

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan Wilayah

Pengembangan wilayah sebagai suatu unit pengelolaan berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) semestinya dapat menjadi acuan dalam setiap gerak langkah pembangunan di Indonesia. Pembangunan berkelanjutan meliputi keberlangsungan fungsi ekonomi, keberlangsungan fungsi sosial, dan keberlangsungan fungsi lingkungan, perlu memperoleh dukungan signifikan dari beberapa isu penting lainnya, di antaranya tersedianya kebijakan pengembangan tata kelola pemerintahan yang baik (Salim, 2010: 375). Demikian halnya yang terjadi pada Kabupaten Lumajang, terdapat kebijakan pengelolaan tata ruang yang tercantum dalam Peraturan Daerah Nomor 3 tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lumajang tahun 2012-2032

Salim (2010:112) menjelaskan hal yang harus diperhatikan dalam konsep pembangunan berkelanjutan:

1. Pembangunan berkelanjutan menghendaki penerapan perencanaan tata ruang (*spatial planning*).
2. Perencanaan pembangunan menghendaki adanya standar lingkungan.
3. Penerapan Analisis mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).
4. Rehabilitasi lingkungan khususnya di daerah kritis seperti sungai-sungai yang menjadi tempat pembuangan dan di lahan kritis.
5. Usaha untuk memasukkan pertimbangan lingkungan ke dalam perhitungan ekonomi sebagai dasar untuk kebijakan ekonomi lingkungan.

Pengembangan wilayah tidak terlepas dari faktor lingkungan, sosial dan juga ekonomi. Pada sistem pemerintahan daerah faktor ekonomi terdiri dari dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) yang digunakan dalam menjalankan sistem pemerintahan dan juga pembangunan. APBD terdiri dari anggaran belanja daerah dan pendapatan daerah. Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Lumajang Nomor 5 Tahun 2013 tentang Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah, pendapatan daerah terdiri dari pendapatan asli daerah, dana perimbangan, dan lain-lain pendapatan daerah yang sah.

