

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lahan merupakan bagian permukaan bumi yang dicirikan dengan sifat – sifat tertentu yang meliputi biosfer, di atas dan di bawahnya termasuk atmosfer, tanah, batuan (geologi), hidrologi, flora dan fauna, hasil kultural manusia masa lampau dan masa sekarang yang berpengaruh nyata terhadap penggunaan lahan masa sekarang dan masa yang akan datang (FAO, 1976 dalam Sitanala Arsyad, 1989). Lahan dalam hal ini merupakan sumber daya alam yang mempunyai pengaruh besar bagi kehidupan manusia, baik dipandang sebagai tempat melakukan aktivitas di permukaan bumi maupun sebagai media alami bagi pertumbuhan tanaman.

Tekanan yang berlebihan karena penambahan penduduk yang semakin besar telah menyebabkan kerusakan pada lahan. Kerusakan lahan yang dialami umumnya berupa kemunduran sifat fisik dan kimia tanah seperti : perubahan tingkat infiltrasi, perubahan struktur tanah, kehilangan unsur hara dan bahan organik yang pada akhirnya akan mengakibatkan penurunan pertumbuhan dan produktifitas tanaman ataupun terjadinya bencana tanah longsor dan banjir. Salah satu akibat penting nyata dari penyalahgunaan lahan adalah terjadinya erosi permukaan.

Erosi permukaan mengandung pengertian sebagai proses hilangnya atau terkikisnya tanah / bagian – bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air dan angin ke tempat lain (Sitanala Arsyad, 1989). Secara umum proses erosi dapat dibedakan menjadi 2, yaitu : erosi geologi atau erosi alam dan erosi dipercepat. Erosi geologi terjadi pada daerah yang belum ada campur tangan manusia atau proses erosi yang masih dapat diimbangi oleh proses pembentukan tanah. Apabila erosi terjadi pada daerah yang telah terjadi campur tangan manusia maka umumnya proses erosi

lebih cepat daripada proses pembentukan tanah sehingga disebut erosi yang dipercepat (Ananta Kusuma Seta, 1987).

Erosi permukaan dapat terjadi diawali dengan proses penghancuran agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi yang lebih besar dari pada daya tahan tanah. Hancuran dari tanah ini akan menyumbat pori – pori tanah, karena tersumbat maka kapasitas infiltrasi tanah akan menurun dari limpasan air permukaan meningkat. Meningkatnya limpasan air permukaan yang terjadi mempunyai energi pengikis dan mengangkut partikel tanah (Ananta Kusuma Seta, 1987). Akibat yang ditimbulkan oleh erosi permukaan terutama jenis erosi yang dipercepat adalah : (a) merosotnya produktivitas tanah serta daya dukung lingkungan hidup pada lahan yang tererosi, (b) terjadi pendangkalan sungai, waduk dan saluran irigasi pada daerah yang lebih rendah sehingga daya guna dan masa guna menjadi berkurang, (c) secara tidak langsung mengakibatkan terjadinya banjir kronis pada masa penghujan dan kekeringan pada masa kemarau (Sitanala Arsyad, 1989).

Penelitian ini akan dilakukan di daerah Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali Propinsi Jawa Tengah. Berdasarkan kondisi fisiknya, daerah penelitian mempunyai topografi yang bervariasi dari datar hingga berbukit. Saat ini banyak kondisi lahan di wilayah tersebut berada dalam keadaan kritis. Baru – baru ini seperti diberitakan oleh media cetak, telah terjadi longsor lahan yang memutuskan sebuah jembatan di Desa Sumur. Kejadian tersebut mungkin disebabkan laju erosi tebing sungai yang cukup besar. Selain itu, proses erosi dan kerusakan lahan yang ada juga mengakibatkan penurunan produktivitas lahan yang salah satunya dapat dilihat dari hasil panen beberapa jenis tanaman pangan seperti yang tertera pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Produksi Tanaman Pangan di Kecamatan Musuk Tahun 2003 – 2005

No	Jenis Tanaman Pangan	Produksi Tahun 2003 (kwha)	Produksi Tahun 2005 (kwha)
1.	Padi	54,66	39,06
2.	Jagung	44,68	43,21
3.	Ubi Kayu	264,12	170
4.	Ubi Jalar	124,64	154
5.	Kacang Tanah	10,80	14,58

Sumber : Kecamatan Musuk Dalam Angka, 2003 & 2005

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk tanaman padi, jagung dan terutama ubi kayu terjadi penurunan hasil produksi yang cukup besar. Kondisi ini jelas kurang menguntungkan bagi ketahanan pangan daerah tersebut. Untuk mengurangi besarnya laju erosi yang sudah terlanjur terjadi saat ini, jelas diperlukan tindakan konsevasi tanah yang tepat. Pengamatan sementara yang dilakukan menunjukkan bahwa di daerah penelitian terdapat dua metode konservasi tanah yaitu : cara mekanik dan cara vegetatif.

Cara mekanik dapat dilihat dengan adanya pembuatan teras-teras, seperti : teras datar serta guludan. Namun sangat disayangkan bahwa tindakan konservasi tanah yang dilakukan relatif kurang sesuai dan kurang terawat sehingga belum mampu mengurangi besarnya erosi yang telah terjadi di wilayah tersebut. Diperlukan suatu pemikiran pemecahan masalah yang ada di daerah penelitian guna menerapkan tindakan konservasi tanah yang sesuai dengan keadaan daerah penelitian dengan unit analisis terkecil satuan lahan di daerah penelitian.

