospasial dan Informasi Geospasial Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk 5 (lima) peta tematik, yaitu: peta DAS, peta lahan kritis, peta erosi, peta rawan banjir, dan peta rawan tanah longsor;
- b. bahwa sesuai Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 54 tahun 2015 tanggal 22 Desember 2015 tentang Walidata Peta Tematik, Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung,

khususnya Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian DAS menjadi walidata 3 (tiga) peta tematik, yaitu peta lahan kritis, peta DAS, dan peta rawan erosi;

- c. bahwa untuk melakukan penyusunan peta DAS skala 1:50.000 dan peta rawan erosi diperlukan norma, standard, prosedur dan kriteria;
- d. bahwa untuk mewujudkan norma, standard, prosedur dan kriteria terkait penyusunan peta DAS skala 1:50.000 dan peta rawan erosi, dipandang perlu menetapkan Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Peta DAS Skala 1:50.000 dan Peta Rawan Erosi.

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3888), sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 tahun 2004 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan menjadi Undang-undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4412);
  2. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725);

3. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214);
4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5533);
5. Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 299, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5609);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 62, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5292);
7. Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2014 tentang Jaringan Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 78);
8. Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta Pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000(Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 28);
9. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS), sebagaimana telah beberapa kali diubah, terakhir dengan Peraturan Menteri

Kehutanan Nomor P. 35/Menhut-II/2010 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 296);

10. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.59/Menhut-II/2013 tentang Tata Cara Penetapan Batas Daerah Aliran Sungai (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 1343);
11. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.18/MenLHK-II/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 713);
12. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.28/Menlhk/Setjen/KUM.1/2/2016 tentang Jaringan Informasi Geospasial Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 429);
13. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK.511/Menhut-V/2011 tentang Penetapan Peta Daerah Aliran Sungai;
13. Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 54 Tahun 2015 tentang Walidata Informasi Geospasial Tematik;
14. Standar Nasional Indonesia 8200:2015 tentang Prosedur Penentuan Batas Daerah Aliran Sungai (DAS) Untuk Peta Skala 1:250.000;
15. Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor P.3/VII-IPSDH/2014 tentang Petunjuk Teknis Penggambaran dan Penyajian Peta Kehutanan;
16. Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor

P.8/PDASHL/SET/KUM.1/11/2016 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PENGENDALIAN DAS DAN HUTAN LINDUNG TENTANG PETUNJUK TEKNIS PENYUSUNAN PETA DAERAH ALIRAN SUNGAI SKALA 1:50.000 DAN PETA RAWAN EROSI.

Pasal 1

Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Daerah Aliran Sungai Skala 1:50.000 dan Peta Rawan Erosi, adalah sebagaimana tercantum dalam lampiran Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung ini meliputi:

- a. Lampiran I tentang Petunjuk Teknis Peta Daerah Aliran Sungai Skala 1:50.000;
- b. Lampiran II tentang Petunjuk Teknis Peta Rawan Erosi.

Pasal 2

Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Daerah Aliran Sungai Skala 1:50.000 dan Peta Rawan Erosi merupakan pedoman bagi Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung, serta Unit Pelaksana Teknis Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung serta instansi terkait dalam melaksanakan kegiatan Penyusunan Peta Daerah Aliran Sungai skala 1:50.000 dan Peta Rawan Erosi.

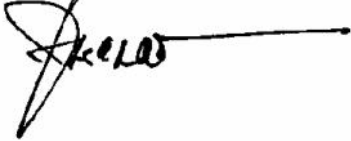
Pasal 3

Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung ini, mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 31 Agustus 2017

Salinan sesuai dengan aslinya

KEPALA BAGIAN HUKUM DAN  
KERJASAMA TEKNIK



DUDI ISKANDAR  
NIP. 19730716 199503 1 001

DIREKTUR JENDERAL,

ttd

Dr. Ir. HILMAN NUGROHO, MP  
NIP. 19590615 198603 1 004

LAMPIRAN I  
PERATURAN DIREKTUR JENDERAL  
PENGENDALIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI  
DAN HUTAN LINDUNG  
NOMOR P. 10/PDASHL/SET/KUM.1/8/2017  
TENTANG  
PETUNJUK TEKNIS PENYUSUNAN PETA DAERAH  
ALIRAN SUNGAI SKALA 1:50.000 DAN PETA RAWAN  
EROSI

**PETUNJUK TEKNIS PENYUSUNAN PETA DAERAH ALIRAN SUNGAI  
SKALA 1:50.000**

**BAB I  
PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peranan penting, terutama dalam pemantauan bencana banjir, tanah longsor dan kekeringan. Metode pengendalian bencana banjir dan tanah longsor berdasarkan satuan analisa DAS menawarkan dua pendekatan, berupa pendekatan *vegetatif* (penanaman) dan sipil teknis/konservasi tanah (sumur resapan, dam penahan, dam pengendali, *gully plug*). Selain itu, metode tersebut juga berperan sebagai sarana untuk mencapai salah satu tujuan dari pengelolaan DAS, yaitu tata air DAS yang optimal, baik secara kuantitas, kualitas dan kontinuitas dalam distribusi ruang dan waktu.

DAS memiliki 3 (tiga) komponen utama yang menjadi ciri utamanya, yaitu: suatu wilayah yang dibatasi oleh puncak gunung/bukit dan punggung/igir-igirnya, hujan yang jatuh di atasnya diterima, disimpan dan dialirkan oleh sistem sungai serta sistem sungai tersebut keluar melalui *outlet* tunggal. Kesimpulan beberapa ahli, bahwa DAS merupakan suatu wilayah bentang lahan dengan batas topografi dan suatu wilayah kesatuan hidrologi serta suatu wilayah kesatuan ekosistem.

Untuk dapat melakukan pengelolaan DAS secara tepat, diperlukan batas DAS yang akurat secara teknis dan diterima secara aklamasi oleh

semua pihak yang berkepentingan. Batas DAS digunakan utamanya dalam penyusunan rencana kegiatan pengelolaan DAS dan penyajian informasi pengelolaan DAS, sehingga ketersediaan informasi mengenai batas DAS yang akurat dan informatif sesuai dengan standar yang ditetapkan mempunyai arti yang sangat penting.

Batas DAS yang saat ini ada memiliki skala 1:250.000, sesuai Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: SK.511/Menhut-V/2011 tentang Penetapan Peta DAS. Peta DAS tersebut disusun pada tahun 2008 oleh Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung bekerjasama dengan Badan Informasi Geospasial. Berdasarkan Keputusan tersebut, DAS di Indonesia teridentifikasi berjumlah  $\pm$  17.000 DAS, dimana jumlah tersebut termasuk pulau-pulau kecil yang diasumsikan merupakan sebuah DAS kecil.

Pada tahun 2011, Presiden mengeluarkan kebijakan satu peta (*One Map Policy*), yang diperkuat dengan hadirnya Undang-Undang Nomor 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial. Kebijakan satu peta tersebut meliputi satu referensi geospasial, satu standar, satu basis data dan satu geoportal. Guna menghindari *inefisiensi* dalam penyusunan peta tematik, Badan Informasi Geospasial mengeluarkan keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 54 tahun 2015 tentang Walidata Peta Tematik. Berdasarkan keputusan tersebut Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung, khususnya Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian DAS menjadi walidata<sup>3</sup> (tiga) peta tematik, yaitu: peta DAS, peta lahan kritis dan peta rawan erosi.

Pada tanggal 1 Februari 2016, Presiden Republik Indonesia mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 9 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta Pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000. Tujuan dari Peraturan Presiden tersebut adalah terpenuhinya satu peta skala 1:50.000, acuan perbaikan data informasi geospasial tematik dari masing-masing sektor dan acuan perencanaan pemanfaatan ruang yang terintegrasi dalam dokumen Rencana Tata Ruang.



Dalam Peraturan Presiden tersebut tugas dari Kementerian Lingkungan Hidup, khususnya Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian DAS adalah melakukan penyusunan peta DAS menjadi skala 1:50.000. Target yang ditetapkan adalah: 10 Provinsi pada bulan Juni 2016 (B-06), kemudian 16 Provinsi pada bulan Juni 2017 (B-06) serta 8 Provinsi pada bulan Juni 2018 (B-06). Guna menindaklanjuti Peraturan Presiden tersebut, maka disusunlah petunjuk teknis ini sebagai acuan Unit Pelaksana Teknis Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung melaksanakan penyusunanpeta DAS skala 1:50.000.

## **B. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari pembuatan pedoman ini adalah untukmemudahkan Direktorat Jederal PengendalianDASdan Hutan Lindungdalam pelaksanaan kegiatan penyusunanpeta DAS skala 1:50.000 yang merupakan salah satu target dari rencana aksi percepatan pelaksanaan kebijakan satu peta sesuai Peraturan Presiden Nomor 9 tahun 2016.

Sedangkan tujuan disusunnya pedoman ini adalah agar peta DAS skala 1:50.000 yang disusun, nantinya mengikuti kaidah maupun petunjuk teknis yang sudah ada, sehingga DAS yang disusun lebih akurat dan dapat diterima oleh seluruh pihak yang berkepentingan terhadap pengelolaan DAS.

## **C. Sasaran**

Sasaran dari pedoman penyusunan peta DAS skala 1:50.000 ini adalah 34 Provinsi di seluruh Indonesia, yang pengerjaannya bertahap sesuai dengan target yang telah ditentukan dalam Peraturan Presiden Nomor 9 tahun 2016.

#### **D. Pengertian**

1. Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan.
2. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan.
3. Penginderaan Jauh (Inderaja) adalah Ilmu, teknik dan seni untuk mendapatkan informasi tentang obyek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dari suatu alat tanpa berhubungan langsung dengan obyek, wilayah atau gejala yang sedang dikaji.
4. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang berbasiskan komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi geografis yang mencakup : data input (pemasukan), manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi data.
5. Citra satelit adalah citra yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan wahana satelit.
6. Data Vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area/polygon.

7. Data Raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (grid)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur, foto digital seperti areal fotografi atau citra satelit merupakan bagian dari data raster.
8. *Digital Elevation Model* (DEM) adalah data digital yang menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi atau bagiannya yang terdiri dari himpunan titik-titik koordinat hasil sampling dari permukaan dengan algoritma yang didefinisikan permukaan tersebut menggunakan himpunan koordinat.
9. Arah Aliran (*Flow Direction*) adalah deteksi kemana suatu aliran (sungai) akan mengalir.
10. Akumulasi aliran (*Flow Accumulation*) adalah deteksi jumlah data aliran yang melewati suatu data grid raster sesuai dengan arah aliran.
11. Peta adalah gambaran dari permukaan bumi pada suatu bidang datar yang dibuat secara kartografis menurut proyeksi dan skala tertentu dengan menyajikan unsure-unsur alam dan buatan serta informasi lainnya yang diinginkan.
12. Resolusi Spasial adalah luas objek sebenarnya dilapangan yang direpresentasikan dalam satu piksel pada citra digital.

## **BAB II**

### **ALAT DAN DATA YANG DIGUNAKAN**

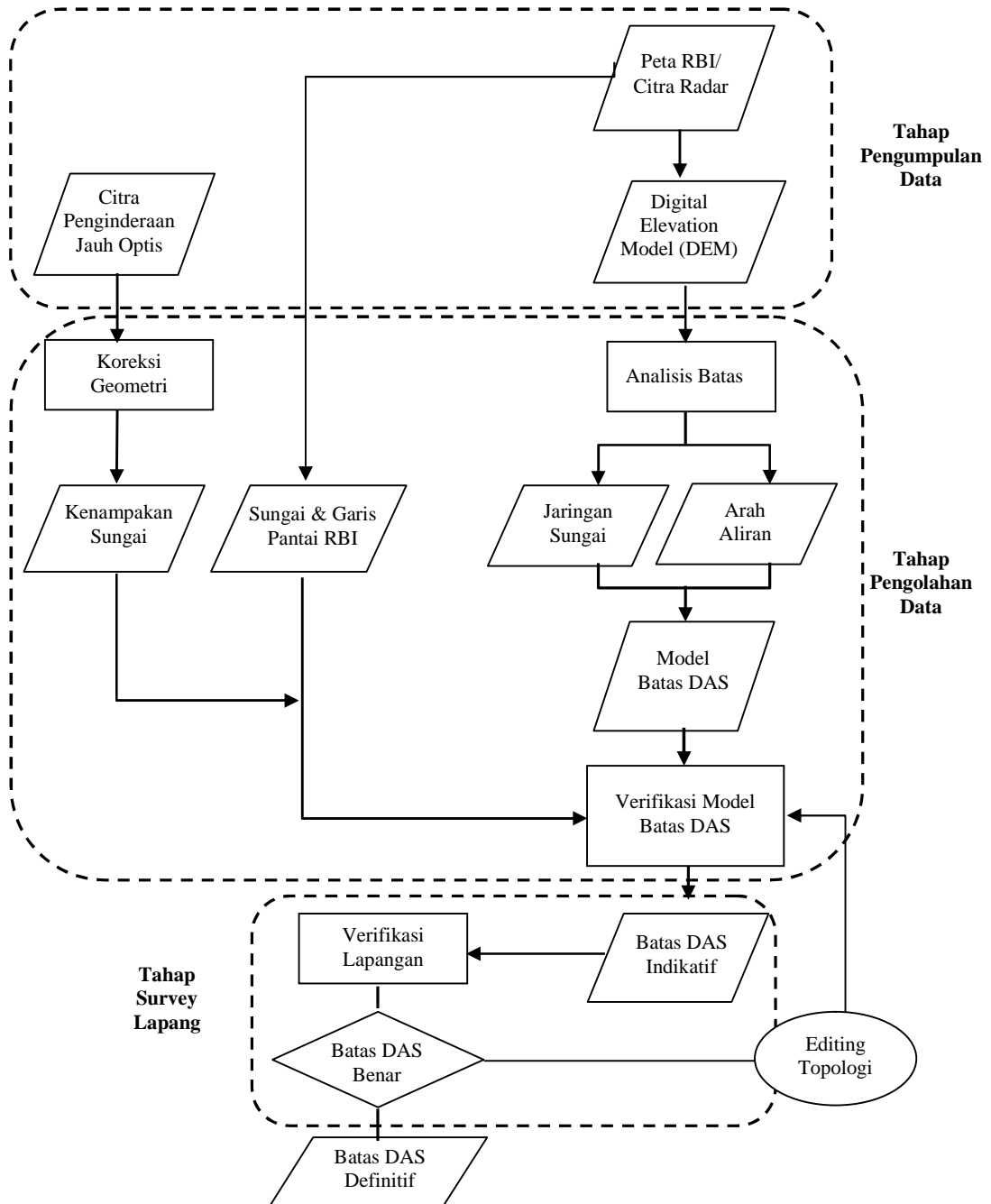
Alat yang digunakan dalam kegiatan penyusunan peta DAS skala 1:50.000 adalah seperangkat komputer dengan *prosesor* memori minimal 2 GB, dan kapasitas *hard disk* minimal 80 GB, dengan sistem operasi yang sesuai. Selain itu juga dibutuhkan perangkat lunak (*software*) Sistem Informasi Geografis (SIG), *software* penginderaan jauh dan *Global Positioning System* (GPS).