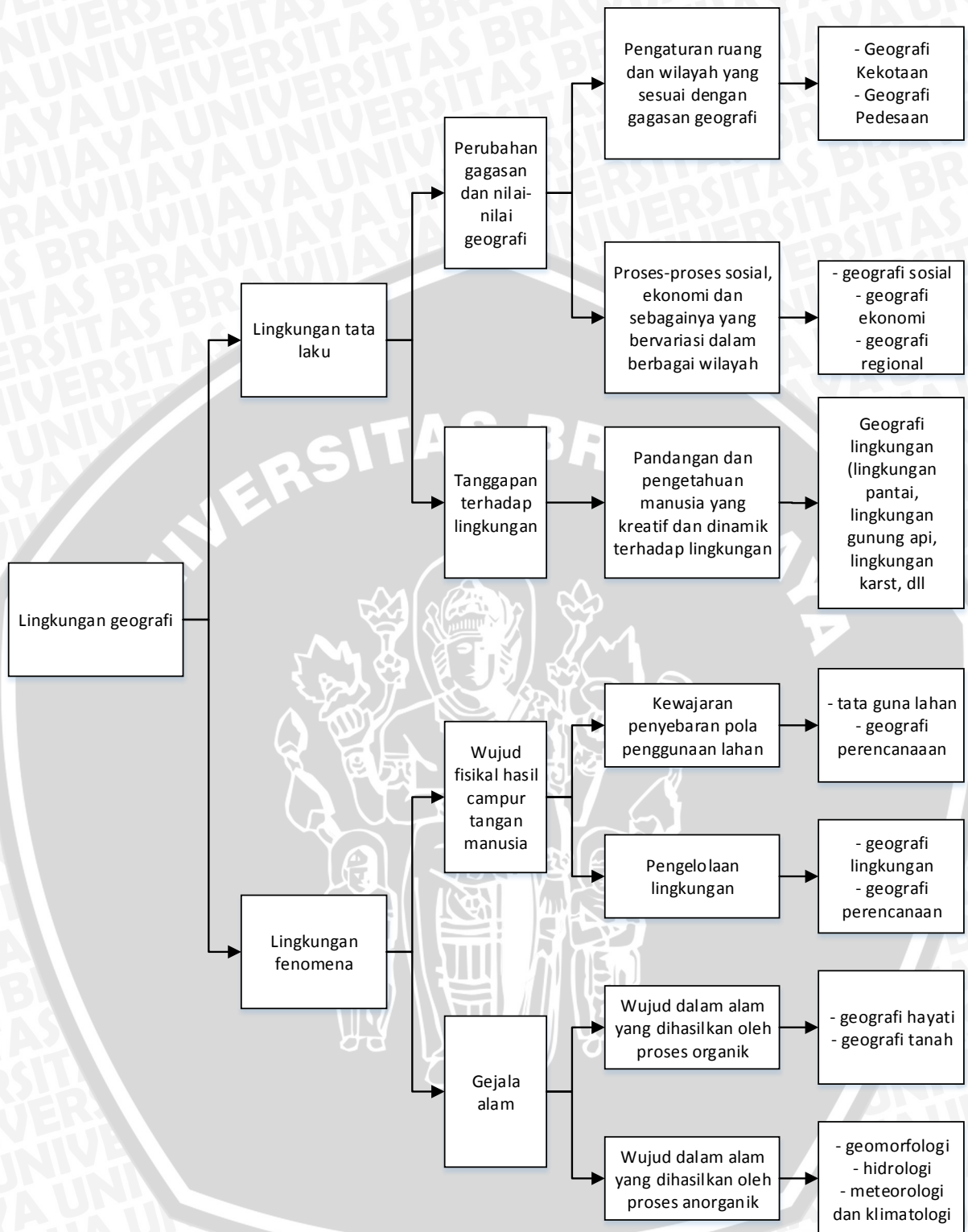
2.2 Geografi Lingkungan

Lingkungan hidup manusia dapat digolongkan dalam beberapa kelompok yaitu lingkungan fisik, lingkungan biologis, dan lingkungan sosial. Lingkungan fisik adalah segala sesuatu di sekitar manusia yang berbentuk benda mati seperti pegunungan, sungai, udara, air, sinar matahari, kendaraan, rumah, dan lain sebagainya. Yang dimaksud lingkungan biologis adalah segala sesuatu yang berada di sekeliling manusia yang berupa organisme hidup selain dari manusia itu sendiri, seperti hewan, tumbuhan, jasad renik dan lainnya. Sedangkan lingkungan sosial mempunyai beberapa aspek seperti sikap kemasyarakatan, sikap kejiwaan, sikap kerohanian dan lainnya (Bintartodan Surastopo, 1991:22).

Dalam pendekatan ekologi, manusia tidak hanya tertarik kepada tanggapan dan penyesuaian terhadap lingkungan fisikalnya tetapi juga pada interaksi sosialnya. Dinamika yang terdapat dalam lingkungan sosial dapat menimbulkan perubahan gagasan manusia sehingga dapat menimbulkan penyesuaian dan pebaharuan sikap dan tindakan terhadap lingkungan dimana manusia itu hidup. Di sisi lain lingkungan fisik mengalami perubahan bentuk dan fungsi yang disebabkan campur tangan manusia. Seperti hanya yang terjadi pada DAS Rejali, kegiatan pertambangan pasir dan batu merupakan interaksi sosial manusia dengan lingkungan fisik yang dilakukan di sepanjang sungai.

William Kirk dalam Bintarto dan Surastopo (1991) menyusun struktur geografi dalam **Gambar 2. 1**, digolongkan menjadi lingkungan tata laku dan lingkungan fenomena. Lingkungan tata laku digolongkan menjadi perubahan gagasan dan nilai-nilai geografi, dan tanggapan terhadap lingkungan. Lingkungan fenomena digolongkan menjadi wujud fisik hasil campur tangan manusia dan gejala alam.

Kondisi alam DAS Rejali memiliki potensi tambang pasir yang cukup besar sehingga dapat dilakukan kegiatan pertambangan. Wujud fisik DAS Rejali terdiri dari tata guna lahan dan kegiatan pertambangan sebagai campur tangan manusia. Sedangkan gejala alam yang ada seperti geomorfologi yang terdapat topografi di dalamnya, hidrologi dan klimatologi yang berpengaruh terhadap suplai bahan tambang hasil dari material yang dikeluarkan Gunung Semeru.



Gambar 2. 1 Struktur Lingkungan Geografi

Sumber: William Kirk dalam Bintarto dan Surastopo (1991)

2.2.1 Sumberdaya Lahan

A. Pengertian Lahan

Lahan diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air, dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap

penggunaan lahan (Arsyad, 2006:261). Lahan diperlukan sebagai ruangan atau tempat di permukaan bumi yang dipergunakan oleh manusia untuk melakukan segala macam kegiatan.