Menyadari arti pentingnya kajian erosi tanah sebagai salah satu bagian upaya pencegahan bahaya erosi tanah maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan mengambil judul ***“Analisis Besar Erosi Permukaan dan Produktivitas Lahan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali”***

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah agihan besar erosi permukaan di daerah penelitian ?
2. Bagaimanakah tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian ?
3. Bagaimanakah hubungan erosi permukaan dengan tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian ?
4. Bagaimanakah tindakan konservasi tanah yang dapat ditempuh untuk mengurangi bahaya erosi permukaan di daerah penelitian ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui agihan besar erosi permukaan di daerah penelitian.
2. Mengetahui tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian
3. Mengetahui hubungan erosi permukaan dengan tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian
4. Memberikan arahan tindakan konservasi tanah yang dapat ditempuh untuk mengurangi bahaya erosi permukaan di daerah penelitian.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata 1 Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Sebagai sumbangan pemikiran terhadap upaya konservasi tanah dan reboisasi di daerah penelitian.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

Sitanala Arsyad (1989) dalam bukunya Konservasi Tanah dan Air mengemukakan tentang dua strategi konservasi tanah. Pertama, metode prediksi erosi yaitu cara untuk memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah yang dipergunakan untuk penggunaan dan pengelolaan lahan tertentu. Prediksi erosi

merupakan salah satu hal penting untuk mengambil keputusan dalam perencanaan konservasi tanah pada suatu bidang lahan. Model prediksi erosi yang umum digunakan di Indonesia adalah metode USLE. Metode USLE adalah model prediksi erosi yang dirancang untuk memprediksi erosi jangka panjang dari erosi lembar dan alur pada keadaan tertentu dengan menggunakan rumus :

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

Dimana :

- A : Besarnya kehilangan tanah (ton/ ha/ tahun), diperoleh dari perkaitan faktor-faktor erosi.
- R : Indeks erosivitas hujan
- K : indeks erodibilitas tanah, yaitu tanah yang menunjukkan mudah atau tidaknya partikel-partikel tanah terkelupas dari aggregate tanah oleh air hujan dan aliran permukaan.
- LS : indeks topografi
- C : indeks penutup tanah dan cara bercocok tanam
- P : indeks tindakan konservasi tanah

Metode yang kedua adalah metode konservasi tanah. Metode konservasi tanah adalah tindakan atau perlakuan yang dapat digunakan untuk mencegah atau untuk memperbaiki tanah-tanah yang telah rusak.

Metode konservasi tanah dibagi menjadi tiga yaitu : metode vegetatif, mekanik dan kimiawi.

Metode vegetatif adalah semua perlakuan fisik mekanik yang diberikan terhadap tanah dan pembuatan bangunan untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi, serta meningkatkan kemampuan penggunaan lahan.

Metode mekanik adalah (a) memperkecil aliran permukaan sehingga mengalir dengan kekuatan yang tidak merusak, (b) menampung dan menyalurkan aliran permukaan pada bangunan tertentu yang telah dipersiapkan termasuk dalam metode

mekanik adalah pengolahan tanah, pengolahan tanah menurut kontur tanah (*contour cultivation*), guludan dan penterasan.

Metode kimia adalah penggunaan preparat kimia sintetis dan alamiah. Diantaranya adalah penggunaan zat-zat yang telah direkomendasikan untuk konservasi tanah.

Iklm berpengaruh terhadap erosi baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruh langsung adalah melalui tenaga kinetis air hujan, terutama intensitas dan diameter butiran air hujan. Hujan yang intensif dan berlangsung dalam waktu pendek maka erosi yang terjadi lebih besar daripada hujan dengan intensitas lebih kecil dengan waktu berlangsung yang lama. Pengaruh iklim tidak langsung ditentukan melalui pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetasi, vegetasi dapat tumbuh secara optimal dalam kondisi iklim yang sesuai (fluktuasi suhu kecil dengan curah hujan merata). Sebaliknya pada daerah dengan fluktuasi iklim besar semisal gurun pasir pertumbuhan vegetasi tidak optimal karena tidak memadainya intensitas hujan.

Sifat-sifat tanah sangat menentukan erodibilitas tanah (mudah tidaknya tanah tererosi). Empat sifat tanah yang penting yakni tekstur tanah, bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah. Faktor topografi yang mempengaruhi erosi dalam hal ini adalah kemiringan dan panjang lereng, karena faktor-faktor tersebut menentukan besar kecepatan aliran permukaan. Kecepatan aliran permukaan yang besar umumnya ditentukan oleh kemiringan lereng yang besar dan panjang serta kondisi pada saluran-saluran sempit yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi alur dan erosi parit. Pengaruh vegetasi penutup tanah terhadap erosi adalah : (1) melalui fungsi melidungi permukaan tanah dari tumbukan air hujan, (2) menurunkan kecepatan aliran permukaan, (3) menahan partikel-partikel tanah pada tempatnya dan (4) mempertahankan kemantapan kapasitas tanah dalam air.

Dalam perkiraan besarnya erosi permukaan, metode USLE yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978 dalam Taryono, 1997) adalah metode umum. Chay Asdak (1995) juga mengemukakan pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pemakaian rumus USLE diantaranya :

1. USLE hanya memperkirakan erosi lembar dan erosi alur dan tidak ditujukan untuk menghitung erosi parit.
- 2 USLE hanya memperkirakan besarnya tanah yang tererosi, tetapi tidak memperhatikan deposisi sedimen dalam perhitungan besarnya perkiraan erosi.

Sitanala Arsyad (1989) dalam bukunya Konservasi Tanah dan Air menyebutkan bahwa sumber daya alam utama, yaitu tanah dan air mudah mengalami kerusakan atau degradasi. Kerusakan tanah ini dapat terjadi karena : 1) kehilangan unsur hara dan bahan organik dari daerah perakaran; 2) terkumpulnya garam di daerah perakaran (*salinisasi*) yang merupakan racun bagi tanaman serta tertangkapnya unsur atau senyawa lain yang bersifat racun; 3) penjejukan oleh air; dan 4) erosi. Kerusakan tanah oleh satu atau lebih proses-proses tersebut menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman atau menghasilkan barang atau jasa.

Selanjutnya juga dikemukakan bahwa ketidaktahuan akan pentingnya masalah erosi, pelapukan dan pencucian hara mineral yang intensif telah menyebabkan meluasnya tanah-tanah yang rusak, miskin dan tidak subur. Salah satu fase yang penting dalam pengelolaan tanah ialah pencegahan erosi yang terutama disebabkan oleh pengaruh manusia terhadap keseimbangan alami.

Cara manusia membuka dan mengolah tanah dapat mempengaruhi besarnya erosi dan hasil tanaman, namun dengan ditemukannya metode pembukaan dan pengolahan yang lebih baik maka sistem usaha tani yang stabil dan produktif akan dapat dilestarikan. Penurunan produktifitas tanah ini disebabkan oleh terjadinya gejala erosi karena adanya perubahan pada tanaman penutup tanah tersebut (Ananta Kusuma Seta, 1987).