Data yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut :

1. Data DEM dengan resolusi minimal 30 x 30 meter.
2. Data Peta Rupa Bumi Indonesia seluruh Indonesia skala 1:50.000.
3. Citra *Radio Detection and Ranging* (RADAR) topografi dengan resolusi minimal 30 x 30 meter.
4. Citra penginderaan jauh optis dengan resolusi spasial minimal 15 meter.

### BAB III PROSEDUR PENENTUAN BATAS DAS

Prosedur penentuan batas DAS melalui 3 (tiga) tahapan kegiatan, seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Prosedur Penentuan Batas DAS

Tahapan kegiatan dalam prosedur penentuan batas DAS adalah tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dan tahap survey lapang. Penjelasan dari 3 (tiga) tahapan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

#### **A. Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan data-data yang akan digunakan dalam proses penentuan batas DAS dengan skala 1:50.000, yaitu Data DEM dengan resolusi minimal 30x30 meter yang diperoleh dari LAPAN dan Badan Informasi Geospasial. Peta Rupa Bumi Indonesia dengan skala 1:50.000 yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial. Data citra *Radio Detection and Ranging* (RADAR) topografi dengan resolusi minimal 30 x 30 meter yang diperoleh dari LAPAN serta citra penginderaan jauh optis dengan resolusi minimal 15 meter diperoleh dari LAPAN.

#### **B. Tahap Pengolahan Data**

Pada tahapan ini, dilakukan pengolahan data-data yang telah dikumpulkan, sebagai berikut :

1. Melakukan koreksi geometri terhadap data citra penginderaan jauh optis sehingga didapatkan kenampakan sungai yang nantinya akan digunakan sebagai bahan verifikasi batas DAS.
2. Melakukan seleksi layer-layer yang terdapat pada peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:50.000, sehingga diperoleh layer kontur, sungai dan garis pantai.
3. Melakukan proses penentuan batas DAS dengan menggunakan data DEM resolusi 30x 30 m dengan proses sebagai berikut :
  - a. **Digital Mosaik.** Untuk mendapatkan satu kesatuan DEM dari daerah kerja yang cukup luas maka masing-masing DEM tersebut harus dimosaik. Penyusunan mosaik perlu dilakukan agar DAS yang terbentuk menjadi utuh, karena pembuatan batas DAS tidak dapat dilakukan dengan 2 atau lebih data DEM yang dianalisis secara terpisah.

- b. **Flow Direction.** Proses ini merupakan penentuan arah aliran alami berdasarkan nilai piksel. Pada dasarnya arah aliran berawal dari suatu piksel dengan nilai ketinggiannya terhadap piksel tetangganya yang mempunyai nilai yang terendah.
  - c. **Flow accumulation.** Proses ini melakukan penghitungan terhadap sejumlah piksel secara kumulatif sedemikian rupa sehingga seluruh aliran airnya menuju ke satu titik (outlet). Proses ini dapat digunakan untuk melihat gambaran umum aliran air suatu daerah. Data inputnya berasal dari *Flow Direction*.
  - d. **Drainage Network Extraction.** Proses ini merupakan analisis terhadap jaringan sungai yang terdapat pada suatu liputan wilayah tertentu. Proses ini merupakan pengolahan data *Flow Accumulation*, setelah ditetapkan *threshold*-nya, maka akan menghasilkan bentuk dasar jaringan pengaliran dalam format raster. *Drainage Network Ordering* adalah proses analisis terhadap seluruh jaringan pengaliran dimana setiap segmen sungai ditandai dengan ID yang unik kemudian di beri nomor orde dengan metode tertentu.
  - e. **Catchment Extraction.** Proses penyusunan *catchment* berdasarkan data segmen orde jaringan pengaliran dan data arah alirannya (*flow direction*). Hasilnya berupa peta raster yang menggambarkan poligon *catchment* beserta data atributnya. Data tersebut kemudian dikonversi menjadi format vektor.
  - f. **Adjoint Catchment Processing.** Menggabungkan (*aggregates*) beberapa *catchment* yang berada di atas daerah tangkapan air menjadi suatu DAS. Batas DAS ini masih merupakan Peta DAS model karena masih perlu divalidasi dengan sumber data lainnya.
4. Melakukan verifikasi batas DAS model hasil analisis data DEM. Verifikasi batas DAS dilakukan dengan membandingkan data/batas DAS hasil analisis DEM dengan peta Rupa Bumi Indonesia (sungai,

kontur dan garis pantai) serta citra penginderaan jauh optis dengan cara menumpang susunkan (*overlay*) layer-layer tersebut (data vektor, yaitu batas DAS tentatif, sungai, kontur dan garis pantai serta data raster sungai dari citra penginderaan jauh optis), kemudian diidentifikasi ketidakvalidan batas DAS yang ditunjukkan oleh perpotongan antara batas DAS model dengan sungai dan garis pantai dari peta Rupa Bumi Indonesia. Sedangkan data raster sungai dari citra penginderaan jauh optis diperlukan untuk mengidentifikasi sungai dan arah aliran di wilayah yang relatif datar dan tidak dapat divalidasi dengan menggunakan data vektor sungai dari peta RBI. Apabila terdapat batas DAS yang tidak valid, maka dilakukan deliniasi manual dengan memperhatikan acuan yang digunakan, yaitu peta Rupa Bumi Indonesia (sungai, kontur dan garis pantai) serta citra penginderaan jauh optis (sungai) dengan memperhatikan beberapa kriteria penentuan batas DAS sebagai berikut :

- a. Definisi DAS mengacu kepada Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS.
- b. Penentuan batas DAS pada skala peta 1:50.000 dilihat dari adanya sungai utama dan anak sungai yang mengalir langsung ke laut.
- c. Pulau kecil yang tidak memiliki jaringan sungai Rupa Bumi Indonesiaditetapkan sebagai satu DAS.
- d. Beberapa DAS kecil hasil analisis DEM yang tidakdiketemukanadanyasungai dalam peta Rupa Bumi Indonesia digabungkan ke DAS yang besar disebelahnya, kecuali bila data Rupa Bumi Indonesia kurangmendukungmakadipergunakan data citra penginderaan jauh optis.
- e. Dalam penentuan batas DAS apabila diketemukan adanya dua sungai atau lebih yang bermuara ke *outlet*(laut) yang berbeda, maka dilakukan pemisahan atau pemotongan batas DAS tersebut.



Pemotongan batas DAS didasarkan percabangan sungai (RBI) dan kenampakan *relief shading* dari DEM.

- f. Jika kenampakan relief kurang jelas, seperti di daerah yang landai atau sedikit miring, serta data sungai dari peta RBI tidak ada, maka pemotongan batas DAS mengacu pada kenampakan sungai citra penginderaan jauh optis.
  - g. Apabila kenampakan relief masih tidak terlihat, seperti daerah dataran, maka pemotongan batas DAS tepat ditengah-tengah diantara dua sungai yang bersebelahan dengan menggunakan acuan peta sungai RBI dan sungai dari citra penginderaan jauh optis.
5. Setelah proses verifikasi batas DAS model selesai dilakukan, maka akan diperoleh batas DAS indikatif.

### **C. Tahap Survey Lapang**

Pada tahapan ini dilakukan uji lapangan terhadap batas DAS indikatif yang telah disusun dan diverifikasi dengan data sungai, kontur dan garis pantai dari peta Rupa Bumi Indonesia serta data sungai dari citra penginderaan jauh optis. Uji ini dimaksudkan untuk mendapatkan kebenaran bahwa batas DAS indikatif benar-benar merupakan pemisah topografis.

Kegiatan survey lapangan adalah dengan cara mengamati kondisi lapangan yang merupakan titik sampel yang telah diplot di laboratorium (lihat Tabel 1). Pengamatan dilakukan secara visual, apakah titik tersebut merupakan punggung (atau daerah yang lebih tinggi dari daerah sekitar). Selain itu pengecekan punggung dilakukan juga dengan mengamati arah aliran sungai atau melakukan wawancara dengan penduduk setempat.

Apabila titik sampel yang dimaksud bukan merupakan titik tertinggi, maka dicari daerah yang merupakan titik tertinggi. Setelah ditemukan

punggungan yang dimaksud, kemudian dilakukan pencatatan koordinat titik tersebut. Data inilah yang nantinya akan digunakan untuk mengoreksi data spasial batas DAS indikatif di laboratorium.

Batas DAS indikatif yang telah di verifikasi di lapangan dan dianggap benar, maka ditetapkan sebagai batas DAS definitif, sedangkan batas DAS yang masih diragukan kebenarannya, dilakukan proses *editing* kembali dengan memperhatikan data yang didapatkan pada saat survey lapang.

Batas DAS yang masih memotong sungai diperbaiki berdasarkan garis kontur yang ada di sekitarnya. Dari garis-garis kontur tersebut ditarik batas DAS yang baru menurut punggung/igir mulai dari hulu ke hilir. Pada daerah dataran atau daerah hilir, hasil analisis DEM biasanya menghasilkan batas DAS yang tidak baik. Untuk membantu mendelineasi batas DAS maka digunakan bantuan garis kontur. Garis kontur diidentifikasi bagian punggung bukitnya dan dengan memperhatikan jaringan sungainya maka diperoleh batas DAS. Apabila garis kontur yang ada masih belum bisa digunakan (jaraknya terlalu jauh), maka digunakan bantuan citra penginderaan jauh optis.



## **BAB IV**

### **ATRIBUT DAN KODEFIKASI PETA DAS SKALA 1:50.000**

Target rencana aksi percepatan pelaksanaan kebijakan satu peta dengan skala 1:50.000 sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 adalah 4 tahun, yaitu dari tahun 2016-2019, yang meliputi 3 tahapan, yaitu :

1. **Kompilasi**, berupa proses pengumpulan Informasi Geospasial Tematik yang dimiliki oleh Kementerian/Lembaga saat ini.
2. **Integrasi**, berupa proses penyelarasan Informasi Geospasial Tematik, baik yang telah dimiliki oleh Kementerian/Lembaga maupun yang baru dibuat, pada Informasi Geospasial Dasar.
3. **Sinkronisasi**, berupa proses penyelarasan antar Informasi Geospasial Tematik, termasuk didalamnya penyelesaian konflik yang terjadi akibat tumpang tindih hasil Integrasi.

#### **A. Atribut Peta DAS**

Untuk memudahkan pengguna (*users*) mendapatkan informasi dalam peta DAS skala 1:50.000, maka perlu disusun atributpeta DAS skala 1:50.000 dalam format *shapefile*. Adapun atribut peta DAS skala 1:50.000 berupa *field-field* yang diatur namanya, tipenya, lebarnya. Atribut peta DAS skala 1:50.000 adalah sebagai berikut :

<b>NO</b>	<b>NAMA FIELD</b>	<b>TIPE</b>	<b>WIDTH</b>
1	KODE_DAS	NUMERIC	8
2	NAMA_DAS	CHARACTER	50
3	LUAS_HA	NUMERIC	10
4	KELILING	NUMERIC	10

## B. Kodefikasi Peta DAS

Kodefikasi DAS adalah kode DAS yang disusun sedemikian rupa, sehingga setiap digitnya memiliki arti yang unik yang dapat membedakan dua atau lebih DAS yang memiliki nama yang sama. Penulisan kodefikasi setiap DAS dibuat dengan menggunakan 7 (tujuh) digit, yaitu:

<b>NO</b>	<b>DESKRIPSI</b>	<b>JUMLAH DIGIT</b>
1	KODE BPDASHL	2
2	KODE REGION DAS	1
3	KODE NOMOR URUT DAS	4

Penjelasan detilnya dari kodefikasi DAS adalah sebagai berikut:

1. Untuk 2 (dua) digit pertama menyatakan kode UPT BPDASHL yang juga merupakan kode wilayah kerja UPT BPDASHL. Wilayah kerja tersebut dibatasi oleh DAS dan dapat lintas administrasi. Kode BPDASHL dan wilayah kerjanya adalah:

<b>KODE</b>	<b>NAMA BPDASHL</b>	<b>WILAYAH KERJA BPDAS/PROVINSI</b>
01	Krueng Aceh	Aceh, Sumatera Utara
02	Wampu Sei Ular	Sumatera Utara, Aceh
03	Asahan Barumon	Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau
04	Agam Kuantan	Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jambi, Bengkulu
05	Indragiri Rokan	Riau, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jambi
06	Batanghari	Jambi, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Riau
07	Musi	Sumatera Selatan, Lampung, Bengkulu, Jambi
08	Ketahun	Bengkulu, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Lampung, Jambi
09	Way Seputih Sekampung	Lampung, Sumatera Selatan
10	Sei Jang Duriangkang	Kepulauan Riau
11	Baturusa Cerucuk	Kepulauan Bangka Belitung

12	Citarum Ciliwung	Jawa Barat, DKI Jakarta, Banten
13	Cimanuk Citanduy	Jawa Barat, Jawa Tengah
14	Pemali Jratun	Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur
15	Serayu Opak Progo	D.I. Yogyakarta, Jawa Tengah
16	Solo	Jawa Tengah, Jawa Timur, D.I. Yogyakarta
17	Brantas Sampean	Jawa Timur
18	Kapuas	Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur
19	Kahayan	Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan
20	Barito	Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat
21	Mahakam Berau	Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah
22	Unda Anyar	Bali
23	Dodokan Moyosari	Nusa Tenggara Barat
24	Benain Noelmina	Nusa Tenggara Timur
25	Tondano	Sulawesi Utara, Gorontalo
26	Bone Bolango	Gorontalo, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah
27	Palu Poso	Sulawesi Tengah, Gorontalo, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara
28	Lariang Mamasa	Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan
29	Jeneberang Saddang	Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara
30	Sampara	Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan
31	Ake Malamo	Maluku Utara
32	Waehapu Batu Merah	Maluku
33	Remu Ransiki	Papua Barat, Papua
34	Memberamo	Papua, Papua Barat

2. Untuk 1 (satu) digit kedua menyatakan region lokasi DAS, kode region dimulai dari pulaubagian barat, dengan urutan region:
  - a. Sumatera = 1
  - b. Jawa dan Madura = 2
  - c. Kalimantan = 3
  - d. Bali dan Nusa Tenggara = 4
  - e. Sulawesi = 5
  - f. Maluku = 6
  - g. Papua = 7
3. Untuk 4 (empat) digit ketiga menyatakan nomor urut DAS di masing-masing wilayah kerja UPT BPDASHL. Penomoran DAS mengikuti luas DAS di wilayah kerja UPT BPDASHL, dimulai dari yang terluas hingga yang luasnya paling kecil.