Lahan merupakan sumberdaya pembangunan yang memiliki karakteristik unik, yakni luas relatif tetap karena perubahan luas akibat proses alami (sedimentasi) dan proses *artificial* (reklamasi) sangat kecil, memiliki sifat fisik dengan kesesuaian dalam menampung kegiatan masyarakat yang cenderung spesifik. Oleh karena itu lahan perlu diarahkan untuk dimanfaatkan bagi kegiatan yang paling sesuai dengan sifat fisiknya serta dikelola agar mampu menampung kegiatan masyarakat yang terus berkembang (Arsyad, 2006:261).

Sifat-sifat lahan adalah atribut atau keadaan unsur-unsur lahan yang dapat diukur atau diperkirakan, seperti tekstur tanah, struktur tanah, jumlah curah hujan, distribusi hujan, temperatur, drainase tanah, jenis vegetasi dan sebagainya. Menurut Arsyad (2006:262), sifat-sifat lahan belum menunjukkan bagaimana kemungkinan penampilan lahan jika digunakan untuk suatu penggunaan lahan.

B. Tutupan Lahan

Penutup lahan (*Land Cover*) dapat berupa vegetasi dan konstruksi artifisial yang menutup permukaan lahan. Penutup lahan berkaitan dengan jenis kenampakan di permukaan bumi, seperti bangunan, danau, vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1994). Penggunaan lahan (*Land Use*) adalah semua jenis penggunaan atas lahan oleh manusia, mencakup penggunaan untuk pertanian hingga lapangan olah raga, rumah mukim, rumah makan, rumah sakit, hingga kuburan (Lindgren, 1985).

C. Daya Dukung Lahan

Daya dukung lahan (*Land Carrying Capacity*) dinilai menurut ambang batas kesanggupan lahan sebagai suatu ekosistem menahan keruntuhan akibat penggunaan. Daya dukung lahan ditentukan oleh banyak faktor baik biofisik maupun sosial-ekonomi-budaya yang saling mempengaruhi. Daya dukung tergantung pada persentasi lahan yang dapat digunakan untuk peruntukan tertentu yang berkelanjutan dan lestari, persentasi lahan ditentukan oleh kesesuaian lahan untuk peruntukan tertentu. Konsep daya dukung harus merujuk pada aras (*level*) penggunaan lahan yang akan meluangkan pemeliharaan secara sinambung suatu aras mutu lingkungan tertentu dalam suatu aras tujuan pengelolaan tertentu yang ditetapkan dengan mengingat biaya pemeliharaan mutu sumberdaya pada suatu aras yang akan mendatangkan kepuasan pengguna sumberdaya.

Daya dukung lahan merupakan gabungan antara kemampuan dan kesesuaian lahan (Sadyohutomo, 2006:27).

Kemampuan lahan adalah daya yang dimiliki oleh lahan untuk menanggung kerusakan lahan. Kemampuan lahan (*land capability*) merupakan pengelolaan berdasarkan pertimbangan biofisik untuk mencegah terjadinya kerusakan lahan selama penggunaan. Semakin rumit pengelolaan yang diperlukan, berarti lahan semakin rentan. Faktor yang menentukan kemampuan lahan adalah faktor biofisik. Lahan yang memiliki topografi datar mempunyai kemampuan yang lebih tinggi daripada lahan yang memiliki topografi miring.

Kemampuan tanah menggambarkan potensi tanah secara umum untuk berbagai penggunaan dengan mempertimbangkan resiko kerusakan tanah dan faktor pembatas tanah terhadap penggunaannya (Sadyohutomo, 2006:27). Unsur-unsur sifat fisik tanah yang dipergunakan untuk menunjukkan suatu potensi kemampuan tanah dapat berbeda-beda tergantung pada cara yang digunakan. Biasanya yang sering digunakan adalah unsur lereng, kedalaman efektif tanah, tekstur, drainase, kepekaan erosi dan faktor pembatas. Terdapat dua cara dalam melihat kemampuan tanah, yaitu dengan cara membuat kelas kemampuan tanah dan dengan cara melihat potensi tanah secara apa adanya tanpa membuat kelas kemampuannya. Dengan menentukan kelas kemampuan tanah, mengasumsikan penggunaan tanah untuk pertanian walaupun masih secara umum. Pada cara kedua lebih mementingkan potensi fisik yang menonjol tanpa membuat kelas untuk penggunaannya.