Konservasi tanah dapat diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah (Taryono, 1997). Usaha-usaha konservasi tanah ditujukan untuk (1) mencegah kerusakan tanah oleh erosi, (2) memperbaiki tanah yang rusak, dan (3)

memelihara serta meningkatkan produktivitas tanah agar dapat dipergunakan secara lestari (Taryono,1997).

Metode konservasi tanah dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu :

- a. Metode Mekanik, yaitu : semua perlakuan fisik mekanis yang diberikan terhadap tanah dan pembuatan bangunan untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi serta meningkatkan kemampuan penggunaan tanah. Termasuk dalam metode mekanik adalah pengolahan tanah, pengolahan tanah menurut kontur (*contour cultivation*), guludan dan penterasan.
- b. Metode vegetatif, yaitu : penggunaan tanah / vegetasi yang dimaksudkan sebagai pelindung tanah terhadap daya pukul tetesan air hujan, daya merusak dari aliran permukaan, serta mencegah erosi. Termasuk dalam metode vegetatif adalah penanaman tumbuhan penutup tanah, pnanaman dalam strip (*Strip Cropping*), pergiliran tanaman, pertanian hutan, dan pemanfaatan sisa-sisa tanaman atau mulsa.
- c. Metode Kimia, yaitu : pemberian preparat kimia sintetis dan alami seperti :
Mg ClO₄

(Sumber : Taryono, 1997)

Zeni Retno Palupi (2000) mengadakan penelitian “***Bahaya Erosi Tanah di Sub DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah***”, bertujuan :

1. mengetahui besarnya erosi tanah yang terjadi pada daerah penelitian,
2. mengetahui sebaran tingkat bahaya erosi tanah di daerah penelitian.

Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan adalah metode diskriptif observasional. Sedangkan pendekatan yang dipilih adalah pendekatan dengan satuan pemetaan. Satuan pemetaan dalam penelitian ini adalah satuan lahan.

Berdasarkan klasifikasi dalam penelitian, didapatkan bahwa bahaya erosi sub DAS Wuryantoro adalah seluas 1797 ha yang mempunyai tingkat bahaya erosi sangat ringan seluas 142 ha (7,9%), mempunyai tingkat bahaya erosi ringan seluas 279 ha (15,5%), mempunyai tingkat bahaya erosi sedang seluas 407 ha (22,6%), mempunyai

tingkat bahaya erosi berat seluas 488 ha (27,7%), mempunyai tingkat bahaya erosi sangat berat seluas 481 ha (26,8%).

Sigit Muhammad (2005), dalam penelitiannya yang berjudul “*Analisis Agihan Penggunaan Lahan Terhadap Tingkat Erosi Permukaan Di Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri*” bertujuan :

1. mengetahui agihan erosi permukaan di daerah penelitian,
2. mengetahui besar dan laju erosi permukaan daerah penelitian,
3. mengetahui tindakan konservasi tanah yang terdapat di daerah penelitian, dan
4. memberikan solusi bentuk dan tindakan konservasi yang sesuai untuk diterapkan di daerah penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survai, yaitu pengumpulan data yang diperoleh di lapangan melalui pengamatan langsung, analisa laboratorium dan pengumpulan data sekunder yang diperoleh dari perhitungan data yang tersedia dengan pendekatan satuan lahan yang digunakan sebagai satuan pemetaan. Teknik pengambilan sampelnya menggunakan cara sampel acak bertingkat (*stratified random sampling*) dengan satuan lahan sebagai stratanya. Untuk mencapai tujuan penelitian digunakan metode USLE dari Wischmeier dan Smith.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) tingkat bahaya erosi permukaan di Kecamatan Tirtomoyo dapat dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu bahaya erosi sangat ringan, ringan, sedang dan sangat berat. Pada satuan lahan S₁ I Gr Tg yang memiliki luas wilayah 1.404 ha (15,10% dari luas keseluruhan) besar erosi permukaan yang terjadi adalah 38,48 ton/ha/tahun yang masuk dalam kelas bahaya erosi sedang; pada satuan lahan S₁ I Gr S yang memiliki luas wilayah 444,670 ha (4,78% dari luas keseluruhan) besar erosi permukaan yang terjadi adalah 1,68 ton/ha/tahun yang masuk dalam kelas bahaya erosi sangat ringan; pada satuan lahan S₁ I Gr P yang memiliki luas wilayah 260,296 ha (2,8% dari luas keseluruhan) besar erosi permukaan yang terjadi adalah 25,51 ton/ha/tahun yang masuk dalam kelas bahaya erosi ringan; pada satuan lahan S₂ VI Li Tg yang memiliki luas wilayah 5.391,233 ha (57,96% dari luas keseluruhan) besar erosi permukaan yang terjadi

adalah 3.551,49 ton/ha/tahun yang masuk dalam kelas bahaya erosi sangat berat; pada satuan lahan S_2 VI Li H yang memiliki luas wilayah 1.431,384 ha (15,39% dari luas keseluruhan) besar erosi permukaan yang terjadi adalah 50,567 ton/ha/tahun yang masuk dalam kelas bahaya erosi sedang; pada satuan lahan S_2 VI Li P yang memiliki luas wilayah 368,717 ha (3,96% dari luas keseluruhan) besar erosi permukaan yang terjadi adalah 718,37 ton/ha/tahun yang masuk dalam kelas bahaya erosi sangat berat; (2) pada satuan lahan S_1 I Gr Tg arahan konservasi tanah yang dilakukan adalah teras bangku yang terawat baik dengan pola tanaman yang disarankan adalah kacang tanah, pada satuan lahan S_1 I Gr S praktek konservasi tanah serta jenis pengelolaan tanaman yang ada bisa dipertahankan, pada satuan lahan S_1 I Gr P arahan konservasi tanah yang dilakukan adalah membuat guludan – guludan serta jenis pengelolaan tanaman yang ada bisa dipertahankan, pada satuan lahan S_2 VI Li Tg arahan konservasi tanah yang dilakukan adalah teras guludan serta melakukan penghutanan kembali dengan penanaman tanaman keras, pada satuan lahan S_2 VI Li H arahan konservasi tanah yang dilakukan adalah membuat guludan - guludan serta melakukan perapatan jumlah tanaman pada kawasan hutan, pada satuan lahan S_2 VI Li P arahan konservasi tanah yang dilakukan adalah pembuatan guludan – guludan dengan pola tanaman yang disarankan adalah rumput *brachiaria decumbens* th II