**BAB V**  
**LAPORAN PENYUSUNAN PETA DAS**

Untuk keperluan administrasi dan memudahkan Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung dalam membuat laporan kegiatan penyusunan peta DAS skala 1:50.000, maka diperlukan format pelaporan yang seragam, yang *outlinenya* adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

I.2. Maksud dan Tujuan

I.3. Sasaran

I.4. Pengertian

BAB II. ALAT DAN DATA YANG DIGUNAKAN

BAB III. PROSEDUR PENENTUAN BATAS DAS

BAB IV. HASIL PENYUSUNAN PETA DAS SKALA 1:50.000

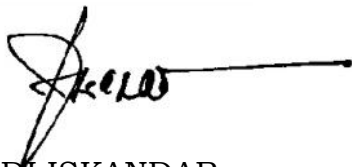
BAB V. PERMASALAHAN DAN SOLUSI

BAB VI. KESIMPULAN

LAMPIRAN

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 31 Agustus 2017

Salinan sesuai dengan aslinya  
KEPALA BAGIAN HUKUM DAN  
KERJASAMA TEKNIK



DUDI ISKANDAR  
NIP. 19730716 199503 1 001

DIREKTUR JENDERAL,

ttd

Dr. Ir. HILMAN NUGROHO, MP  
NIP. 19590615 198603 1 004



LAMPIRAN II  
PERATURAN DIREKTUR JENDERAL  
PENGENDALIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI  
DAN HUTAN LINDUNG  
NOMOR P.10/PDASHL/SET/KUM.1/8/2017  
TENTANG  
PETUNJUK TEKNIS PENYUSUNAN PETA DAERAH  
ALIRAN SUNGAI SKALA 1:50.000 DAN PETA RAWAN  
EROSI

**PETUNJUK TEKNIS PENYUSUNAN PETA RAWAN EROSI**

**BAB I  
PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Erosi adalah suatu proses di mana tanah dihancurkan dan kemudian dipindahkan ke tempat lain oleh kekuatan air, angin atau gravitasi. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut yang kemudian diendapkan di tempat lain. Pengikisan dan pengangkutan tanah tersebut terjadi oleh media alami, yaitu air dan angin. Di daerah beriklim basah erosi oleh air yang lebih penting, sedangkan erosi oleh angin tidak begitu berarti. Indonesia termasuk daerah tropika yang umumnya beriklim basah atau agak basah, maka pembahasan dalam petunjuk teknis ini difokuskan pada masalah erosi oleh air. Proses erosi ini dapat menyebabkan merosotnya produktivitas tanah, daya dukung tanah untuk produksi pertanian dan kualitas lingkungan hidup.

Proses terjadinya erosi bermula dengan hancurnya agregat tanah oleh air hujan yang jatuh ke bumi dan penghancuran agregat tanah tersebut kemudian dipercepat dengan adanya daya penghancuran dan daya urai dari air hujan itu sendiri. Hancurnya agregat ini kemudian menyumbat pori-pori tanah sehingga mengakibatkan berkurangnya infiltrasi sehingga air akan mengalir dipermukaan tanah yang kemudian disebut dengan limpasan permukaan (*run off*), aliran air ini nantinya akan mengikis dan mengangkut partikel-partikel yang telah dihancurkan. Selanjutnya jika tenaga aliran

permukaan tersebut sudah tidak mampu lagi untuk mengangkut bahan-bahan hancuran tersebut maka bahan yang terangkut ini diendapkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya erosi tanah adalah iklim, topografi, vegetasi, tanah dan manusia. Secara alami tanpa campur tangan manusia erosi dapat berjalan, tapi prosesnya seimbang dengan proses pembentukan tanah. Dampak yang ditimbulkan oleh adanya erosi dapat meliputi dua daerah yaitu dampak pada sumber kejadian erosi dan di daerah bawahnya (hilir), yaitu:

1. Kemunduran produktivitas tanah sebagai akibat dari tekstur, perubahan struktur tanah yang menyebabkan kemampuan aerasi dan peresapan berkurang, berkurangnya lapisan *top soil* sehingga lapisan yang subur berkurang, tanah menjadi relatif kering karena kemampuan menyimpan air berkurang, mengurangi kemampuan untuk usaha pemupukan.
2. Berkurangnya aliran air sungai-sungai dan mata air pada musim kemarau.
3. Mengotori sumber air untuk minum dan keperluan rumah tangga karena air dari sumberakandikotori oleh pelumpuran akibat terkikisnya tanah.
4. Meningkatkan bahaya banjir baik frekuensi maupun besarnya banjir. Dalam hal ini disebabkan oleh pendangkalan sungai, saluran pembuangan sungai, muara sungai dan waduk akibat pendangkalan sedimen hasil kikisan tanah sebelah hulu.

Undang-Undang Nomor 37 tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air Pasal 15 Ayat (2) menyebutkan bahwa, Lahan di Kawasan Lindung dan di Kawasan Budi Daya berdasarkan kualitasnya digolongkan menjadi Lahan Prima, Lahan Kritis dan Lahan Rusak. Penggolongan kualitas Lahan dimaksudkan untuk melakukan penyelenggaraan Konservasi Tanah dan Air sesuai Pasal 15 Ayat (1) dan dilaksanakan melalui suatu kegiatan inventarisasi Lahan.

Sesuai penjelasan atas Undang-Undang Nomor 37 tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air, khususnya pasal 15 ayat (3) disebutkan, yang dimaksud dengan "inventarisasi lahan" adalah kegiatan survey lapangan dan pencatatan penyebaran dan luas setiap kondisi lahan meliputi kemiringan lereng, kedalaman tanah, tekstur dan struktur tanah, tingkat erosi, drainase, dan status penguasaan lahan serta penggunaan lahan sehingga dapat diklasifikasikan sebagai Lahan Prima, Lahan Kritis, dan Lahan Rusak.

Presiden mengeluarkan Kebijakan Satu Peta (*One Map Policy*) pada tahun 2011, yang diperkuat dengan hadirnya Undang-Undang Nomor 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial. Kebijakan satu peta tersebut meliputi satu referensi geospasial, satu standar, satu basis data dan satu geoportal. Guna menghindari *inefisiensi* dalam penyusunan peta tematik, Badan Informasi Geospasial mengeluarkan keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 54 tahun 2015 tentang Walidata Peta Tematik. Berdasarkan keputusan tersebut Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung, khususnya Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian DAS menjadi walidata 3 (tiga) peta tematik, yaitu: peta DAS, peta lahan kritis dan peta rawan erosi. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.28/Menlhk/Setjen/KUM.1/2/2016 tentang Jaringan Informasi Geospasial Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung, khususnya Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengendalian DAS menjadi walidata Data Geospasial dan Informasi Geospasial Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk 5 (lima) peta tematik, yaitu: peta DAS, peta lahan kritis, peta rawan erosi, peta rawan banjir, dan peta rawan tanah longsor.

Dalam rangkapemetaan tingkat rawan erosi yang merupakan salah satu basis data dalam pelaksanaan inventarisasi lahan guna pengklasifikasian Lahan Prima, Lahan Kritis, dan Lahan Rusak diperlukan norma, standard, prosedur dan kriteria, untuk itu disusunlah petunjuk teknis ini sebagai acuan Unit Pelaksana Teknis Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung (UPT BPDASHL) melaksanakan penyusunan peta rawan erosi.

## **B. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari pembuatan petunjuk teknis ini sebagai acuan Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung dalam pelaksanaan kegiatan penyusunan peta rawan erosi.

Pembuatan petunjuk teknis ini bertujuan agar peta rawan erosi yang disusun mempunyai kesamaan konsep dan lebih akurat.

## **C. Sasaran**

Sasaran dari petunjuk teknis penyusunan peta rawan erosi adalah wilayah kerja UPT BPDASHL di seluruh Indonesia.

## **D. Pengertian**

1. Erosi adalah pindahnya atau terangkutnya material tanah atau bagian-bagian tanah dari satu tempat ke tempat lain oleh media alami, contohnya air.
2. Sedimentasi adalah proses perpindahan dan pengendapan erosi tanah, khususnya hasil erosi permukaan dan erosi parit. Sedimentasi menggambarkan material tersuspensi (*suspended load*) yang diangkut oleh gerakan air dan atau diakumulasi sebagai material dasar (*bed load*).
3. Erosivitas Hujan adalah tenaga pendorong yang menyebabkan terkelupas dan terangkutnya partikel-partikel tanah ke tempat yang lebih rendah, yang sebagian terjadi karena pengaruh jatuhnya butir-butir hujan langsung di atas tanah dan sebagian lagi karena aliran air di atas permukaan tanah. Kemampuan air hujan sebagai penyebab terjadinya erosi adalah bersumber dari laju dan distribusi tetesan air hujan, dimana keduanya mempengaruhi besarnya energi kinetik hujan.
4. Erodibilitas Tanah adalah kepekaan tanah terhadap erosi atau kepekaan erosi tanah, yang menunjukkan mudah tidaknya tanah mengalami erosi, ditentukan oleh berbagai sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

5. Faktor Panjang Lereng adalah nisbah antara besarnya erosi dari tanah dengan suatu panjang lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng dengan nilai tertentu dari hasil penelitian di bawah keadaan yang identik.
6. Faktor Kecuraman Lereng adalah nisbah antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu tanah dengan kecuraman lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan lereng dengan nilai tertentu dari hasil penelitian di bawah keadaan yang identik.
7. Faktor vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman (C) adalah nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman.
8. Faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah (P) adalah nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi khusus, seperti pengolahan menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras, terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng, dalam keadaan yang identik.
9. Penginderaan Jauh (Inderaja) adalah ilmu, teknik dan seni untuk mendapatkan informasi tentang obyek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dari suatu alat tanpa berhubungan langsung dengan obyek, wilayah atau gejala yang sedang dikaji.
10. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi geografis yang mencakup data input (pemasukan), manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi data.
11. Citrasatelit adalah citra yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan wahana satelit.
12. Data Vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area.

13. Data Raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (grid) atau sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur, foto digital seperti fotografi udara atau citra satelit merupakan bagian dari data raster.
14. Peta adalah gambaran dari permukaan bumi pada suatu bidang datar yang dibuat secara kartografis menurut proyeksi dan skala tertentu dengan menyajikan unsur-unsur alam dan buatan serta informasi lainnya yang diinginkan.
15. Resolusi Spasial adalah luas objek sebenarnya dilapangan yang direpresentasikan dalam satu piksel pada citra digital.
16. Peta Rawan Erosi adalah peta yang menggambarkan tingkat bahaya erosi, adalah perkiraan kehilangan tanah maksimum dibandingkan dengan tebal solum tanahnya pada setiap unit lahan bila teknik pengelolaan tanaman dan konservasi tanah tidak mengalami perubahan.
17. Tanah Mineral adalah tanah yang sebagian besar profilnya tersusun atas bahan tanah mineral anorganik. Bahan tanah mineral anorganik berasal dari pelapukan batuan induk.
18. Tanah Organik adalah tanah yang sebagian besar profilnya tersusun atas bahan tanah organik.

## **BAB II** **ALAT DAN DATA YANG DIGUNAKAN**

Alat yang digunakan dalam kegiatan penyusunan peta rawan erosi adalah seperangkat komputer dengan prosesor memori minimal 4 GB, dan kapasitas *hard disk* minimal 160 GB, dengan sistem operasi yang sesuai. Selain itu juga dibutuhkan perangkat lunak (*software*) Sistem Informasi Geografis (SIG), *software* pengolah data penginderaan jauh dan *Global Positioning System* (GPS).

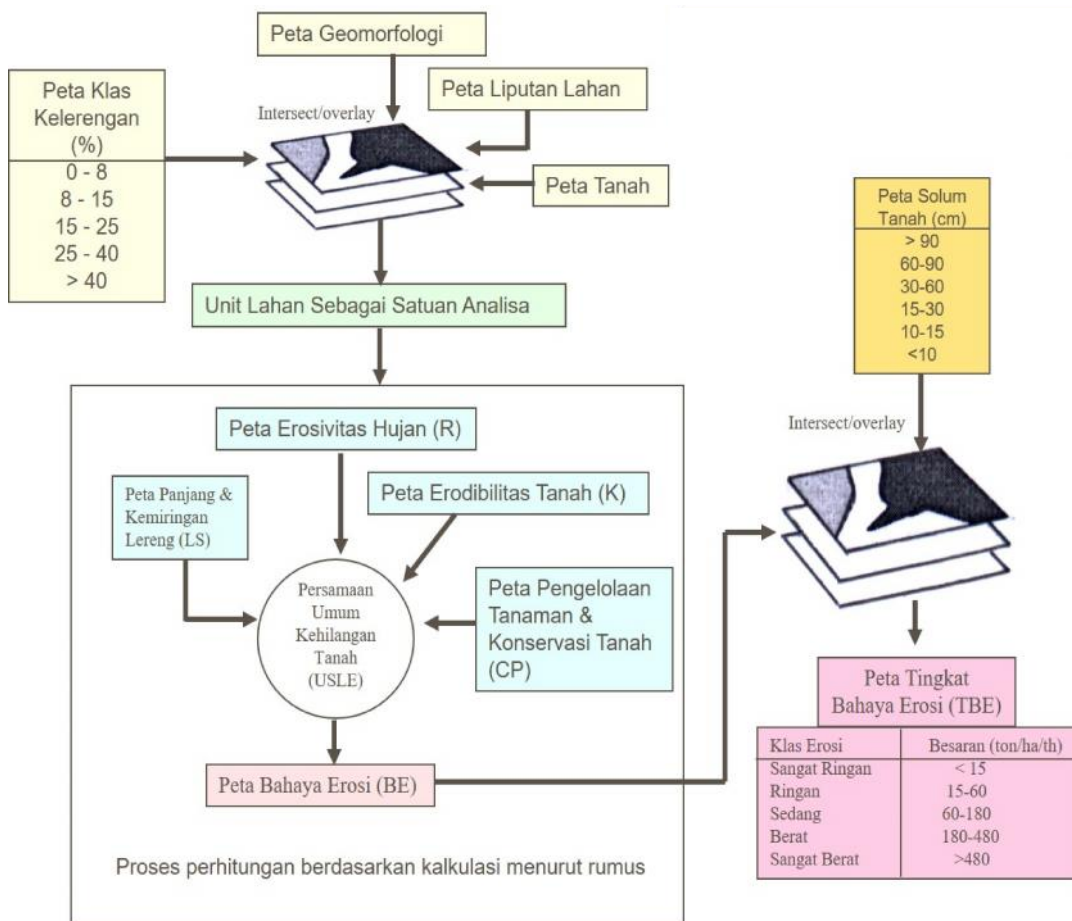
Data yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia seluruh Indonesia skala 1:50.000 dan Peta Dasar Tematik Kehutanan skala 1:250.000;
2. Data curah hujan minimal 10 tahun terakhir dari stasiun yang mewakili wilayah kerja;
3. Peta tanah skala 1:250.000 atau yang lebih detil;
4. Peta lereng skala 1:50.000;
5. Peta liputan lahan skala 1:250.000 atau yang lebih detil;
6. Peta Sistem Lahan/*Land System* skala 1:250.000;
7. Citra *Radio Detection and Ranging* (RADAR) topografi dengan resolusi spasial 30 x 30 meter;
8. Citra penginderaan jauh optis dengan resolusi spasial minimal 15 meter.