Kesesuaian lahan adalah penilaian mengenai kesesuaian suatu bentang tanah terhadap penggunaan tertentu pada tingkat pengelolaan dan hasil yang wajar dengan tetap memperhatikan kelestarian produktifitas dan lingkungannya (Soetarto dalam Sadyohutomo, 2006: 33). Penilaian kesesuaian tanah bertujuan untuk menetapkan pilihan penggunaan tanah tertentu yang secara ekonomis menguntungkan dan berwawasan lingkungan. Kesesuaian lahan (*land suitability*) merupakan tingkat kesesuaian atau kecocokan suatu bidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu

D. Perubahan Guna Lahan

Penggunaan lahan merupakan wujud nyata dari pengaruh aktivitas manusia terhadap sebagian fisik permukaan bumi. Daerah perkotaan mempunyai kondisi penggunaan lahan yang dinamis, sehingga perlu terus dipantau perkembangannya karena seringkali pemanfaatan lahan tidak sesuai dengan peruntukannya dan tidak memenuhi

syarat (Puwantoro, 1997:1). Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan fungsinya serta tingkat kepekaan tanahnya sangat peka akan menyebabkan terjadinya erosi (Febrianingrum, et al). Tingginya tingkat erosi merupakan permasalahan di daerah aliran sungai karena berakibat kerusakan lingkungan. Pada DAS Rejali penggunaan lahan yang tidak sesuai terjadi pada bagian hulu, dimana sungai memiliki fungsi sebagai kawasan pertambangan pasir dan batu tanpa ijin, sehingga kegiatan pertambangan tidak memperhatikan kaidah konservasi.

Perubahan penggunaan lahan dapat terjadi secara sistematis dan non-sistematis. Perubahan sistematis terjadi dengan ditandai oleh fenomena yang berulang, yakni tipe perubahan penggunaan lahan pada lokasi yang sama. Perubahan non-sistematis terjadi karena kenampakan luasan lahan yang mungkin bertambah, berkurang, ataupun tetap. Perubahan ini pada umumnya tidak linear karena kenampakannya berubah-ubah, baik penutup lahan maupun lokasinya (Puwantoro, 1997:7). Perubahan penggunaan lahan pada dasarnya adalah peralihan fungsi lahan yang tadinya untuk peruntukan tertentu berubah menjadi peruntukan tertentu pula (yang lain). Dengan perubahan penggunaan lahan tersebut daerah tersebut mengalami perkembangan, terutama adalah perkembangan jumlah sarana dan prasarana fisik baik berupa perekonomian, jalan maupun prasarana yang lain. Dalam perkembangannya perubahan lahan tersebut akan terdistribusi pada tempat-tempat tertentu yang mempunyai potensi yang baik. Di daerah perkotaan perubahan penggunaan lahan cenderung berubah menjadi lahan terbangun dalam rangka memenuhi kebutuhan sektor jasa dan komersial. Perubahan penggunaan yang cepat di perkotaan dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu adanya konsentrasi penduduk dengan segala aktivitasnya, aksesibilitas terhadap pusat kegiatan dan pusat kota, jaringan jalan dan sarana transportasi, dan orbitasi (jarak yang menghubungkan suatu wilayah dengan pusat-pusat pelayanan yang lebih tinggi).

2.2.2 Konservasi Tanah dan Air

Dalam Arsyad (2006:41), konservasi tanah dalam arti luas adalah 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. Dalam arti yang sempit konservasi tanah diartikan sebagai upaya untuk mencegah kerusakan tanah oleh erosi dan memperbaiki tanah yang rusak oleh erosi.

Konservasi air pada prinsipnya adalah penggunaan air hujan yang jatuh ke tanah untuk pertanian seefisien mungkin dan mengatur waktu aliran agar tidak terjadi banjir yang merusak dan terdapat cukup air dalam waktu musim kemarau.