Dari telaah pustaka di atas penulis mengacu pada penggunaan persamaan umum kehilangan tanah USLE dari Wischmeier dan Smith (1978), sedangkan dari kedua penulis tersebut di atas penulis mengambil tujuan yang sama, sedangkan dalam hal metode yang digunakan mempunyai perbedaan. Selanjutnya untuk lebih jelasnya mengenai persamaan dan perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.2. Perbandingan Penelitian Penulis dengan Penelitian Sebelumnya

Penulis	Zeni Retno Palupi, 2000	Sigit Muhammad, 2005	Dwi Lestari Yuliani, 2006
Judul	Bahaya Erosi Tanah DAS Wuryantoro Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah	Analisis Agihan Penggunaan Lahan Terhadap Tingkat Erosi Permukaan Di Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri	Keterkaitan Erosi Permukaan dan Produktivitas Lahan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali
Tujuan	Mengetahui besar dan sebaran tingkat erosi tanah di sub DAS Wuryantoro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui agihan erosi permukaan di daerah penelitian. 2. Mengetahui besar dan laju erosi permukaan daerah penelitian. 3. Mengetahui tindakan konservasi tanah yang terdapat di daerah penelitian 4. Memberikan solusi bentuk dan tindakan konservasi yang sesuai untuk diterapkan di daerah penelitian 	<p>Mengetahui agihan dan bahaya erosi permukaan di daerah penelitian.</p> <p>Mengetahui tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian</p> <p>Mengetahui keterkaitan erosi permukaan dengan tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian</p> <p>Memberikan arahan tindakan konservasi tanah yang dapat ditempuh untuk mengurangi bahaya erosi permukaan di daerah penelitian.</p>
Data yang dikumpulkan	Faktor – faktor erosivitas hujan erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, peranan tanaman dan konservasi tanah.	Faktor – faktor erosivitas hujan erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, peranan tanaman dan konservasi tanah.	Faktor – faktor erosivitas hujan erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, peranan tanaman, konservasi tanah serta produktivitas lahan
Metode yang digunakan	Deskriptif observasi	Metode Survai	Metode Survai
Hasil yang Dicapai	Peta bahaya erosi tanah skala 1:50.000	Tingkat bahaya erosi permukaan di Kecamatan Tirtomoyo dapat dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu bahaya erosi sangat ringan, ringan, sedang dan sangat berat.	Besar erosi tanah di setiap satuan lahan di Kecamatan Musuk berbeda. Erosi permukaan terbesar terjadi pada satuan lahan V3 IV RL Tg dengan penggunaan lahan untuk tanaman tembakau, yaitu sebesar 2.533 ton/ha/th. Adapun erosi permukaan terkecil terjadi pada satuan lahan V3 IV RL H dengan penggunaan lahan untuk hutan, yaitu sebesar 8,23 ton/ha/th

1.6 Kerangka Pemikiran

Erosi merupakan suatu proses pelepasan dan pengangkutan material tanah yang disebabkan oleh tenaga tetes air hujan atau aliran permukaan, sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi erosi yaitu : erodibilitas tanah, erosivitas hujan, panjang dan kemiringan lereng, pengelolaan tanaman serta faktor praktek pengendalian erosi. Erosi permukaan merupakan perpindahan yang hampir seragam dari lapisan tanah di suatu permukaan lahan oleh aliran permukaan.

Satuan lahan digunakan sebagai satuan pemetaan dengan pertimbangan bahwa satuan lahan merupakan satuan pemetaan yang detail untuk digunakan sebagai penelitian terhadap erosi, kesesuaian lahan, kemampuan lahan, maupun penelitian yang lain. Sebelum dilakukan pembuatan peta satuan lahan, terlebih dahulu diadakan pembuatan peta bentuk lahan. Peta bentuk lahan sendiri diperoleh melalui tiga langkah pembuatan, dimana langkah pertama adalah melakukan proses interpretasi peta geologi dan peta topografi sehingga dapat diidentifikasi relief, litologi dan proses – proses geomorfologi yang terjadi. Langkah kedua adalah melakukan proses overlay hasil interpretasi peta geologi dengan hasil interpretasi peta topografi sehingga diperoleh peta bentuk lahan tentatif. Langkah ketiga adalah melakukan cecking lapangan terhadap hasil peta bentuk lahan tentatif tersebut untuk mengetahui kepastian bentuk lahan yang ada di lapangan. Apabila telah sesuai maka barulah peta bentuk lahan tentatif tersebut dapat disebut peta bentuk lahan. Adapun peta satuan lahan sendiri diperoleh dari tumpang susun antara peta bentuk lahan, peta tanah, peta kemiringan lereng dan peta penggunaan lahan.