### BAB III

## PROSEDUR PENENTUAN PETA RAWAN EROSI

Prosedur penentuan peta rawan erosi adalah dengan melakukan perhitungan tingkat bahaya erosi, yang ditentukan dari perhitungan nisbah antara laju erosi tanah potensial dengan laju erosi yang masih dapat ditoleransi melalui tahapan kegiatan, seperti pada gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1. Prosedur Penentuan Peta Rawan Erosi



Tabel 3.1. Langkah-langkah yang diperlukan dalam Penyusunan Peta Rawan Erosi

No	Tahapan	Langkah-langkah
1.	Tahap Pengumpulan Data	<p>Peta Informasi Geospasial Dasar, Informasi Geospasial Tematik, dan Citra Penginderaan Jauh</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyiapkan Peta Rupa Bumi Indonesia (data sekunder dari Badan Informasi Geospasial) dan Peta Dasar Tematik Kehutanan (data sekunder dari Ditjen Planologi dan Tata Lingkungan);</li> <li>Citra Penginderaan Jauh (data sekunder dari LAPAN dan Ditjen Planologi dan Tata Lingkungan);</li> <li>Menyiapkan peta geomorfologi (data sekunder dari <i>Landsystem</i>);</li> <li>Menyiapkan peta lereng (data sekunder, analisis Peta Rupa Bumi, atau analisis Citra Penginderaan Jauh);</li> <li>Menyiapkan peta tanah (data sekunder dari Kementerian Pertanian)</li> <li>Menyiapkan peta liputan lahan (dari interpretasi citra penginderaan jauh, data sekunder dari BIG dan Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan);</li> <li>Menyiapkan data hujan (data sekunder dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) dan mengolah secara spasial.</li> </ol>
2	Tahap Pengolahan Data	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat peta satuan lahan dengan menggunakan peta geomorfologi, lereng, tanah, dan penutupan lahan;</li> <li>Pengambilan sampel tanah dan analisis laboratorium;</li> <li>Menentukan tingkat erosi dengan USLE berdasarkan data hujan, sifat tanah panjang dan kemiringan lereng, pengelolaan tanaman dan pengelolaan konservasi tanah;</li> <li>Menentukan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dengan menggunakan data kedalaman tanah dan tingkat erosi.</li> </ol>
3	Tahap Survey Lapangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>cross check</i> terhadap Tingkat Bahaya Erosi (TBE);</li> <li>Editing Pemetaan Tentatif.</li> </ol>
4	Hasil	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hasil Peta Tingkat Bahaya Erosi (TBE);</li> <li>Penyusunan Laporan.</li> </ol>

## 1. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk membuat peta erosi meliputi:

- 1) Data hujan minimal 10 tahun terakhir dari stasiun yang mewakili wilayah yang bersangkutan, digunakan untuk menetapkan nilai erosivitas hujan (R). Jenis data hujan yang dikumpulkan tergantung ketersediaan data dan pendekatan perhitungan yang akan digunakan, sebagaimana dijelaskan dalam rumus perhitungan;
- 2) Data tanah, digunakan untuk menetapkan nilai erodibilitas tanah (K), tingkat permeabilitas dan/atau infiltrasi, sifat-sifat tanah yang mencirikan tingkat kemampuannya. Jenis data yang perlu dikumpulkan tergantung ketersediaan data dan pendekatan perhitungan yang akan digunakan;
- 3) Data panjang dan kemiringan lereng, digunakan untuk menetapkan indeks panjang dan kemiringan lereng (LS);
- 4) Data pengelolaan tanaman dan praktek konservasi tanah yang dipergunakan untuk menetapkan nilai indeks pengelolaan tanaman dan praktek konservasi tanah (CP).

## 2. Tahap Pengolahan Data

- 1) Pembuatan peta unit lahan

Salah satu teknik untuk menggambarkan unsur-unsur unit lahan ke dalam satu kesatuan pemetaan adalah dengan metode tumpang susun (*overlay*) secara digital. Skala peta yang akan dihasilkan adalah 1:50.000. Peta-peta yang digunakan untuk pembuatan peta unit lahan adalah:

### a. Peta geomorfologi

Peta geomorfologi diperoleh dari Peta *Land System*. Kelas bentuk lahan menjelaskan jenis-jenis terain yang dapat dipetakan yang ditentukan oleh gabungan karakteristik lereng, relief, pola pengaliran dan jenis batuan. Desautettes (1977) memberikan katalog bentuk lahan di Indonesia yang kemudian dijadikan dasar

klasifikasi bentuk lahan, termasuk klasifikasi yang pernah dibuat oleh Kucera (1988).

b. Peta kemiringan lereng

Untuk menyiapkan peta lereng terdapat tiga pilihan yang dapat dilakukan yaitu:

1. Menggunakan peta lereng dari instansi lain sebagai walidata.

Peta lereng yang tersedia tersebut dapat digunakan dengan cara informasi lereng yang diberikan diperiksa dengan teliti, dan dilakukan analisis sesuai kebutuhan.

2. Menyiapkan peta lereng dari informasi kontur pada Peta Rupa Bumi.

Peta lereng dapat disiapkan dari informasi garis kontur yang ada pada peta RBI dengan cara menghitung kemiringan lereng menggunakan rumus sederhana sebagai berikut :

$$S = \frac{IC}{(D/100) \times SK} \times 100$$

Keterangan:

S = kemiringan lereng (%)

IC = interval kontur (m)

D = jarak antar garis kontur pada peta (cm)

SK = penyebut skala peta RBI yang dianalisis

3. Menyiapkan peta lereng dengan Teknik penginderaan jauh dan GIS

Pembuatan peta lereng secara digital dapat dilakukan dengan membangun peta kontur digital dari citra radar topografi atau menggunakan peta kontur digital, dengan tahapan selanjutnya sebagai berikut:

- i. Peta kontur digital dikonversi menjadi DEM (*Digital Elevation Model*) raster.
- ii. DEM diolah menggunakan *Spatial Analysis* diturunkan

menjadi peta lereng yang masih didalam format Raster.

- iii. Peta lereng Raster kemudian direklasifikasi menurut kelas lereng yang sudah ditentukan
- iv. Peta hasil reklasifikasi kemudian dikonversi menjadi vektor.
- v. Peta lereng vektor dihaluskan menggunakan analisis *smooth line* dan *smooth poligon* atau *on screen digitation*.

#### c. Peta Tanah

Peta Tanah diperoleh berupa data sekunder dari instansi lain sebagai walidata, dalam hal ini adalah Kementerian Pertanian.

#### d. Peta liputan lahan

Peta penutup lahan menggunakan peta penutup lahan/vegetasi atau tataguna lahan yang didapat dari instansi lain, ditambah interpretasi citra penginderaan jauh dan kerja lapangan untuk memeriksa dan memperbarui informasinya.

Pembuatan peta unit lahan dilakukan dengan *overlay* dari peta-peta tersebut dia atas, selanjutnya adalah pemberian nomor dan simbol (kode) unit lahan sesuai dengan kaidah pemetaan. Dari hasil *overlay* dapat diperoleh juga luasan setiap poligon unit lahan pada proyeksi *universal tranverse Mercator* (UTM) sesuai dengan zonanya.

### 2) Penyiapan Data Hujan

Informasi curah hujan pada masing-masing wilayah kerja dikumpulkan semaksimal mungkin dari seluruh instansi yang mengoperasikan stasiun cuaca atau pengamat dan pencatat curah hujan. Peta yang menunjukkan lokasi stasiun-stasiun pencatat hujan perlu disiapkan, untuk pengolahan data spasial.

Dari stasiun cuaca diperoleh data curah hujan tabular. Informasi curah hujan meliputi jumlah curah hujan bulanan rata-rata, banyaknya hari hujan rata-rata dalam satu bulan, dan curah hujan harian maksimum untuk bulan tertentu. Untuk perhitungan diperlukan data jangka panjang, minimal selama 10

tahun. Data tersebut diperlukan untuk menghitung erosivitas hujan bulanan rata-rata ataupun erosivitas hujan tahunan.

Apabila data curah hujan antar stasiun cuaca tersebut memberi indikasi tipe hujan orografis, maka dibuat peta curah hujan dengan menggunakan sistem isohyet, sementara kalau curah hujan tidak bertipe orografis atau penyebarannya acak, dibuat peta jaring-jaring Thiessen atau bisa menggunakan rata-rata Aritmatik.

a. Metode rata-rata aritmatik (aljabar)

Metode ini paling sederhana, pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi jumlah stasiun. Stasiun hujan yang digunakan dalam perhitungan adalah yang berada dalam DAS, tetapi stasiun di luar DAS yang masih berdekatan juga bisa diperhitungkan. Metode rata-rata aljabar memberikan hasil yang baik apabila:

1. Stasiun hujan tersebar secara merata di DAS,
2. Distribusi hujan relatif merata pada seluruh DAS.

$$\text{Rumus : } P = \frac{1}{n}(P_1 + P_2 + \dots + P_n)$$

Keterangan:

$P$  = Curah hujan wilayah (mm)

$n$  = Jumlah titik-titik stasiun pengamat hujan

$P_1, P_2, \dots, P_n$  = Curah hujan di tiap titik pengamatan

b. Metode Thiessen

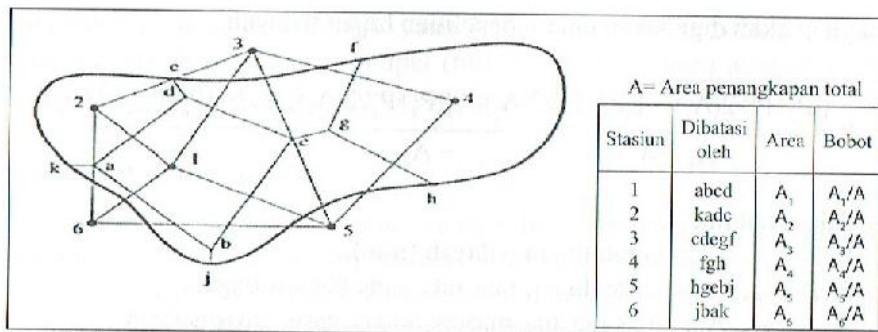
Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata, pada metode ini stasiun hujan minimal

yang digunakan untuk perhitungan adalah tiga stasiun hujan. Hitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari tiap stasiun. Metode poligon Thiessen banyak digunakan untuk menghitung hujan rata-rata kawasan. Poligon Thiessen adalah tetap untuk suatu jaringan stasiun hujan tertentu. Apabila terdapat perubahan jaringan stasiun hujan seperti pemindahan atau penambahan stasiun, maka harus dibuat lagi poligon yang baru.

$$\text{Rumus } P = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + \dots + A_n P_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Keterangan :

- P = Rata rata curah hujan wilayah (mm)
- $P_1, P_2, \dots, P_n$  = Curah hujan masing masing stasiun (mm)
- $A_1, A_2, \dots, A_n$  = Luas pengaruh masing masing stasiun (km<sup>2</sup>)



Gambar 3.2. Penentuan Hujan wilayah dengan Polygon Thiessen

### c. Metode Isohyet

Isohyet adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan kedalaman hujan yang sama. Pada metode Isohyet, dianggap bahwa hujan pada suatu daerah di antara dua garis Isohyet adalah merata dan sama dengan nilai rata-rata dari kedua garis Isohyet tersebut. Metode Isohyet merupakan cara paling teliti untuk menghitung kedalaman hujan rata-rata di suatu daerah, pada metode ini stasiun hujan harus banyak dan tersebar merata, metode Isohyet membutuhkan pekerjaan dan perhatian yang lebih banyak dibanding dua metode lainnya.

Rumus :

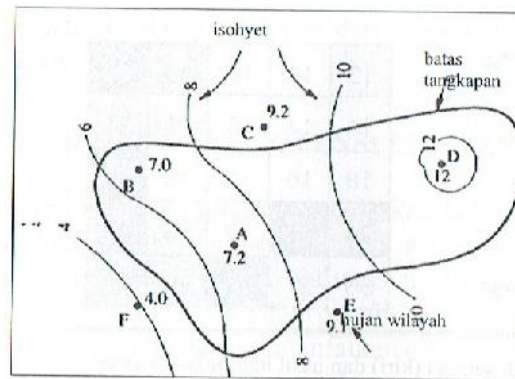
$$P = \frac{A_1 \left( \frac{P_1 + P_2}{2} \right) + A_2 \left( \frac{P_2 + P_3}{2} \right) + \dots + A_n \left( \frac{P_n + P_{n+1}}{2} \right)}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Keterangan :

P = Rata-rata curah hujan wilayah (mm)

$P_{1,2,3,\dots,n}$  = Curah hujan masing masing isohyet (mm)

$A_{1,2,3,\dots,n}$  = Luas wilayah antara 2 isohyet ( $\text{km}^2$ )



Gambar 3.2. Penentuan Hujan wilayah dengan Isohyet

### 3) Penyiapan Peta Tanah

Informasi tentang tanah yang utama diperlukan untuk penyusunan peta erosi adalah data tentang tekstur tanah, struktur tanah, permeabilitas tanah, persentase kandungan bahan organik dan ciri-ciri tanah yang berkaitan dengan erodibilitas dan kemampuan tanah.