Konservasi tanah mempunyai hubungan yang erat dengan konservasi air. Setiap perlakuan yang diberikan pada tanah akan mempengaruhi tata air pada tempat itu dan tempat hilirnya. Oleh karena itu konservasi tanah dan konservasi air merupakan dua hal yang erat sekali, berbagai tindakan konservasi tanah adalah merupakan tindakan konservasi air juga (Arsyad, 2006:42)

Erosi adalah fungsi dari energi dan ketahanan massa tanah yang dipengaruhi oleh pelindung. Dengan demikian pada dasarnya usaha konservasi tanah harus dilakukan dengan mengurangi besar energi perusak, ke suatu tempat dimana tidak menyebabkan kerusakan tanah dan meningkatkan ketahanan agregat tanah terhadap pukulan air hujan dan kikisan limpasan permukaan serta memperbaiki pelindung. (Utomo, 1987:102). Untuk mengurangi besarnya energi perusak dapat dilakukan dengan cara menutup/melindungi massa tanah dari pukulan langsung aliran hujan atau kikisan limpasan permukaan, meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah, dan meningkatkan kekasaran permukaan. Peningkatan kapasitas infiltrasi dan peningkatan kekasaran permukaan untuk mengurangi kecepatan dan volume sehingga tidak lagi mampu mengikis tanah. Peningkatan ketahanan massa tanah terhadap pukulan atau kikisan air pada umumnya dilakukan dengan peningkatan kemantapan agregat tanah, misalnya dengan penambahan bahan organik atau bahan kimia ke dalam tanah.

Metode konservasi tanah dan air dapat digolongkan ke dalam tiga golongan utama, yaitu (1) Metode Vegetatif, (2) Metode Mekanik dan (3) Metode Kimia (Arsyad, 2006:144)

A. Metode Vegetatif

Metode vegetatif adalah upaya untuk mencegah dan mengurangi erosi dengan menggunakan tanaman dan sisa-sisanya untuk mengurangi energi kinetik butir-butir hujan yang jatuh, mengurangi jumlah dan daya rusak aliran permukaan dan erosi. Metode ini memiliki fungsi melindungi tanah terhadap daya perusak butiran hujan yang jatuh, melindungi tanah terhadap daya rusak aliran permukaan, dan memperbaiki kapasitas infiltrasi (Banuwa, 2013). Yang termasuk dalam metode vegetasi ialah:

1. Penanaman tumbuhan atau tanaman yang menutupi tanah secara terus-menerus
Cara ini merupakan upaya pencegahan erosi paling ekstrem, karena lahan sangat rawan terhadap aliran permukaan dan erosi. Artinya lahan sebaiknya ditanami

oleh tanaman pohon-pohonan yang berumur panjang atau rumput-rumputan secara terus menerus, sehingga tidak memungkinkan untuk mengganti tanaman. Pada kondisi lahan seperti ini hasil yang dapat diambil hanya produk-produk bukan kayu atau rumput untuk pakan ternak. Cara penanaman tanaman yang menutupi tanah secara terus menerus ini ditetapkan karena lahan berada pada lereng yang sangat curam dan/atau memiliki solum tanah yang dangkal (Banuwa, 2013:86)

2. Penanaman dalam strip (*strip cropping*)

Penanaman dalam strip adalah suatu sistem bercocok tanam dimana beberapa jenis tanaman ditanam dalam strip-strip yang berselang-seling pada sebidang tanah dan disusun menurut garis kontur (Banuwa, 2013:86). Terdapat tiga tipe penanaman dalam strip (Kelll dan Brown, 1938, Tower dan Gardens, 1946 dalam Arsyad, 2006:146)

- a. Penanaman dalam strip menurut kontur berupa strip-strip yang dibuat tepat berdasarkan garis kontur
- b. Penanaman dalam strip lapangan yang terdiri dari strip-strip tanaman yang lebarnya seragam yang dibuat memotong arah lereng umum
- c. Penanaman dalam strip penyangga, terdiri dari strip-strip rumput atau tanaman leguminosa yang dibuat di antara strip-strip tanaman pokok yang menurut kontur.

3. Pergiliran tanaman dengan tanaman pupuk hijau atau tanaman penutup tanah (*conservation rotation*)

Merupakan penanaman tanaman secara bergilir pada suatu bidang lahan yang biasanya bergantian dengan tanaman kacang-kacangan. Tanaman khusus ditanam untuk melindungi tanah dari ancaman kerusakan dan untuk memperbaiki sifat kimia, sifat fisik, dan sifat biologi tanah. Tanaman penutup tanah memiliki peran:

- a. Menahan atau mengurangi daya perusak butir-butir hujan yang jatuh dan aliran permukaan
- b. Menambah bahan organik tanah melalui batang, ranting, dan daun mati yang jatuh
- c. Melakukan transpirasi yang mengurangi kandungan air tanah