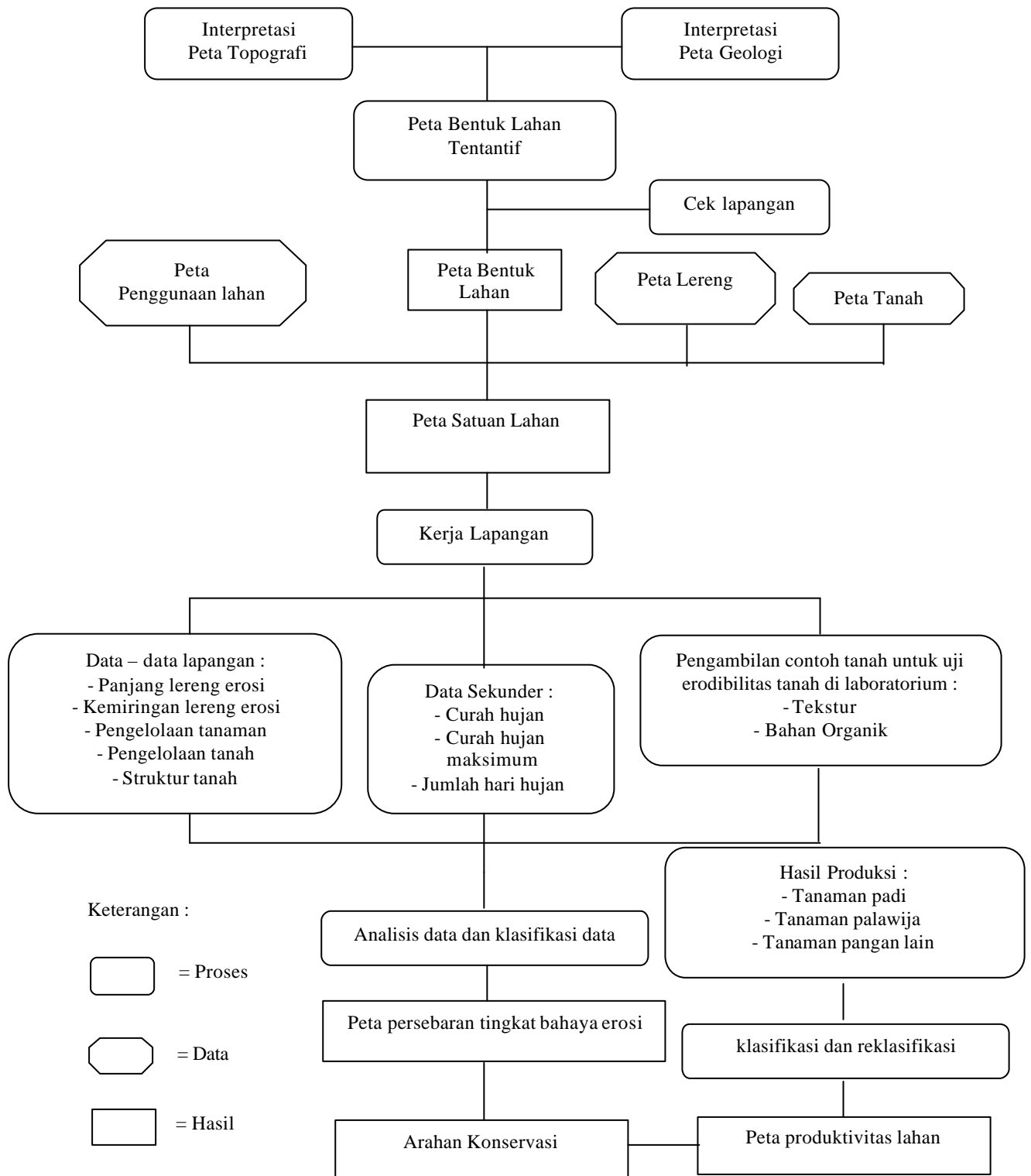
Peta satuan lahan digunakan sebagai dasar pengambilan sampel dalam kerja lapangan. Pengambilan sampel tanah di lapangan menggunakan metode *stratified sampling* (pengambilan sampel berstrata). Sampel tanah dianalisis di laboratorium untuk mengetahui prosentase debu, prosentase pasir halus, prosentase pasir kasar, prosentase bahan organik dan permeabilitas tanah.

Parameter – parameter tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode USLE : $A = R \times K \times LS \times C \times P$ untuk mengetahui besarnya erosi permukaan yang terjadi

Untuk mengetahui tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian dilakukan dengan melakukan perhitungan dan klasifikasi hasil produksi tanaman tiap – tiap desa dengan jenis tanaman yang dibedakan menjadi dua jenis, yaitu : jenis tanaman padi sawah, dan jenis tanaman palawija. Setelah klasifikasi hasil produksi tiap – tiap jenis tanaman tersebut diketahui maka dilakukan reklasifikasi sehingga diperoleh tingkat produktivitas lahannya. Hasil klasifikasi tingkat produktivitas lahan tersebut kemudian dipetakan dalam bentuk peta produktivitas lahan.

Dalam penelitian ini, tahap pengumpulan dan pemrosesan data meliputi pengamatan, pengukuran dan penelitian terhadap faktor-faktor erosi pada setiap satuan pemetaan baik di lapangan maupun di laboratorium, selanjutnya dilakukan analisis data, klarifikasi data dan evaluasi data. Hasil akhirnya berupa informasi mengenai persebaran erosi disajikan dalam bentuk peta.

Peta persebaran erosi tersebut kemudian dioverlay dengan peta produktivitas lahan sehingga dapat diketahui keterkaitan antara besarnya erosi dengan produktivitas lahan yang ada. Dari peta tersebut kemudian diadakan evaluasi sehingga dapat diketahui strategi konservasi tanah pada tiap-tiap satuan lahan yang digambarkan. Untuk mengetahui tahapan penelitian secara kronologis tersaji dalam diagram alir penelitian (gambar 1.1) berikut :



Sumber : Dwi, 2007

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

1.7 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survai, yaitu suatu metode dengan pengamatan, pengukuran dan pencatatan secara sistematis terhadap parameter yang diselidiki dan kemudian diikuti dengan analisis laboratorium. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *stratified sampling*, dengan strata yang digunakan adalah satuan lahan. Satuan lahan dalam penelitian ini merupakan satuan pemetaan yang juga mencerminkan faktor – faktor erosi pada setiap satuan lahan.

1.7.1 Teknik Penelitian

Dalam penelitian ini untuk menghitung besarnya kehilangan tanah digunakan pendekatan metode USLE oleh Wischmeier dan Smith. USLE adalah metode kuantitatif untuk menduga tingkat bahaya erosi, yakni merupakan persamaan untuk menghitung jumlah kehilangan tanah maksimum tahunan rerata yang disebabkan oleh erosi. Metode USLE ditetapkan dalam suatu formula :

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

dengan :

A = kisaran kehilangan tanah yang diramalkan (ton/ha/th)

R = faktor erosifitas hujan dan aliran permukaan

K = faktor erodibilitas tanah, yakni kehilangan tanah per unit indeks erosivitas hujan dari tanah terbuka.

LS = faktor panjang dan kecuraman lereng

C = faktor pengelolaan tanaman

P = faktor pengendalian erosi secara mekanis.

Faktor R dan K umumnya diasumsikan tidak berubah untuk tempat-tempat dengan intensitas curah hujan tahunan dan jenis tanah yang kurang lebih sama. Sementara faktor L, S, C, P akan memberikan angka berbeda satuan kemiringan lereng, teknik, konservasi dan tata guna lahan yang diusahakan.

Dengan beberapa tahapan penelitian pada setiap satuan pemetaan dengan teknik penelitiannya, maka faktor-faktor erosi dan metode USLE sebagai sarana dalam penelitian ini dapat diperoleh. Satuan pemetaannya adalah satuan lahan.