Ada tiga pilihan untuk menyiapkan peta tanah tersebut tergantung pada informasi tanah yang tersedia:

- menggunakan peta tanah yang ada dengan 1:50.000.
- menggunakan peta tanah yang ada dengan skala tinjau yang kurang detil. Dalam hal ini *peta tanah tidak boleh diperbesar* menjadi 1:50.000 karena satuan tanah akan menjadi terlalu besar dan informasinya menjadi tidak sesuai. Dengan menggunakan informasi peta tanah tinjau sebagai petunjuk satuan pemetaan tanah harus dipelajari, dikenali karakteristiknya dan posisinya pada bentang lahan, kemudian informasi tersebut digunakan untuk memetakan kembali tanah

secara lebih terinci pada skala yang dibutuhkan dengan dibantu melalui interpretasi citra penginderaan jauh dan kerja lapangan.

#### 4) Penyiapan Peta Kedalaman Tanah

Kedalaman tanah penting dalam menentukan tingkat bahaya erosi (TBE). Kelas kedalaman tanah >90 cm, 60 – 90 cm, 30 – 60cm dan <30 cm. Klasifikasi kedalaman tanah yang akan digunakan diberikan pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Tabel Klasifikasi Kedalaman Tanah

Kelas	Deskripsi	Kedalaman tanah(cm)
0	Dalam	> 90
1	cukup dalam	60 – 90
2	cukup dangkal	30 – 60
3	Dangkal	15 – 30
4	sangat dangkal	10 – 15
5	dangkal sekali	< 10

Sumber: Departemen Kehutanan, 1998

Ada 3 (tiga) pilihan untuk mendapatkan informasi kedalaman tanah yaitu:

- a. dengan menggunakan peta tanah berskala 1:50.000; selanjutnya gunakan informasi kedalaman tanah yang akan dijelaskan secara tertulis pada setiap satuan pemetaan tanah;
- b. jika telah dibuat peta tanah yang baru melalui interpretasi kembali peta skala tinjau, dimungkinkan untuk menentukan kedalaman tanah rata-rata setiap satuan pemetaan tanah dengan kerja lapangan.
- c. jika tidak tersedia informasi kedalaman tanah; data kedalaman tanah untuk setiap satuan lahan dapat diperoleh dari kerja lapangan.

#### 5) Pemetaan Pengelolaan Tanaman dan Pengelolaan Konservasi



Peta liputan lahan atau vegetasi/tanaman dilakukan pengecekan, kemudian pada masing-masing satuan lahan tersebut ditambahkan notasi berupa indeks pengelolaan tanaman yang sering disebut dengan nilai "C". Besarnya nilai C ini dapat dilihat pada Bab tentang Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi. Seperti halnya pemetaan pengelolaan tanaman, dilakukan interpretasi citra penginderaan jauh dan pengecekan, kemudian pada masing-masing satuan lahan tersebut ditambahkan notasi berupa indeks pengelolaan konservasi yang sering disebut dengan nilai "P". Besarnya nilai P dapat dilihat pada Bab tentang Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi.

### **3. Tahap Survey Lapang**

- 1) Melakukan *cross check* terhadap peta tentatif Tingkat Bahaya Erosi (TBE);
- 2) Melakukan editing Pemetaan Tentatif menjadi Peta Tingkat Bahaya Erosi (TBE).

### **4. Hasil**

- 1) Hasil Peta Rawan Erosi berdasarkan Tingkat Bahaya Erosi (TBE)
- 2) Penyusunan Laporan

## **BAB IV PERHITUNGAN TINGKAT BAHAYA EROSI**

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dapat dihitung dengan cara membandingkan tingkat erosi di suatu satuan lahan (*land unit*) dan kedalaman tanah efektif pada satuan lahan tersebut. Dalam hal ini tingkat erosi dihitung dengan menghitung perkiraan rata-rata tanah hilang tahunan akibat erosi lembar dan alur yang dihitung dengan rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE).

### **A. Perhitungan Tingkat Erosi dengan rumus USLE**

Rumus USLE dinyatakan sebagai:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Keterangan:

- A = jumlah tanah hilang (ton/ha/tahun)
- R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata (biasanyadinyatakan sebagai energi dampak curah hujan (MJ/ha) xIntensitas hujan maksimal selama 30 menit (mm/jam)
- K = indeks erodibilitas tanah (ton x ha x jam) dibagi oleh (ha xmega joule x mm)
- LS = indeks panjang dan kemiringan lereng
- C = indeks pengelolaan tanaman
- P = indeks upaya konservasi tanah

Rincian penentuankelima indeks penentu tingkat dijabarkan sebagai berikut:

#### 1. Indeks erosivitas curah hujan (R)

Indeks erosivitas curah hujan  $EI_{30}$  umumnya diterima karena mempunyai korelasi terbaik dengan tanah hilang di Indonesia. Metode penetapan R yang setara dengan  $EI_{30}$  yang merupakan indeks erosivitas Wischmeier. Pada USLE, E mengacu pada energi kinetis badai dan  $I_{30}$  adalah intensitas curah hujan maksimum selama 30 menit pada saat badai.

Metode penghitungan erosivitas curah hujan dapat menggunakan dua Rumus, yaitu Rumus Bols dan Rumus Lenvain. Rumus Bols digunakan jika diketahui jumlah curah hujan bulanan rata-rata, jumlah hari hujan dalam bulan tertentu, dan curah hujan harian rata-rata maksimal pada bulan tertentu. Rumus Lenvain digunakan apabila hanya tersedia data curah hujan bulanan rata-rata.

a. Rumus Bols

Rumus Bols menggunakan data jangka panjang curah hujan bulanan rata-rata paling sedikit 10 tahun.

$$R_m = 6,119 \times (\text{Rain})_m^{1,21} \times (\text{Days})_m^{-0,47} \times (\text{Max P})_m^{0,53}$$

Keterangan:

$R_m$  = erosivitas curah hujan bulanan rata-rata.

$(\text{Rain})_m$  = jumlah curah hujan bulanan rata-rata dalam cm.

$(\text{Days})_m$  = jumlah hari hujan bulanan rata-rata pada bulan tertentu.

$(\text{Max P})_m$  = curah hujan harian rata-rata maksimal pada bulan tertentu dalam cm.

Indeks erosivitas curah hujan (R) adalah nilai erosivitas curah hujan tahunan rata-rata, dihitung dengan persamaan:

12

$$R = \sum_{m=1} (R_m)$$

$m=1$

Keterangan:

R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata atau jumlah  $R_m$  selama 12 bulan

b. Rumus Lenvain

Bila data hujan harian maksimum rata-rata dan banyaknya hari hujan tidak tersedia, maka nilai erosivitas hujan bulanan dapat dihitung dengan Rumus Lenvain. Rumus Lenvain digunakan apabila hanya tersedia data curah hujan tahunan rata-rata. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$R_m = 2,21 (\text{Rain})m^{1,36}$$

Keterangan:

$R_m$  = erosivitas curah hujan bulanan

$(\text{Rain}) m$  = curah hujan bulanan dalam cm

Indeks erosivitas curah hujan (R) adalah nilai erosivitas curah hujan tahunan rata-rata, dihitung dengan persamaan:

$$R = \sum_{m=1}^{12} (R_m)$$

R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata atau jumlah  $R_m$  selama 12 bulan

## 2. Indeks erodibilitas tanah (K)

Faktor erodibilitas tanah adalah indeks kuantitatif kerentanan tanah terhadap erosi air. Faktor K merupakan tanah hilang tahunan rata-rata dalam ton/ha/satuan  $EI_{30}$  seperti yang dihitung dari tanah hilang pada plot-plot sepanjang 22.1 m di lahan kosong dan diolah sejajar dengan lereng 9%. Nilai yang dihitung berdasarkan percobaan berkisar antara 0,00 untuk tanah yang paling resistan hingga 0,69 untuk tanah yang paling mudah tererosi.

Sifat-sifat fisik tanah seperti tekstur, persentase bahan organik, struktur, dan permeabilitas sangat berpengaruh pada erodibilitas tanah. Umumnya tanah dengan erodibilitas rendah mempunyai proporsi pasir halus dan debu rendah, kandungan bahan organik yang tinggi, struktur yang baik dan tingkat infiltrasi yang tinggi.

Indeks erodibilitas tanah ini ditentukan untuk tiap satuan lahan. Indeks ini memerlukan data ukuran partikel tanah, % bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah. Data tersebut didapat dari hasil analisis laboratorium contoh-contoh tanah yang

diambil di lapangan, atau dari data dalam laporan survai tanah yang dilampirkan pada peta tanah. Apabila tersedia peta tanah yang dapat diandalkan jumlah contoh harus dikurangi dan peta tersebut akan membantu dalam ekstrapolasi data tanah ke satuan lainnya dengan satuan lahan yang sama (satuan pemetaan). Untuk mengetahui nilai parameter Erodibilitas Tanah, maka dapat dilakukan survey lapang untuk mengambil sampel tanah dengan tahapan:

- 1) Melakukan *overlay* antara jenis tanah, jenis tutupan lahan, dan kemiringan lereng (*slope*). Kemiringan lereng diklasifikasikan dalam 5 kelas, yaitu <8%, 8-15%, 16-25%, 26-40%, dan >40% (Ditjen RRL – Departemen Kehutanan, 1998).
- 2) Menggolongkan jenis tanah ke dalam masing-masing tutupan lahan dan *slope* (kodefikasi) seperti tabel berikut.

Contoh, untuk jenis tanah Andosol:

Jenis Penutupan Lahan	Kemiringan Lereng/ <i>Slope</i> (%)				
	<8 (1)	8-15 (2)	16-25 (3)	26-40 (4)	>40 (5)
Hutan	AH1	AH2	AH3	AH4	AH5
Tegalan	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5
Permukiman	APM1	APM2	APM3	APM4	APM5
Perkebunan, dst.	AP1	P2	P3	P4	P5

Keterangan:

AH1 = Jenis Tanah Andosol dengan jenis tutupan lahan hutan berada di kemiringan 0-8%.

- 3) Melakukan pengambilan sampel tanah ke lapangan.

Dalam hal pertimbangan keterbatasan sumberdaya (SDM dan biaya) perlu opsi penyederhanaan pengambilan sampel.

Contoh, untuk jenis tanah Andosol (Andisol):

Jenis Penutupan Lahan	Kemiringan Lereng/ <i>Slope</i> (%)	
	8-15 (1)	>15 (2)
Hutan	AH1	AH2
Tegalan	AT1	AT2
Permukiman	APM1	APM2
Perkebunan, dst.	AP1	P2

Keterangan:

AT2 = Jenis Tanah Andosol (Andisol) dengan jenis tutupan lahan tegalan berada di kemiringan >15%.

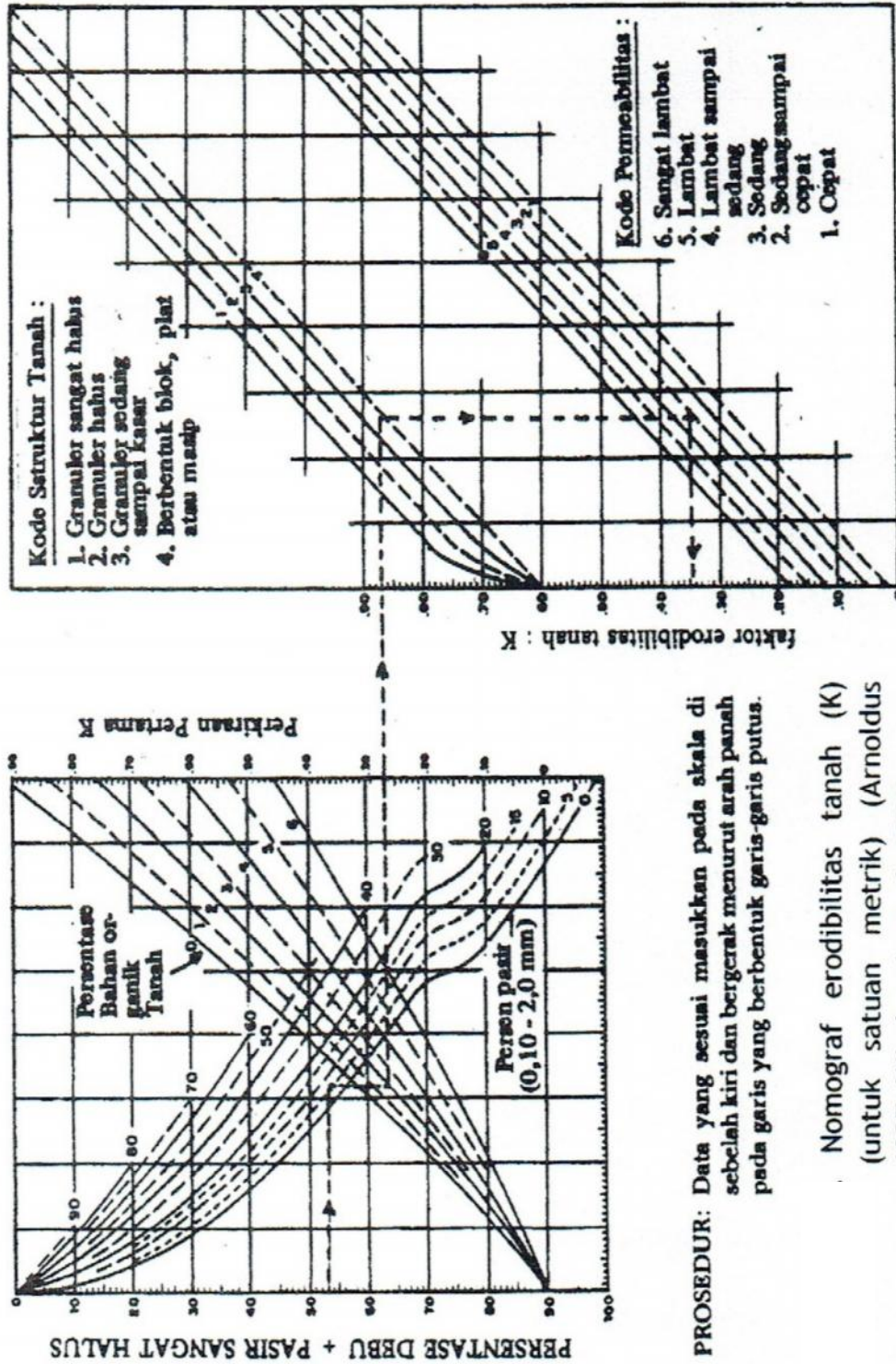
#### 4) Melakukan Analisis Laboratorium

Hasil Analisis laboratorium contoh-contoh tanah yang diambil di lapangan menghasilkan data ukuran partikel tanah, % bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah.