Peranan bahan organik dalam meningkatkan kemantapan struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air hujan yang jatuh dan menambah unsur hara. Peranan tanaman penutup menyebabkan

berkurangnya kekuatan dispersi air hujan dan mengurangi jumlah serta kecepatan aliran permukaan sehingga mengurangi erosi, dan memperbesar infiltrasi air (Banuwa, 2013:88)

4. Sistem pertanian hutan (*agroforestry*)

Agroforestry adalah suatu nama untuk sistem-sistem penggunaan tanah dan teknologi, dimana tanaman keras berkayu ditanam bersamaan dengan tanaman pertanian dengan suatu tujuan tertentu dalam suatu bentuk pengaturan spasial atau urutan temporal (Banuwa, 2013:89). Model *agroforestry* yang paling sederhana seperti perkebunan kelapa dengan padi di sawah atau rumput, ataupun juga seperti kopi dengan cengkeh.

5. Pemanfaatan sisa-sisa tanaman atau tumbuhan (*residue management*)

Pemanfaatan sisa tumbuhan ialah penggunaan sisa-sisa tumbuhan untuk melindungi permukaan tanah agar aliran permukaan dan erosi dapat ditekan seminimal mungkin. Sisa tumbuhan dapat dalam bentuk mulsa atau pupuk hijau. Mulsa mengurangi erosi dengan cara merendam energi tumbuk butir-butir hujan sehingga tidak merusak struktur dan agregat tanah, mengurangi kecepatan, volume, dan gerusan aliran permukaan (Banuwa, 2013:94)

6. Penanaman saluran pembuangan dengan rumput (*grassed waterways*)

Adalah penanaman rumput penguat pada tepi saluran pembuangan air agar tidak terjadi pengikisan tepi saluran pembuangan air (khusus pada saluran pembuangan yang tidak memiliki perkerasan). Penanaman dapat dilakukan dengan cara: (1) geotekstil yaitu barang tenunan yang dapat terbuat dari bahan alami atau dari bahan sintesis, (2) strip penyangga riparian yaitu tumbuhan berupa pohon, rumput dan semak yang ditanam sepanjang tepi sungai yang berfungsi untuk menahan dan menangkap sedimen hasil erosi dari bagian hulu, (3) *mikoriza vesicular arbuskular* adalah fungsi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan agregasi tanah, sehingga tanah menjadi lebih mantap dan lebih tahan terhadap energi tumbuk (Banuwa, 2013:94)

B. Metode Mekanik

Pengendalian erosi dengan cara mekanis bertujuan untuk memperkecil energi di lapisan permukaan sehingga kekuatan untuk merusak dapat diperkecil. Cara mekanis yang dimaksudkan ialah memperkecil laju limpasan permukaan sehingga daya rusaknya berkurang dan menampung limpasan permukaan kemudian mengalirkannya melalui bangunan atau saluran yang telah disiapkan (Utomo, 1987:132). Usaha pengurangan

limpasan permukaan hanya dapat dilakukan sampai batas tertentu, jika sudah tidak dapat dikurangi yang harus dilakukan ialah menampung dan mengarahkan air limpasan sehingga tidak mengalir ke sembarang tempat yang bisa menyebabkan erosi. Untuk itu perlu dibuat bangunan atau saluran yang mampu berfungsi untuk tujuan tersebut dengan tanpa merusak bangunan itu sendiri.

Beberapa yang termasuk dalam metode mekanik ialah (Utomo, 1987:133):

a. Saluran pemisah

Saluran pemisah pada umumnya dibangun di bagian atas dan merupakan pemisah dengan lahan di atasnya lahan hutan atau lahan milik orang lain. Saluran pemisah ini berfungsi agar air limpasan permukaan dari lahan atas tidak masuk ke dalam proyek yang jika dibiarkan akan merusak bangunan.

b. Terras

Tujuan utama pembuatan terras untuk mengurangi panjang dan kemiringan lereng sehingga memperkecil limpasan permukaan. Di samping itu pembuatan terras juga memberi kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah (infiltrasi). Berdasarkan bentuk dan fungsinya, terras dibagi menjadi tiga macam: (1) terras saluran, (2) terras bangku atau terras tangga, dan (3) terras irigasi pengairan

c. Jalan air

Untuk menghindari agar air aliran permukaan tidak terkumpul pada sembarang tempat yang dapat merusak tanah, perlu dibangun saluran pembuangan. Saluran ini disebut jalan air. Jalan air dibangun menurut arah lereng dan merupakan saluran pembuangan air limpasan dari saluran diversifikasi. Jika kelereng curam, jalan air dilengkapi dengan bangunan terjunan yang dapat dibuat dari bambo atau batu.