Untuk mengetahui tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian dilakukan dengan melakukan perhitungan dan klasifikasi hasil produksi tanaman tiap – tiap desa dengan jenis tanaman dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu : jenis tanaman padi sawah, jenis tanaman palawija serta jenis tanaman buah dan sayuran. Setelah klasifikasi hasil produksi tiap – tiap jenis tanaman tersebut diketahui maka dilakukan reklasifikasi sehingga diperoleh tingkat produktivitas lahannya. Hasil klasifikasi tingkat produktivitas lahan tersebut kemudian dipetakan dalam bentuk peta produktivitas lahan.

Peta persebaran erosi tersebut kemudian dioverlay dengan peta produktivitas lahan sehingga dapat diketahui keterkaitan antara besarnya erosi dengan produktivitas lahan yang ada. Dari peta tersebut kemudian diadakan evaluasi sehingga dapat diketahui strategi konservasi tanah pada tiap-tiap satuan lahan yang digambarkan.

1.7.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengamatan, pengukuran, dan penilaian terhadap parameter-parameter terukur dari faktor-faktor erosi yang sesuai dengan formula USLE. Data-data yang dikumpulkan meliputi data faktor-faktor bahaya erosi tanah yaitu :

- Erosivitas
- Erodibilitas tanah
- Panjang dan kemiringan lereng
- Pengelolaan tanaman
- Bentuk konservasi tanah

1.7.3 Tahap Penelitian

Rangkaian proses dalam tahap penelitian meliputi empat tahap, yaitu : tahap persiapan, tahap kerja lapangan, tahap kerja laboratorium, dan tahap kerja penulisan hasil penelitian. Uraian keempat tahap tersebut adalah sebagai berikut :

1.7.3.1 Tahap Persiapan

- a. Studi kepustakaan dengan mempelajari literatur yang berkaitan dengan obyek atau topik penelitian.
- b. Pengumpulan dan interpretasi/pembacaan peta, meliputi :
 1. Peta penggunaan lahan, untuk mengetahui bentuk penggunaan lahan daerah penelitian.
 2. Peta lereng, untuk mengetahui kemiringan lereng daerah penelitian.
 3. Peta tanah, untuk mengetahui jenis tanah dan persebarannya daerah penelitian.
 4. Peta topografi, untuk menentukan letak, luas dan batas serta morfologi, relief dan proses – proses geomorfologi daerah penelitian.
 5. Peta geologi, untuk mengetahui jenis batuan dan persebarannya.
- c. Pembuatan peta bentuk lahan tentatif. Peta bentuk lahan tentatif sendiri diperoleh melalui dua langkah pembuatan, dimana langkah pertama adalah melakukan proses interpretasi peta geologi dan peta topografi sehingga dapat diidentifikasi relief, litologi dan proses – proses geomorfologi yang terjadi. Langkah kedua adalah melakukan proses overlay hasil interpretasi peta geologi dengan hasil interpretasi peta topografi sehingga diperoleh peta bentuk lahan tentatif.
- d. Observasi dan orientasi lapangan untuk mengetahui gambaran fenomena di lapangan dari hasil interpretasi peta.

1.7.3.2 Tahap Kerja Lapangan

- a. Pengumpulan data primer meliputi :
 - Pengukuran panjang dan kemiringan lereng (LS).
 - Pengamatan pengolahan tanaman ditambah interview dengan masyarakat (C)
 - Pengambilan sampel tanah untuk dianalisis laboratorium serta pengamatan struktur tanah di lapangan sehingga diperoleh data erodibilitas tanah (K).

b. Pengumpulan data sekunder meliputi :

- Data curah hujan untuk perhitungan indeks faktor erosivitas hujan (R) meliputi curah hujan, jumlah hari hujan dan curah hujan maksimal 10 tahun terakhir.

1.7.3.3 Tahap Kerja Laboratorium

Analisis sampel tanah untuk memperoleh data erodibilitas tanah meliputi :

1. Analisis tekstur tanah untuk memperoleh prosentase debu, pasir sangat halus, serta prosentase pasir kasar.
2. Analisis kandungan bahan organik untuk menentukan prosentase kandungan bahan organik.
3. Analisis penetapan permeabilitas tanah.

Adapun klasifikasi permeabilitas dan struktur tanah dapat dilihat pada tabel 1.3 dan 1.4 :

Tabel 1.3. Klasifikasi Permeabilitas Tanah

Kode	Klasifikasi	Kecepatan(cm/jam)
6.	Sangat lambat	< 0,5
5.	Lambat	0,5 – 2
4.	Lambat sedang	2 – 6,3
3.	Sedang	6,3 – 12,7
2.	Sedang-cepat	12,7 – 25,4
1.	Cepat	> 25,4

Sumber : Sitanala Arsyad, 1989

Tabel 1.4. Klasifikasi Struktur Tanah

Kode	Klasifikasi
1.	Granuler sangat halus (1 mm)
2.	Granuler halus (1-2 mm)
3.	Granuler sedang – kasar (1-2)– (5-10)
4.	Berbentuk block, plat/masif

Sumber : Sitanala Arsyad, 1989

1.7.3.4 Pemrosesan dan Analisis Data

a. Indeks Erosivitas Hujan (R)

Data curah hujan yang diperlukan adalah tebal hujan, banyaknya hari hujan dan curah hujan maksimum rata-rata perbulan. Untuk menghitung nilai erosivitas hujan digunakan rumus BOLS (1978, dalam Sigit Muhammad, 2005) didasarkan pada energi kinetik total dan intensitas hujan maksimum selama 30 menit. Pada setiap stasiun di daerah penelitian dan sekitarnya (E_{30}).

Rumus :

$$EI_{30} = 6,119 \times (R)^{1.21} \times (D)^{-0.47} \times (M)^{0.53}$$

EI_{30} = Indeks erosivitas hujan bulanan rata-rata ($J/m^2/mm/jam$)

R = Curah hujan rata-rata bulanan (cm)

D = Jumlah hari hujan rata-rata bulanan.

M = Curah hujan maksimum selama 24 jam atau hujan harian maksimum rata-rata perbulan (cm).

b. Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Penentuan nilai erodibilitas tanah telah dikembangkan oleh Wischmeier dkk (1978) dengan menggunakan nomograf berdasarkan pada sifat-sifat tanah yang mempengaruhinya. Adapun sifat-sifat tanah tersebut meliputi tekstur, struktur, kadar bahan organik, dan permeabilitas.