Untuk mendapatkan nilai faktor K, selanjutnya dapat menggunakan Nomograf atau menggunakan rumus.

##### 1) Penentuan nilai K dengan menggunakan Nomograf

Pada umumnya nilai K yang ditentukan dengan nomograf cukup mendekati nilai aktual yang didapat di lapangan, dimana nilai nomograf terbesar sekitar 25% dari nilai aktual (Utomo, 1989). Nomograf tersebut diambil dari Arnoldus (1977) yang berasal dari Wischmeier *et al* (1971), dan telah dimodifikasi sesuai dengan spesifikasi dari Hamer (1980). Struktur tanah, tingkat permeabilitas dan bahan organik (Wischmeier and Smith, 1978) digunakan dalam nomograf.



PROSEDUR: Data yang sesuai masukkan pada skala di sebelah kiri dan bergerak menurut arah panah pada garis yang berbentuk garis-garis putus.

Nomograf erodibilitas tanah (K) (untuk satuan metrik) (Arnoldus 1997; Wischmeir *et al.* 1971)

Gambar 4.1. Nomograf Erodibilitas Tanah

## Contoh Penggunaan Nomograf

### 1. Metode yang lebih akurat

Data yang tersedia adalah sebagai berikut:

- a. kelas tekstur tanah yaitu % debu, % pasir sangat halus (atau % debu dan pasir sangat halus) dan % pasir,
- b. % bahan organik,
- c. struktur tanah, dan
- d. permeabilitas tanah.

Cara menggunakan nomograf adalah sebagai berikut:

- a. persentase debu dan pasir sangat halus yang sudah diketahui, ditetapkan pada titik yang sesuai pada sumbu tegak sebelah kiri dari nomograf,
- b. titik hasil perpotongan pada huruf a tersebut ditarik garis horisontal hingga memotong garis yang menunjukkan persentase pasir yang sesuai,
- c. titik hasil perpotongan pada huruf b ditarik garis vertikal hingga memotong garis kelas persentase bahan organik,
- d. titik hasil perpotongan pada huruf c ditarik garis horisontal ke kanan hingga memotong garis kelas struktur tanah (Nilai struktur tanah pada Tabel 4.1),
- e. titik hasil perpotongan pada huruf d ditarik garis vertikal ke bawah hingga memotong kelas permeabilitas tanah yang sesuai (Nilai permeabilitas tanah pada Tabel 4.2),
- f. titik hasil perpotongan pada huruf e tersebut ditarik garis horisontal ke kiri hingga memotong skala indeks erodibilitas (K), skala tersebut harus dibaca.

Contoh penggunaannya sebagai berikut:

- |   |        |
|---|--------|
| - % debu dan pasir halus                    | = 65 % |
| - % pasir                                   | = 5 %  |
| - % bahan organik                           | = 3 %  |
| - struktur tanah, granuler halus            | = 2    |
| - permeabilitas tanah, lambat sampai sedang | = 4    |



Dengan mengikuti arah garis hitam putus-putus didapat erodibilitas tanah (nilai K) sebesar 0,40.

## 2. Contoh metode perkiraan

Data yang tersedia adalah:

- a. kelas tekstur tanah, misalnya: lempung berat, lempung sedang, lempungpasiran, lempung ringan,
- b. % bahan organik,
- c. struktur tanah,
- d. permeabilitas tanah.

Penggunaan nomograf adalah sebagai berikut:

- a. lihat Tabel 4.3 untuk mendapat nilai tekstur tanah. Tetapkan pada titik yang bersesuaian pada sumbu horisontal di bagian kiri dari nomograf,
- b. titik hasil perpotongan pada huruf a ditarik garis vertikal hingga memotong % bahan organik pada nomograf,
- c. titik hasil perpotongan pada huruf b ditarik garis horisontal ke kanan hingga memotong kelas struktur tanah (Tabel 4.1),
- d. titik hasil perpotongan pada huruf c ditarik garis vertikal ke bawah hingga memotong kelas permeabilitas tanah (Tabel 4.2),
- e. titik hasil perpotongan pada huruf d ditarik garis horisontal ke kiri hingga memotong skala indeks erodibilitas (K).

Contoh penggunaannya sebagai berikut:

Tekstur geluh debu	=	68 %
% bahan organik	=	3 %
struktur tanah granuler halus	=	2
permeabilitas tanah lambat hingga sedang	=	4

Dengan mengikuti arah garis hitam putus-putus didapat erodibilitas tanah (nilai K) sebesar 0,58.

2) Penentuan nilai K dengan menggunakan Rumus K yang disesuaikan

Sebagai alternatif kedua selain menggunakan nomograf, dapat jugadigunakan rumus K yang disesuaikan (Hamer, 1981).Informasi yang dibutuhkan adalah % debu, % pasir sangat halus dan % lempung, namun rumus ini disarankan tidak digunakan untuk tanah dengan kandungan debu atau lempung yang tinggi (>70%). Oleh karena itu, disarankan agar menggunakan rumus berikut ini:

$$K = \{2,71 \times 10^{-4} \times (12-OM) \times M^{1,14} + 4,20 \times (s-2) + 3,23 \times (p-3)\} / 100$$

Keterangan :

- K = faktor erodibilitas tanah, dalam satuan SI (metrik) ton.ha.jam/(ha.MJ.mm)
- OM = persentase bahan organik
- s = kelas struktur tanah (berdasarkan USDA *Soil Survey Manual*, 1951)
- p = kelas permeabilitas tanah (berdasarkan USDA *Soil SurveyManual*1951).
- M = (% debu + % pasir sangat halus) x (100 - % lempung)

Contoh penggunaan rumus K yang dimodifikasi untuk menentukan erodibilitas tanah (K) adalah sebagai berikut:

Data yang tersedia:

- a. % debu + pasir sangat halus = 50,
- b. % lempung = 20,
- c. % karbon organik = 3 %,
- d. OM = 3 x 1,274 = 5,17%,
- e. struktur tanah s yaitu granule halus = 2 (Tabel 4.1),
- f. permeabilitas tanah p yakni sedang sampai lambat= 4 (tabel 4.2).

$$K = \frac{\{2,71 \times M^{1,14} (10^{-4}) (12 - OM) + 4,20 \times (s-2) + 3,23 \times (p-3)\}}{100}$$

$$K = \frac{\{2,71 \times (50 \times 80)^{1,14} (10^{-4}) (12 - 5,17) + 4,20 \times (2-2) + 3,23 \times (4-3)\}}{100}$$

$$K = \frac{\{2,71 \times (12.775) (10^{-4}) (6,83) + 4,20 \times (0) + 3,23 \times (1)\}}{100}$$

$$K = \frac{34620 (10^{-4}) (6,83) + (0) + 3,23}{100}$$

$$K = \frac{\{23,64 + 3,23\}}{100}$$

$$K = \frac{\{26,87\}}{100}$$

$$K = 0,27$$

Nilai M dapat juga diestimasi secara kasar dari tabel 4.4 apabila yang diketahui hanya kelas tekstur tanah. Penggunaan nilai M untuk rumus K dalam tabel ini merupakan metode yang kurang akurat yang hanya digunakan apabila distribusi besaran butiran tidak diketahui.

Tabel 4.1. Nilai struktur tanah

<i>Structure</i>	Struktur	Nilai
<i>Very fine granular</i>	Granuler sangat halus	1
<i>Fine granular</i>	Granuler halus	2
<i>Medium, coarse granular</i>	Granuler kasar	3
<i>Blocky, palty, massive</i>	Gumpal, lempeng, pejal	4

Tabel 4.2. Nilai permeabilitas tanah (dari USDA 1951)

<i>Permeability Class</i>	Kelas Permeabilitas	(cm/jam)	Nilai
<i>Rapid</i>	Cepat	> 12,7	1
<i>Moderate to rapid</i>	Sedang sampai cepat	6,3 – 12,7	2
<i>Moderate</i>	Sedang	2,0 – 6,3	3
<i>Moderate to slow</i>	Sedang sampai lambat	0,5 – 2,0	4
<i>Slow</i>	Lambat	0,125 – 0,5	5
<i>Very slow</i>	Sangat lambat	<0.125	6

Tabel 4.3. Nilai tekstur tanah yang digunakan pada nomograf

<i>Texture</i>	Tekstur	Nilai
<i>Heavy clay</i>	Lempung berat	2
<i>Medium clay</i>	Lempung sedang	15
<i>Sandy clay</i>	Lempung pasiran	16
<i>Light clay</i>	Lempung ringan	20
<i>Silty clay</i>	Lempung debu	23
<i>Sandy clay loam</i>	Geluh lempung pasiran	26
<i>Clay loam</i>	Geluh lempung	33
<i>Silty clay loam</i>	Geluh lempung debu	38
<i>Sand</i>	Pasir	43
<i>Sandy loam</i>	Geluh pasiran	45
<i>Loamy sand</i>	Pasir geluhan	45
<i>Loam</i>	Geluh	46
<i>Silty loam</i>	Geluh debu	68
<i>Silt</i>	Debu	74

Tabel 4.4. Nilai M dari kelas tekstur tanah yang digunakan untuk rumus K

<i>Texture class (USDA)</i>	Kelas tekstur (USDA)	M Value (Nilai)
<i>Sandy clay</i>	Lempung pasiran	1215
<i>Light clay</i>	Lempung ringan	1685
<i>Sandy clay loam</i>	Geluh lempung pasiran	2160
<i>Silty clay</i>	Lempung debu	2510
<i>Clay loam</i>	Geluh lempungan	2830
<i>Sand</i>	Pasir	3035
<i>Loamy sand</i>	Pasir geluhan	3245
<i>Silty clay loam</i>	Geluh lempung debu	3770
<i>Sandy loam</i>	Geluh pasiran	4005
<i>Loam</i>	Geluh	4390
<i>Silt loam</i>	Geluh debu	6330
<i>Silt</i>	Debu	8245

### 3. Faktor panjang dan kemiringan lereng (LS)

Panjang lereng (L) merupakan panjang lereng dari batas atas lapangan (misalnya batas lapangan bervegetasi) hingga ke titik dimana aliran air terkonsentrasi pada saluran di lapangan, jurang atau sungai, atau titik dimana mulai terjadi deposisi. Nilai panjang rata-rata dan nilai kemiringan lereng dapat digunakan untuk satu satuan lahan yang tidak banyak mempunyai variasi.

Menentukan kemiringan lereng rata-rata (S) dalam % dan panjang lereng rata-rata di lapangan (L) kurang lebih dalam satuan lahan yang sama. Informasi tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai LS pada nomograf yang dimodifikasi (Gambar 4.2) berdasarkan rumus McCool (SWCS 1993).

Penggunaan nomograf LS adalah sebagai berikut:

- a. panjang lereng (L) ditetapkan pada titik yang sesuai pada sumber horisontal nomograf.
- b. ditarik garis vertikal hingga memotong garis yang menunjukkan kemiringan lereng (S).
- c. dari titik perpotongan ini tarik garis horisontal hingga memotong sumbu vertikal dimana nilai LS dapat dibaca.

LS dapat juga dihitung dengan dua rumus yang penggunaannya tergantung pada kemiringan lereng lebih besar atau kurang dari 22%.

- a. Untuk lereng < 22% rumusnya adalah:

$$LS = \sqrt{\{ (La) \times (1,38 + 0,965 s + 0,138 s^2) / 100 \}}$$

Keterangan :

La = panjang lereng aktual dalam m.

S = kemiringan lereng dalam % dibagi seratus.

Rumus ini merupakan penyederhanaan rumus Wischmeier and Smith, (1978)

b. Untuk lereng > 22% digunakan rumus Gregory:

$$LS = (La / 2,21)^m \times C \times \cos (sd)^{1.503} \times \{0,5 \times \sin (sd)^{1.249} + \sin (sd)^{2,249}\}$$

Keterangan :

sd = kemiringan lereng dalam derajat

C = konstanta (34,7046)

m = 0,5

Jika panjang lereng dihitung dari Peta Topografi berskala 1:50.000, maka digunakan rumus Eyles (1968) sebagai berikut:

$$Lo = \frac{1}{2D}$$

Keterangan:

Lo = panjang lereng (m)

D = kerapatan pengaliran aktual yang dihitung dengan rumus:

$$D = 1,35 d + 0,26 s + 2,80$$

Keterangan :

D = kerapatan pengaliran (drainase) aktual (km/km<sup>2</sup>)

d= kerapatan drainase hasil perhitungan dari peta topografi (km/km<sup>2</sup>)

s = kemiringan lereng rata-rata (%)

Cara Eyles tersebut dapat digunakan karena perhitungan kerapatan drainase yang hanya berdasarkan peta topografi, khususnya untuk daerah pegunungan akan memberikan hasil yang kurang mewakili keadaan sebenarnya di lapangan. Berdasarkan penelitian yang ia lakukan di daerah pegunungan di

Malaysia, diketahui bahwa kerapatan drainase yang dihitung dengan peta dan yang dihitung aktual di lapangan terdapat penyimpangan sekitar 4,6 sampai 5,4 untuk satuan unit DTA yang sama.