d. Bangunan terjunan

Fungsi bangunan terjunan adalah untuk menghindari kerusakan dasar jalan air karena adanya lereng yang curam.

e. Dam penghambat

Pada saluran atau parit seringkali perlu dibuat dam-dam yang dapat menghambat kecepatan aliran. Dam-dam ini bisa dibuat dari batu bata atau dengan bambo dan tanah. Juga pada dam penghambat tersebut diharapkan terjadi pengendapan tanah yang terbawa aliran air.

f. Rorak

Rorak adalah lubang-lubang yang dibuat pada sebidang lahan menurut garis kontur. Tujuan dibangunnya rorak adalah untuk menangkap air limpasan permukaan (dan juga tanah yang tererosi). Dengan ini diharapkan air dapat masuk ke dalam tanah sehingga dapat mengendalikan erosi.

C. Metode Kimia

Metode kimia adalah penggunaan preparat kimia baik sintetis maupun alami (Banuwa, 2013:114). Bahan kimia sebagai *soil conditioner* mempunyai pengaruh yang besar terhadap agregat tanah. Pengaruhnya berjangka lama karena senyawa tersebut tahan terhadap serangan mikroba tanah. Permeabilitas tanah meningkat dan erosi berkurang. Bahkan juga dapat memperbaiki tumbuh tanaman semusim pada tanah liat.

Pada lahan terbangun dapat melakukan konservasi tanah dan air dengan cara penghematan air, mendaur ulang air, pembuatan lubang biopori dan sumur resapan serta penampungan air hujan (Joga dan Antar, 2009:44). Menurut Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Sumberdaya Air mendorong masyarakat untuk hemat air (*reduce*), penggunaan kembali air untuk berbagai keperluan (*reuse*), mendaur ulang buangan air bersih (*recycle*), dan mengisi kembali air tanah (*recharge*) dengan pembuatan sumur resapan air dan lubang biopori. Perumahan diharapkan memiliki sistem pengendalian air yang memungkinkan 30% air hujan diserap ke dalam tanah. Untuk itu perlu disediakan sumur resapan (1 x 1 x 2 m) atau lubang biopori (10 x 1 m)

2.2.3 Tanah

A. Sifat Fisik Tanah

Adanya bahan organik yang belum dilapuk bersama hancuran mineral di dalam tanah dapat menyebabkan terbentuknya lapisan-lapisan yang dibedakan satu sama lain. Lapisan atas regolith yang telah mengalami hancuran biokimia biasa disebut dengan tanah (Soepardi, 1983:2)

Menurut Soepardi (1983:33), berbagai istilah diperlukan untuk menyatakan keadaan teksturnya sebagai petunjuk dari sifat fisiknya. Nama kelas tekstur berasal dari penelitian bertahun-tahun yang kemudian dibakukan. Terdapat lima tekstur tanah dalam **Tabel 2. 1** yaitu kasar, agak kasar, sedang, agak halus, dan halus, kelima tekstur tersebut didasarkan atas jenis tekstur tanah pasir, lempung, dan liat. Golongan pasir memiliki sifat tanah yang lepas dan tidak lekat. Tekstur tanah berpengaruh terhadap kemampuan suatu lahan. Tekstur tanah halus memiliki kemampuan tanah kelas rendah sehingga baik

untuk dilakukan kegiatan budidaya, baik pertambangan maupun budidaya pertanian. Sebab tekstur tanah halus memiliki kemampuan infiltrasi yang baik sehingga kerentanan terhadap erosi rendah.

Tabel 2. 1 Jenis tekstur tanah

Tekstur Tanah	Jenis Tekstur Tanah
Kasar	Pasir
Agak kasar	Pasir berlempung
	Lempung berpasir
Sedang	Lempung berpasir halus
	Lempung berpasir sangat halus
	Lempung
Agak halus	Lempung berdebu
	Debu
	Lempung liat
	Lempung liat berpasir
Halus	Lempung liat berdebu
	Liat berpasir
	Liat berdebu
	Liat

Sumber: USDA dalam Soepardi (1983:35)

Pengklasifikasian jenis tanah dimaksudkan untuk memudahkan dalam membedakan jenis-jenis tanah yang terdapat di dunia. Klasifikasi tanah yang umum digunakan adalah klasifikasi Pusat Penelitian Tanah Bogor, klasifikasi FAO/UNESCO dan USDA yang dikenal dengan nama Soil Taksonomi. Beberapa jenis tanah antara lain:

1. Aluvial

Jenis tanah ini masih muda, belum mengalami perkembangan, berasal dari bahan induk aluvium, tekstur beraneka ragam, belum terbentuk struktur, konsistensi dalam keadaan basah lekat, pH bermacam-macam, kesuburan sedang hingga tinggi. Penyebarannya di daerah dataran aluvial sungai, dataran aluvial pantai dan daerah cekungan (depresi).