Oleh karena itu maka sampel tanah dari lapangan dianalisis di laboratorium untuk mengetahui parameter-parameter :

1. Prosentase debu dan pasir sangat halus (0,002-0,1 mm)
2. Prosentase liat tanah
3. Prosentase kadar bahan organik
4. Tipe dan struktur tanah
5. Tingkat permeabilitas tanah

Setelah data-data yang diperlukan terkumpul, maka untuk mencari nilai erodibilitas tanah digunakan rumus di bawah ini.

$$100 K = 1,292 (2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12 - a)) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c - 3)$$

Keterangan :

M = persentase pasir sangat halus + debu x (100 – persentase liat)

a = persentase bahan organik

b = kode struktur tanah yang dipergunakan dalam klasifikasi tanah

c = klas permeabilitas tanah

c. Indeks panjang dan kemiringan lereng (LS)

Panjang lereng erosi diukur mulai dari titik pangkal aliran permukaan (*overland flow*) sampai titik dimana air masuk ke dalam saluran atau sungai atau kemiringan lereng yang berkurang sedemikian rupa sehingga kecepatan aliran air berubah (Sitanela Arsyad, 1989).

Apabila lereng erosi dilakukan pada setiap teras, maka pengukuran panjang lereng erosi dilakukan pada setiap teras. Kemiringan lereng erosi diukur bersamaan dengan pengukuran panjang lereng erosi pada suatu lereng. Faktor panjang lereng dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$LS = \sqrt{X (0,0138 + 0,00965.S + 0,00138.S^2)}$$

Keterangan :

S = kecuraman lereng (%)

X = panjang lereng (m)

d. Indeks pengelolaan tanaman (C).

Faktor pengelolaan tanaman merupakan bilangan perbandingan antara besarnya kehilangan tanah pada kondisi cara bercocok tanam yang diinginkan/diusahakan dengan besarnya kehilangan tanah pada keadaan *tilled continous follow* atau lahan yang terus menerus diolah tapi tanpa pertanaman. Untuk menentukan nilai faktor C digunakan rerata timbang berdasarkan pada masa tanam. Persamaan yang digunakan adalah :

$$C = \frac{N1 . C1 + N2 . C2 + + Nn . Cn}{\dots}$$

C = Index faktor tanaman tahunan rerata timbang

$N_1 \dots n$ = Lamanya jenis tanaman diusahakan/hidup

$C_1 \dots n$ = Induk pengelolaan dari setiap jenis tanaman.

Adapun nilai index C dapat dilihat dalam tabel 1.5 dan 1.6 berikut :

Tabel 1.5. Nilai Faktor C Dengan Berbagai Nilai Pengelolaan Pertanian

No.	Pengelolaan Pertanian	Nilai C
1.	Ubi kayu + kedelai	0,181
2.	Ubi kayu + kacang tanah	0,195
3.	Padi + sorghum	0,345
4.	Padi + kedelai	0,417
5.	Kacang tanah + gude	0,495
6.	Kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha	0,049
7.	Kacang tanah + kacang tunggak	0,571
8.	Padi + mulsa jagung 4 ton/ha	0,096
9.	Kacang tanah + mulsa jagung 4 ton/ha	0,120
10.	Kacang tanah + mulsa crotalaria 3 ton/ha	0,136
11.	Kacang tanah + mulsa kacang tanah	0,259
12.	Kacang tanah + mulsa jerami	0,377
13.	Padi + mulsa crotalaria 3 ton/ha	0,387
14.	Pola tanam tumpang gilir* + mulsa jerami 6 ton/ha/th	0,079
15.	Pola tanaman berurutan** + mulsa sisi tanaman	0,347
16.	Pola tanaman berurutan	0,498
17.	Pola tanaman tumpang gilir + mulsa sisi tanaman	0,357
18.	Pola tanaman tumpang gilir	0,583

Sumber : Abdurachman, dkk (1981, dalam Taryono, 1997)

Keterangan :

* = jagung – padi – ubi kayu, setelah panen kemudian ditanami kacang tanah

** = padi – jagung – kacang tanah.

Tabel 1.6. Nilai Faktor C Dengan Pertanaman Tunggal

No.	Jenis Tanaman	Abdulrachaman CS	Hammer
1.	Rumput brachiaria decumbers th I	0,287	0,300
2.	Rumput brachiaria decumbers th II	0,002	0,200
3.	Kacang tunggak	1,161	-
4.	Sorghum	0,242	-
5.	Ubi kayu	-	0,800
6.	Kedelai	0,399	-
7.	Serai wangi	0,434	-
8.	Kacang tanah	0,200	0,400
9.	Padi (lahan kering)	0,561	0,200
10.	Jagung	0,637	0,500
11.	Padi sawah	0,01	0,700
12.	Kentang	-	0,010
13.	Kapas, tembakau	0,500 – 0,700	0,400
14.	Nanas dengan penanaman menurut kontur		
	a. dengan mulsa dibakar	0,200 – 0,500	-
	b. dengan mulsa dibenam	0,100 – 0,300	-
	c. dengan mulsa dipermukaan	0,010	-
15.	Tebu	-	0,200
16.	Pisang (jarang yang monokultur)	-	0,600
17.	Talas	-	0,860
18.	Cabe, jahe dll	-	0,900
19.	Kebun campuran (rapat)	-	0,100
	Kebun campuran ubi kayu + kedelai	-	0,200
	Kebun campuran gude + kacang tanah (jarang)	0,495	0,500
20.	Ladang berpindah	-	0,400
21.	Tanah kosong diolah	1,000	1,000
22.	Tanah kosong tidak diolah	-	0,950
23.	Hutan tidak terganggu	0,001	-
24.	Semak tidak terganggu	0,010	-
	Sebagian berumput	0,100	-
25.	Alang-alang permanen	0,020	-
26.	Alang-alang dibakar sekali	0,700	-
27.	Semak lantara	0,510	-
28.	Albisa dengan semak campuran	0,012	-
29.	Albisa bersih tidak bersemak dan tidak bersarah	1,000	-
30.	Pohon tanpa semak	0,320	-
31.	Kentang ditanam searah lereng	0,100	-
32.	Kentang ditanam menurut kontur	0,350	-
33.	Pohon-pohon dibawahnya dicangkul (diolah)	0,210	-
34.	Bawang daun diolah dalam bedeng	0,900	-

Sumber : Abdulrachman, dkk dan Hammer (1981, dalam Taryono,1997)

e. Indeks pengelolaan tanah (P)

Data pengamatan di lapangan meliputi tindakan-tindakan yang bertujuan untuk memperkecil pengaruh daya angkut aliran pada suatu lereng dalam kaitannya dengan upaya konservasi tanah.