Jika besarnya panjang lereng telah diketahui, maka nilai faktor panjang lereng L dapat dihitung dengan persamaan:

$$L = \sqrt{\frac{L_o}{22}}$$

Keterangan:

L = nilai faktor panjang lereng (unit metrik)

L<sub>o</sub> = panjang lereng (m)

Hasil perhitungan nilai faktor panjang lereng dengan rumus tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5. Nilai faktor panjang lereng (L) dan kelas drainase

Kelas Drainase	Rata-rata panjang lereng (m)	Nilai L
A	50	1,5
B	75	1,8
C	150	2,7
D	300	3,7

Nilai faktor kemiringan lereng (S) dapat dihitung dengan cara empiris dan estimasi (Eppink, 1979) yang dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut :

$S = (s/9)^{1,4}$  , dengan s = kemiringan lereng (%)

Berdasarkan kelas kemiringan lereng, besarnya nilai tersebut dihitung dan dimuat pada Tabel 4.6

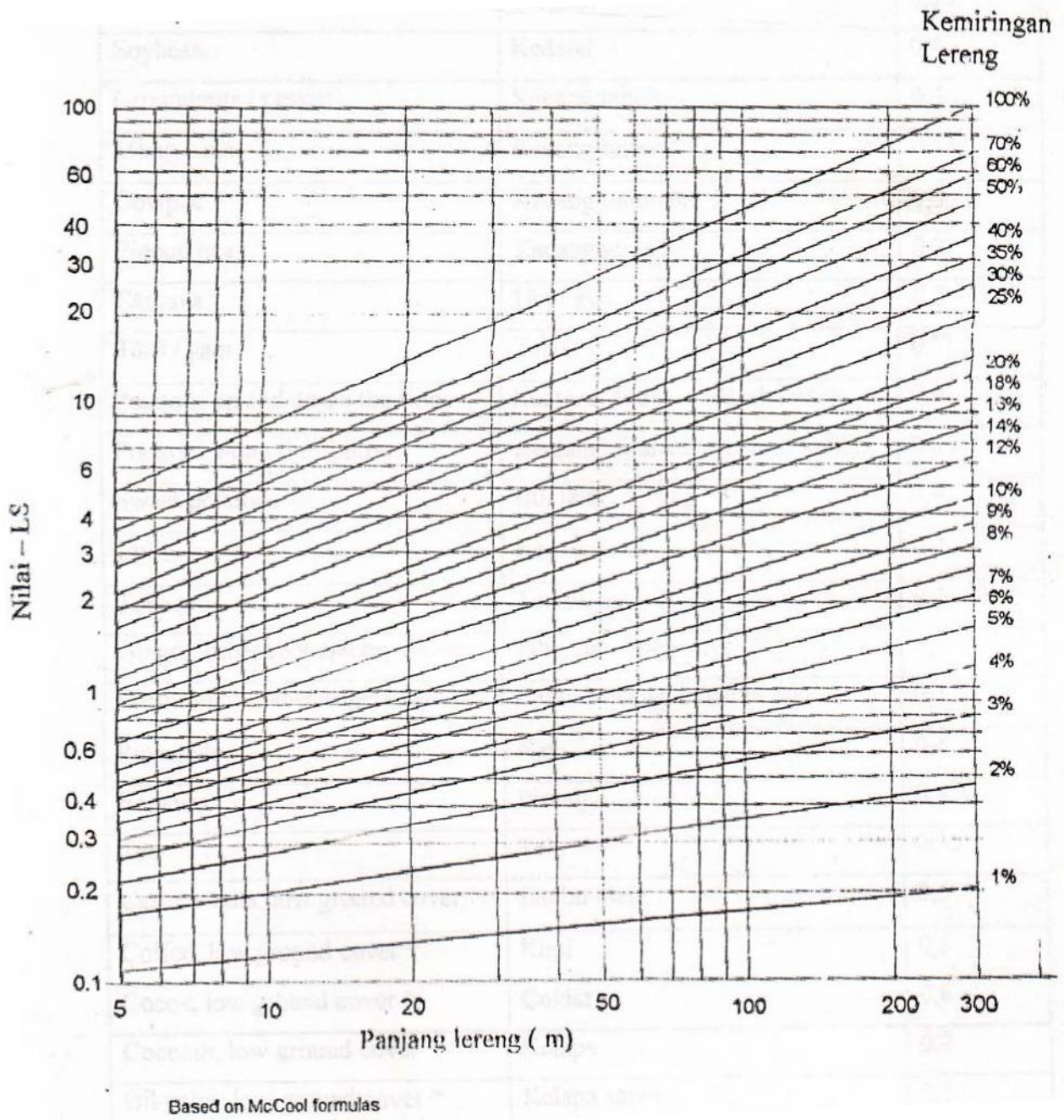
Tabel 4.6. Nilai Faktor Kemiringan Lereng (S)

Kelas lereng	Kemiringan (%)	Rata-rata Nilai S
I	0 – 3	0,1
II	3 – 8	0,5
III	8 – 15	1,4
IV	15 – 25	3,1
V	25 – 40	6,1
VI	40 – 65	11,9

Perhitungan LS dapat menggunakan Aplikasi SIG berbasis data *Digital Elevation Model* (DEM) dengan mempertimbangkan heterogenitas lereng serta mengutamakan arah dan akumulasi aliran dalam perhitungannya.

Cara lain perhitungan LSM menggunakan tabel nilai LS (Asdak 2010 yang diadaptasi dari *Goldmand et al, 1986*) yang didasarkan pada keadaan panjang dan gradien kemiringan lereng di lapangan.





Gambar 4.2. Nomograf LS

Tabel 4.7. Nilai LS berdasarkan Panjang dan gradien kemiringan lereng (*Goldmand et al, 1986, dalam Asdak, 2010*)

Kemiringan Lereng_s (%)	3,0	6,1	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4	27,4	30,5
0,5	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
1	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
2	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20
3	0,14	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29
4	0,16	0,21	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40
5	0,17	0,24	0,29	0,34	0,38	0,41	0,45	0,48	0,51	0,53
6	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67
7	0,26	0,37	0,45	0,52	0,58	0,64	0,69	0,74	0,78	0,82
8	0,31	0,44	0,54	0,63	0,70	0,77	0,83	0,89	0,94	0,99
9	0,37	0,52	0,64	0,74	0,83	0,91	0,98	1,05	1,11	1,17
10	0,43	0,61	0,75	0,87	0,97	1,06	1,15	1,22	1,30	1,37
12,5	0,61	0,86	1,05	1,22	1,36	1,49	1,61	1,72	1,82	1,92
15	0,81	1,14	1,40	1,62	1,81	1,98	2,14	2,29	2,43	2,56
20	1,29	1,82	2,23	2,58	2,88	3,16	3,41	3,65	3,87	4,08
22	1,51	2,13	2,61	3,02	3,37	3,69	3,99	4,27	4,53	4,77
25	1,86	2,63	3,23	3,73	4,16	4,56	4,93	5,27	5,59	5,89
30	2,51	3,56	4,36	5,03	5,62	6,16	6,65	7,11	7,54	7,95
35	3,23	4,57	5,60	6,46	7,23	7,92	8,55	9,14	9,70	10,22
40	4,00	5,66	6,93	8,00	8,95	9,80	10,59	11,32	12,00	12,65
45	4,81	6,81	8,33	9,61	10,75	11,77	12,72	13,60	14,42	15,20
50	5,64	7,97	9,76	11,27	12,60	13,81	14,91	15,94	16,91	17,82
55	6,48	9,16	11,22	12,96	14,48	15,87	17,14	18,32	19,43	20,48
57	6,82	9,64	11,80	13,63	15,24	16,69	18,03	19,28	20,45	21,55
60	7,32	10,35	12,68	14,64	16,37	17,93	19,37	20,71	21,96	23,15
66,7	8,44	11,93	14,61	16,88	18,87	20,67	22,32	23,87	25,31	26,68
70	8,98	12,70	15,55	17,96	20,08	21,99	23,75	25,39	26,93	28,39
75	9,78	13,83	16,94	19,56	21,87	23,95	25,87	27,66	29,34	30,92
80	10,55	14,93	18,28	21,11	23,60	25,85	27,93	29,85	31,66	33,38
85	11,30	15,98	19,58	22,61	25,27	27,69	29,90	31,97	33,91	35,74
90	12,02	17,00	20,82	24,04	26,88	29,44	31,80	34,00	36,06	38,01
95	12,71	17,97	22,01	25,41	28,41	31,12	33,62	35,94	38,12	40,18
100	13,36	18,89	23,14	26,72	29,87	32,72	35,34	37,78	40,08	42,24

Tabel 4.7. (lanjutan)

KemiringanLereng_s (%)	46	61	76	91	107	122	137	152	183	213	244	274
0,5	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15
1	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19
2	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,37	0,39
3	0,32	0,35	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55
4	0,47	0,53	0,58	0,62	0,66	0,70	0,73	0,76	0,82	0,87	0,92	0,96
5	0,66	0,76	0,85	0,93	1,00	1,07	1,13	1,20	1,31	1,42	1,51	1,60
6	0,82	0,95	1,06	1,16	1,26	1,34	1,42	1,50	1,65	1,78	1,90	2,02
7	1,01	1,17	1,30	1,43	1,54	1,65	1,75	1,84	2,02	2,18	2,33	2,47
8	1,21	1,40	1,57	1,72	1,85	1,98	2,10	2,22	2,43	2,62	2,80	2,97
9	1,44	1,66	1,85	2,03	2,19	2,35	2,49	2,62	2,87	3,10	3,32	3,52
10	1,68	1,94	2,16	2,37	2,56	2,74	2,90	3,06	3,35	3,62	3,87	4,11
12,5	2,35	2,72	3,04	3,33	3,59	3,84	4,08	4,30	4,71	5,08	5,43	5,76
15	3,13	3,62	4,05	4,43	4,79	5,12	5,43	5,72	6,27	6,77	7,24	7,68
20	5,00	5,77	6,45	7,06	7,63	8,16	8,65	9,12	9,99	10,79	11,54	12,24
22	5,84	6,75	7,54	8,26	8,92	9,54	10,12	10,67	11,68	12,62	13,49	14,31
25	7,21	8,33	9,31	10,20	11,02	11,78	12,49	13,17	14,43	15,58	16,66	17,67
30	9,74	11,25	12,57	13,77	14,88	15,91	16,87	17,78	19,48	21,04	22,49	23,86
35	12,52	14,46	16,16	17,70	19,12	20,44	21,68	22,86	25,04	27,04	28,91	30,67
40	15,50	17,89	20,01	21,91	23,67	25,30	26,84	28,29	30,99	33,48	35,79	37,96
45	18,62	21,50	24,03	26,33	28,44	30,40	32,24	33,99	37,23	40,22	42,99	45,60
50	21,83	25,21	28,18	30,87	33,34	35,65	37,81	39,85	43,66	47,16	50,41	53,47
55	25,09	28,97	32,39	35,48	38,32	40,97	43,45	45,80	50,18	54,20	57,94	61,45
60	28,35	32,74	36,60	40,10	43,31	46,30	49,11	51,77	56,71	61,25	65,48	69,45
66,7	32,68	37,74	42,19	46,22	49,92	53,37	56,60	59,66	65,36	70,60	75,47	80,05
70	34,77	40,15	44,89	49,17	53,11	56,78	60,23	63,48	69,54	75,12	80,30	85,17
75	37,87	43,73	48,89	53,56	57,85	61,85	65,60	69,15	75,75	81,82	87,46	92,77
80	40,88	47,20	52,77	57,81	62,44	66,75	70,80	74,63	81,76	88,31	94,41	100,13
85	43,78	50,55	56,51	61,91	66,87	71,48	75,82	79,92	87,55	94,57	101,09	107,23
90	46,55	53,76	60,10	65,84	71,11	76,02	80,63	84,99	93,11	100,57	107,51	114,03
95	49,21	56,82	63,53	69,59	75,17	80,36	85,23	89,84	98,42	106,30	113,64	120,54
100	51,74	59,74	66,79	73,17	79,03	84,49	89,61	94,46	103,48	111,77	119,48	126,73

Nilai LS dihitung dengan rumus:

$$LS = [(65,41 \times s^2) / (s^2 + 10.000) + (4,56 \times s) / (s^2 + 10.000)^{-2} + 0,07] [(l/72,5)m]$$

LS = faktor topografi; l = panjang lereng (m); s = kemiringan lereng;

m = angka tetapan, besarnya tergantung pada kemiringan lereng (s)

m = 0,2 untuk s < 1% ; m = 0,3 untuk s = 1 – 3 %;

m = 0,4 untuk s = 3,5 – 4,5 % ; m = 0,5 untuk s = > 5 %;

#### 4. Indeks pengelolaan tanaman (C)

Faktor C ditunjukkan sebagai angka perbandingan yang berhubungan dengan tanah hilang tahunan pada areal yang bervegetasi dengan areal yang sama jika areal tersebut kosong dan ditanami secara teratur. Semakin baik perlindungan permukaan tanah oleh tanaman pangan/vegetasi semakin rendah tingkat erosi. Nilai faktor C berkisar antara 0,001 pada hutan tak terganggu hingga 1,0 pada tanah kosong.

Informasi penutup lahan yang digunakan untuk menentukan satuan peta tidak cukup terinci untuk digunakan sebagai indeks pengelolaan tanaman. Hal yang sangat penting adalah memetakan faktor C serinci mungkin. Hal ini dilakukan dengan menggunakan satuan lahan yang lebih terinci yang dibagi lagi berdasarkan kemiringan dan panjang lereng. Informasi tentang vegetasi penutup lahan yang ada, harus dicek secara intensif dan dipetakan lebih terinci dengan menggunakan interpretasi foto udara dan kerja lapangan. Indeks pengelolaan tanaman umum diberikan pada Tabel 4.8, 4.9, dan 4.10. Nilai C rata-rata ditentukan untuk tiap satuan lahan dengan mempertimbangkan areal yang ditutup oleh tiap jenis tanaman/vegetasi.

Tabel 4.8. Indeks pengelolaan tanaman (nilai C) untuk pertanian tunggal

Crop	Jenis Tanaman	C
<i>Irrigated rice</i>	Padi sawah	0,01
<i>Sugar cane</i>	Tebu	0,2 – 0,3*
<i>Upland rice</i>	Padi gogo (lahan kering)	0,53
<i>Maize</i>	Jagung	0,64
<i>Sorghum</i>	Sorgum	0,35
<i>Soybean</i>	Kedelai	0,4
<i>Groundnuts / peanuts</i>	Kacang tanah	0,4
<i>Mung bean</i>	kacang hijau	0,35
<i>Cowpea</i>	Kacang tunggak	0,3
<i>Pigeon pea</i>	Kacang gude	0,3
<i>Cassava</i>	Ubi kayu	0,7
<i>Taro / yam</i>	Talas	0,7
<i>Potatoes up and down the slope</i>	Kentang ditanam searah lereng	0,9
<i>Potatoes along the contour</i>	Kentang ditanam menurut kontur	0,35
<i>Sweet potatoes</i>	Ubi jalar	0,4
<i>Cotton</i>	Kapas	0,7
<i>Tobacco</i>	Tembakau	0,4 – 0,6*
<i>Ginger, other root spices, vetiver</i>	Jahe dan sejenisnya	0,8
<i>Chili, onion, other vegetables</i>	Cabe, bawang, sayuran lain	0,7
<i>Pineapple</i>	Nanas	0,4
<i>Bananas</i>	Pisang	0,4
<i>Tea</i>	Teh	0,35
<i>Cashew nuts, low ground cover"</i>	Jambu mete	0,5
<i>Coffee, low ground cover"</i>	Kopi	0,6
<i>Cocoa, low ground cover"</i>	Coklat	0,8
<i>Coconut, low ground cover"</i>	Kelapa	0,7
<i>Oil palm, low ground cover"</i>	Kepala sawit	0,5
<i>Clove, low ground cover"</i>	Cengkeh	0,5
<i>Rubber, low ground cover</i>	Karet	0,6 – 0,75*
<i>Citronella</i>	Serai wangi	0,45
<i>Brachiaria decumbens grass, year 1</i>	Rum put <i>Brachiaria decumbens</i> tahun 1	0,29
<i>Brachiaria decumbens grass, year 2</i>	Rum put <i>Brachiaria decumbens</i> tahun 2	0,02
<i>Elephant grass (Pennisetum purpureum) year 1</i>	Rumput gajah, tahun 1	0,5
<i>Elephant grass (Pennisetum purpureum) year 2</i>	Rumput gajah, tahun 2	0,1
<i>Pasture (open grassland), good cover</i>	Padang rumput (permanen) bagus	0,04
<i>Pasture (open grassland), poor cover</i>	Padang rumput (permanen) jelek	0,4
<i>Alang-alang, permanent</i>	Alang-alang, permanen	0,02
<i>Alang-alang, burnt annually</i>	Alang-alang, dibakar sekali	0,1

<i>Crop</i>	Jenis Tanaman	C
	setiap tahun	
<i>Bare soil, untilled; badland</i>	Tanah kosong, tak diolah	0,95
<i>Bare soil, tilled</i>	Tanah kosong diolah	1,0
<i>Shifting cultivation</i>	Ladang berpindah	0,4
<i>Trees planted for Reforestation, year 1</i>	Pohon reboisasi, tahun 1	0,32
<i>Trees planted for Reforestation, year 2</i>	Pohon reboisasi, tahun 2	0,1
<i>Estate crops, good ground cover</i>	Tanaman perkebunan, tanah ditutup dengan bagus	0,1
<i>Estate crops, poor ground cover</i>	Tanaman perkebunan, tanah berpenutupan jelek	0,5
<i>Shrub land, undisturbed</i>	Semak tak terganggu	0,01
<i>Forest, undisturbed, sparse litter</i>	Hutan tak terganggu, sedikit seresah	0,005
<i>Forest, undisturbed, good litter</i>	Hutan tak terganggu, banyak seresah	0,001

Keterangan :

\* Nilai lebih rendah untuk produksi perkebunan.