Selanjutnya setelah diketahui nilai indek dari setiap faktor erosi, untuk mengetahui besarnya jumlah kehilangan tanah maksimum pada setiap satuan lahan dengan mengalikan semua indek faktor erosi tersebut. Adapun nilai indek P dapat dilihat pada tabel 1.7 berik ut :

Tabel 1.7. Faktor Pengelolaan Tanah (P)

No	Teknik Konservasi Tanah	Nilai P
1.	Teras bangku a. baik b. Jelek	0,20 0,35
2.	Teras bangku : jagung, umbi, ubi kayu/kedelai	0,056
3.	Teras bangku : sorgum-sorgum	0,024
4.	Teras tradisional	0,40
5.	Teras guludan : padi, jagung	0,013
6.	Teras guludan : ketela pohon	0,063
7.	Teras guludan : jagung, kacang + mulsa sisa tanaman	0,006
8.	Teras guludan : kacang kedelai	0,105
9.	Tanaman dan kontur a. Kemiringan 0 – 8 % b. Kemiringan 9 – 20 % c. Kemiringan > 20 %	0,50 0,75 0,90
10	Tanaman dalam jalur : jagung, kacang tanah + mulsa	0,05
11	Mulsa limbah jerami a. 6 ton/ha/tahun b. 3 ton/ha/tahun c. 1 ton/ha/tahun	0,30 0,50 0,80
12	Tanaman perkebunan a. Penutup rapat b. Penutup sedang	0,10 0,50
13.	Padang rumput a. Baik b. Jelek	0,04 0,40

Sumber : Abdurachman, dkk (1984 dalam Sigit Muhammad, 2005)

1.7.3.5 Klasifikasi Hasil dan Analisis Peta

Dalam tahapan ini perkiraan jumlah kehilangan tanah maksimum pada setiap satuan lahan dipilah-pilah ke dalam 5 kelas, sebagaimana terdapat pada tabel 1.8 berikut :

Tabel 1.8. Klasifikasi Besar Erosi Permukaan

Klas	Jumlah Kehilangan Tanah (ton/ha/th)	Besar Erosi Permukaan
1.	0 – 14,6	Sangat Rendah (SR)
2.	14,7 – 36,6	Rendah (R)
3.	36,7 – 58,6	Sedang (S)
4.	58,7 – 80,6	Berat (B)
5.	> 80,7	Sangat Berat (SB)

Sumber : Departemen Kehutanan (1986 dalam Sigit Muhammad, 2005)

Untuk mengetahui tingkat produktivitas lahan di daerah penelitian dilakukan dengan melakukan perhitungan dan klasifikasi hasil produksi tanaman tiap – tiap desa dengan jenis tanaman dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu : jenis tanaman padi, jenis tanaman palawija serta jenis tanaman pangan lain kemudian dibagi dengan luas lahan yang ada (hasil produksi dalam satuan kw dibagi luas lahan dalam satuan ha). Tingkat produktivitas lahan terbagi menjadi tiga kelas (rendah, sedang, tinggi). Setelah direklasifikasikan, cara untuk menentukan kelas intervalnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } K = \frac{a - b}{x}$$

Keterangan

K = Klasifikasi

a = Nilai total skor tertinggi

b = Nilai total skor terendah

x = Jumlah klas

Untuk menentukan nilai kelasnya adalah :

Kelas rendah : produktivitas terendah ditambah kelas interval

Kelas sedang : Hasil dari kelas rendah ditambah kelas interval

Kelas tinggi : Hasil dari kelas sedang ditambah kelas interval

Hasil klasifikasi tingkat produktivitas lahan tersebut kemudian dipetakan dalam bentuk peta produktivitas lahan.

1.7.3.6 Evaluasi Hasil

Tahap ini merupakan tahap penilaian terhadap persebaran tingkat erosi di setiap satuan lahan. Peta persebaran erosi kemudian dioverlay dengan peta produktivitas lahan yang dikelaskan menjadi rendah, sedang dan tinggi sehingga dapat diketahui keterkaitan antara besarnya erosi dengan produktivitas lahan yang ada.

Dari peta tersebut kemudian diadakan evaluasi sehingga dapat diketahui strategi konservasi tanah pada tiap-tiap satuan lahan yang digambarkan. Usaha konservasi tanah yang dapat diberikan pada penelitian ini berupa : strategi konservasi secara vegetatif dan strategi konservasi secara mekanis.

1.8 Batasan Operasional

Erosi tanah adalah proses yang terjadi dari penguraian dan pengangkutan partikel tanah oleh tenaga erosi berupa aliran air dan angin (Morgan, 1979 dalam Taryono, 1997)

Erosi Geologi adalah erosi yang terjadi secara alami tanpa adanya campur tangan manusia atau proses erosi yang masih dapat diimbangi oleh proses pembentukan tanah (Ananta Kusuma Seta, 1987)

Erosi percik adalah proses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan bebs atau sebagai air lolos (Sitanala Arsyad, 1989)

Erosi lembar adalah pengikisan lapisan tanah yang merata tebalnya dari suatu permukaan bidang tanah yang terbentuk akibat kekuatan jatuh butir-butir hujan dan aliran air di permukaan tanah (Sitanala Arsyad, 1989)

Erosi alur adalah erosi yang terjadi karena air terkonsentrasi dan mengalir pada tempat-tempat tertentu di permukaan tanah sehingga pemindahan tanah lebih banyak terjadi pada tempat tersebut (Sitanala Arsyad, 1989)

Erosi parit adalah erosi yang terjadi sama dengan erosi alur, tetapi saluran yang terbentuk sudah sedemikian dalam sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengelolaan tanah biasa (Sitana Arsyad, 1989)

Erosivitas hujan adalah hasil kali total tenaga kinetik hujan dengan intensitas hujan maksimum yang terjadi selama 30 menit (Wischmeier and Smith, 1978 dalam Taryono, 1997)

Tanah adalah akumulasi tubuh alam bebas menduduki sebagian permukaan planet, yang mampu menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat-sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad hidup yang bertindak sebagai bahan induk dan keadaan relief tertentu selama jangka waktu tertentu pula (Isa Darmawijaya, 1980)