^ Nilai berasal dari Vis.' 87 diasumsikan penutup tanah yang rendah.

Tabel 4.9. Indeks pengelolaan tanaman (nilaiC) untuk penanaman tumpang sari dan pergiliran tanaman

<i>Crop Management</i>	Pengelolaan Tanaman	C
<i>Cassava + soybean</i>	Ubi kayu + kedelai	0,3
<i>Cassava + peanut</i>	Ubi kayu + kacang tanah	0,26
<i>Cassava + maize – groundnut</i>	Ubi kayu + jagung – kacang tanah	0,45
<i>Upland rice + maize</i>	Padi gogo + jagung	0,5
<i>Upland rice + sorghum</i>	Padi gogo + sorgum	0,3
<i>Upland rice – soybean</i>	Padi gogo – kedelai	0,55
<i>Upland rice – pigeon pea</i>	Padi gogo – kacang gude	0,45
<i>Upland rice – cow pea</i>	Padi gogo – kacang tunggak	0,50
<i>Peanuts – mung bean</i>	Kacang tanah – kacang hijau	0,45
<i>Peanuts – pigeon pea</i>	Kacang tanah – kacang gude	0,40
<i>Maize + beans/peanuts</i>	jagung+ kacang-kacangan / kc. tanah	0,40
<i>Maize + sweet potato</i>	Jagung + ubi jalar	0,40
<i>Maize + upland rice + cassava – soybean / peanuts</i>	Jagung + padi gogo + ubi kayu – kedelai / kacang tanah	0,35
<i>Upland rice – maize – peanut</i>	Padi gogo – jagung – kacang tanah	0,45

<i>Sorghum – sorghum</i>	Sorgum – sorgum	0,45
<i>Mixed garden, multi storey, dense</i>	Kebun campuran, rapat	0,1
<i>Mixed garden, cassava, soybean</i>	Kebun campuran, ubi kayu + kedelai	0,2
<i>Mixed garden, pigeon pea + peanut (sparse)</i>	Kebun campuran, kacang gude + kacang tanah (jarang)	0,4

Catatan: (+) = tumpang sari ; (-) = pergiliran tanaman

Menggunakan tabel Cuntuk berbagai jenis tanaman dan pengelolaan tanaman (Abdurachman dkk, 1984, dalam Asdak, 2010).

Tabel 4.10. Nilai C untuk berbagai jenis tanaman dan pengelolaan tanaman

Jenis Tanaman/Tata Guna Lahan	C
Tanaman rumput ( <i>Brachiaria sp.</i> )	0,290
Tanaman kacang jogo	0,161
Tanaman gandum	0,242
Tanaman ubi kayu	0,363
Tanaman kedelai	0,399
Tanaman serai wangi	0,434
Tanaman padi lahan kering	0,560
Tanaman padi lahan basah	0,010
Tanaman jagung	0,637
Tanaman jahe, cabe	0,900
Tanaman kentang ditanam searah lereng	1,000
Tanaman kentang ditanam searah kontur	0,350
Pola tanam tumpang gilir + mulsa jerami (6 ton/ha/th)	0,079
Pola tanam berurutan + mulsa sisa tanaman	0,347
Pola tanam berurutan	0,398
Pola tanam tumpang gilir + mulsa sisa tanaman	0,357
Kebun campuran	0,200
Ladang berpindah	0,400
Tanah kosong diolah	1,000

Jenis Tanaman/Tata Guna Lahan	C
Tanah kosong tidak diolah	0,950
Hutan tidak terganggu	0,001
Semak tidak terganggu	0,010
Alang-alang permanen	0,020
Alang-alang dibakar	0,700
Sengon disertai semak	0,012
Sengon tidak disertai semak dan tanpa seresah	1,000
Pohon tanpa semak	0,320

### 5. Faktor upaya pengelolaan konservasi (P)

Nilai P didapat dari Tabel 4.11 yang menyajikan nilai P untuk upaya konservasi tanah yang terbatas.

Tabel 4.11. Indeks konservasi tanah (nilai P)

<i>Soil Conservation Measure</i>	Teknik Konservasi Tanah	P
<i>Bench terrace, good</i>	Teras bangku, baik	0,04
<i>Bench terrace, average</i>	Teras bangku, sedang	0,15
<i>Bench terrace, poor</i>	Teras bangku, jelek	0,40
<i>Traditional terrace</i>	Teras tradisional	0,35
<i>Ridge terrace, good</i>	Teras gulud, baik	0,15
<i>Hillside terrace, field pits</i>	Hillside ditch atau filed pits	0,30
<i>Contour cropping, slope 1-3%</i>	Kontur cropping kemiringan 1-3%	0,4
<i>Contour cropping, slope 3-8%</i>	Kontur cropping kemiringan 3-8%	0,5
<i>Contour cropping, slope 8-15%</i>	Kontur cropping kemiringan 8-15%	0,6
<i>Contour cropping, slope 15-25%</i>	Kontur cropping kemiringan 15-25%	0,8
<i>Contour cropping, slope &gt;25%</i>	Kontur cropping kemiringan >25%	0,9
<i>Permanent grass strips, good, close intervals</i>	Strip rumput permanen, baik, rapat dan berlajur	0,04
<i>Permanent grass strips, poor</i>	Strip rumput permanen jelek	0,4
<i>Strip crotolaria</i>	Strip crotolaria	0,5
<i>Mulch, rice straw, 6 t/ha/yr</i>	Mulsa jerami sebanyak 6 t/ha/th	0,15
<i>Mulch, rice straw, 3 t/ha/yr</i>	Mulsa jerami sebanyak 3 t/ha/th	0,25
<i>Mulch, rice straw, 1 t/ha/yr</i>	Mulsa jerami sebanyak 1 t/ha/th	0,60
<i>Mulch, mize straw, 6 t/ha/yr</i>	Mulsa jagung, 3 t/ha/th	0,35
<i>Mulch, Crotolaria, 3 t/ha/yr</i>	Mulsa Crotolaria, 3 t/ha/th	0,50
<i>Mulch, peanut</i>	Mulsa kacang tanah	0,75
<i>High beds (for vegetables)</i>	Bedengan untuk sayuran	0,15



Menggunakan tabel nilai faktor P pada berbagai aktivitas konservasi tanah di Jawa (Abdulrahman, dkk, 1981, dalam Asdak, 2010).

Tabel 4.12. Nilai Faktor P pada berbagai aktivitas konservasi tanah di Jawa

No.	Teknik Konservasi Tanah	P
1	Teras Bangku	
	a. Sempurna	0,04
	b. Sedang	0,15
	c. Jelek	0,35
2	Teras tradisional	0,40
3	Padang rumput ( <i>permanent grass field</i> )	
	a. Bagus	0,04
	b. Jelek	0,40
4	<i>Hill side ditch</i> atau <i>field pits</i>	0,30
5	<i>Contour cropping</i>	
	a. Kemiringan 0-8%	0,50
	b. Kemiringan 9-20%	0,75
	c. Kemiringan 20%	0,90
6	Limbah jerami yang digunakan	
	a. 6 ton/ha/th	0,30
	b. 3 ton/ha/th	0,50
	c. 1 ton/ha/th	0,80
7	Tanaman perkebunan	
	a. 6 ton/ha/th	0,10
	b. 3 ton/ha/th	0,50
8	Reboisasi dengan penutupan tanah pada tahun awal	0,30
9	<i>Strip cropping</i> jagung-kacang tanah, sisa tanaman dijadikan mulsa	0,50
10	Jagung-kedelai, sisa tanaman dijadikan mulsa	0,087
11	Jagung-mulsa jerami padi	0,008
12	Padi gogo-kedelai, mulsa jerami padi	0,193
13	Kacang tanah-kacang hijau	0,730

Perkiraan nilai faktor CP berbagai jenis penggunaan lahan di Jawa (Abdurachman dkk, 1984, Ambar dan Syafrudin, 1979 dalam Asdak 2010).

Tabel 4.13. Perkiraan nilai faktor CP berbagai jenis penggunaan lahan di Jawa

No.	Konservasi dan Pengelolaan Tanaman	Nilai CP
1.	Hutan:	
	a. Tidak terganggu	0,01
	b. Tanpa tumbuhan bawah, dengan serasah	0,05
	c. Tanpa tumbuhan bawah, tanpa serasah	0,50
2.	Semak:	
	a. Tidak terganggu	0,01
	b. Sebagian berumput	0,10
3	Kebun:	
	a. Kebun-talun	0,02
	b. Kebun-pekarangan	0,20
4	Perkebunan:	
	a. Penutupan tanah sempurna	0,01
	b. Penutupan tanah sebagian	0,07
5	Rerumputan:	
	a. Penutupan tanah sempurna	0,01
	b. Penutupan tanah sebagian, ditumbuh alang-alang	0,02
	c. Alang-alang, pembakaran sekali setahun	0,06
	d. Serai wangi	0,65
6.	Tanaman Pertanian:	
	a. Umbi-umbian	0,51
	b. Biji-bijian	0,51
	c. Kacang-kacangan	0,36
	d. Campuran	0,43
	e. Padi irigasi	0,02
7.	Perladangan	
	a. 1 tahun tanam, 1 tahu bero	0,28
	b. 1 tahun tanam, 2 tahu bero	0,19
8.	Pertanian dengan Konservasi:	
	a. Mulsa	0,14
	b. Tersa bangku	0,04
	c. <i>Contour cropping</i>	0,14

## B. Menentukan dan Memetakan Tingkat Bahaya Erosi

Perkiraan erosi tahunan rata-rata dan kedalaman tanah dipertimbangkan untuk menentukan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) untuk setiap satuan lahan. Kelas Tingkat Bahaya Erosi diberikan pada tiap satuan lahan

dengan matriks, menggunakan informasi kedalaman tanah dan perkiraan erosi tahunan dari USLE.

Kelas TBE dapat juga ditentukan dengan menggunakan matriks yang disajikan pada Tabel 4.14 berikut ini:

Tabel 4.14. Kelas Tingkat Bahaya Erosi

Solum Tanah (cm)	Kelas Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahunan)				
	< 15	15 – 60	60 – 180	180 – 480	> 480
Dalam > 90	SR 0	R I	S II	B III	SB IV
Sedang 60 – 90	R I	S II	B III	SB IV	SB IV
Dangkal 30 – 60	S II	B III	SB IV	SB IV	SB IV
Sangat Dangkal <30	B III	SB IV	SB IV	SB IV	SB IV

Sumber: Ditjen RRL, Departemen Kehutanan, 1998

Keterangan : 0 - SR = Sangat Ringan  
I - R = Ringan  
II - S = Sedang  
III - B = Berat  
IV - SB = Sangat Berat

Peta tingkat bahaya erosi dibuat berdasarkan TBE tersebut. Teknik pelaksanaan pemetaan TBE dengan cara menumpang susunkan peta tingkat bahaya erosi (USLE) dan peta kedalaman solum tanah.

## **BAB V**

### **LAPORAN PENYUSUNAN PETA RAWAN EROSI**

#### **A. SISTEMATIKA**

Untuk keperluan administrasi dan memudahkan UPT Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung dalam membuat laporan kegiatan penyusunan peta rawan erosi, diperlukan format pelaporan yang seragam, dengan *outline* sebagai berikut:

#### BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

I.2. Maksud dan Tujuan

I.3. Sasaran

I.4. Pengertian

#### BAB II. ALAT DAN DATA YANG DIGUNAKAN

#### BAB III. PROSEDUR PENENTUAN PETA RAWAN EROSI

#### BAB IV. HASIL PENYUSUNAN PETA RAWAN EROSI

#### BAB V. PERMASALAHAN DAN SOLUSI

#### BAB VI. KESIMPULAN

#### LAMPIRAN DATA

#### LAMPIRAN PETA

#### **B. PENGESAHAN PETA DAN LAPORAN**

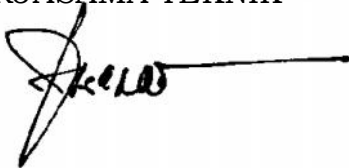
Laporan kegiatan penyusunan peta rawan erosi ditandatangani oleh Kepala BPDASHL. Peta rawan erosi disusun oleh Kepala BPDASHL, dinilai oleh Direktur PEPDAS, dan disahkan oleh Dirjen PDASHL.

Format penggambaran penyajian peta mengacu kepada Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor P.3/VII-IPSDH/2014 tentang Petunjuk Teknis Penggambaran dan Penyajian Peta Kehutanan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 31 Agustus 2017

Salinan sesuai dengan aslinya

KEPALA BAGIAN HUKUM DAN  
KERJASAMA TEKNIK



DUDI ISKANDAR  
NIP. 19730716 199503 1 001

DIREKTUR JENDERAL,

ttd

Dr. Ir. HILMAN NUGROHO, MP  
NIP. 19590615 198603 1 004