2. Regosol

Jenis tanah ini masih muda, belum mengalami diferensiasi horizon, tekstur pasir, struktur berbukit tunggal, konsistensi lepas-lepas, pH umumnya netral, kesuburan sedang, berasal dari bahan induk material vulkanik piroklastis atau pasir pantai. Penyebarannya di daerah lereng vulkanik muda dan di daerah beting pantai dan gumuk-gumuk pasir pantai.

3. Litosol

Tanah mineral tanpa atau sedikit perkembangan profil, batuan induknya batuan beku atau batuan sedimen keras, kedalaman tanah dangkal (< 30 cm) bahkan kadang-kadang merupakan singkapan batuan induk (*outcrop*). Tekstur tanah beranekaragam, dan pada umumnya berpasir, umumnya tidak berstruktur,

terdapat kandungan batu, kerikil dan kesuburannya bervariasi. Tanah litosol dapat dijumpai pada segala iklim, umumnya di topografi berbukit, pegunungan, lereng miring sampai curam.

4. Andosol

Jenis tanah mineral yang telah mengalami perkembangan profil, solum agak tebal, warna agak coklat kekelabuan hingga hitam, kandungan organik tinggi, tekstur geluh berdebu, struktur remah, konsistensi gembur dan bersifat licin berminyak (*smearly*), kadang-kadang berpadas lunak, agak asam, kejenuhan basa tinggi dan daya absorpsi sedang, kelembaban tinggi, permeabilitas sedang dan peka terhadap erosi. Tanah ini berasal dari batuan induk abu atau tuf vulkanik.

5. Hodmorf Kelabu (gleisol)

Jenis tanah ini perkembangannya lebih dipengaruhi oleh faktor lokal, yaitu topografi merupakan dataran rendah atau cekungan, hampir selalu tergenang air, solum tanah sedang, warna kelabu hingga kekuningan, tekstur geluh hingga lempung, struktur berlumpur hingga masif, konsistensi lekat, bersifat asam (pH 4.5 – 6.0), kandungan bahan organik. Ciri khas tanah ini adanya lapisan glei kontinu yang berwarna kelabu pucat pada kedalaman kurang dari 0.5 meter akibat dari profil tanah selalu jenuh air. Penyebaran di daerah beriklim humid hingga sub humid, curah hujan lebih dari 2000 mm/tahun

B. Erosi dan Sedimentasi

Erosi dan sedimentasi merupakan proses terlepasnya butiran tanah dan induknya di suatu tempat dan terangkutnya material tersebut oleh gerakan air atau angin kemudian diikuti dengan pengendapan material yang terangkut di tempat yang lain (Kodoatie dan Sjarief, 2010:162). Proses erosi dan sedimentasi baru diperhatikan oleh beberapa orang pada tahun 1940-an setelah menimbulkan kerugian besar, baik berupa berkurangnya produktivitas tanah serta rusaknya bangunan sekitar daerah air dan terjadinya sedimentasi. Selain itu, daerah pertanian yang terletak di sepanjang samping daerah air seringkali menjadi daerah rawan erosi yang menimbulkan perubahan guna lahan. Menurut Banuwa (2013:4) dampak erosi antara lain: menurunnya kesuburan tanah karena hilangnya lapisan atas tanah yang subur, menurunnya kualitas fisik tanah karena hilangnya bahan organik tanah, menurunnya kapasitas infiltrasi, dan menurunnya produktivitas pertanian.

Erosi permukaan merupakan proses pelepasan dan pengangkutan partikel tanah secara individu oleh akibat hujan, angin atau es. Akibat tetesan air hujan secara terus

menerus di permukaan tanah, tanah menjadi terlepas dari kesatuannya. Erosi tanah merupakan proses tercabutnya dan pemindahan partikel oleh hal-hal tersebut. Dalam Asdak (2006:4), dijelaskan dua penyebab utama terjadinya erosi karena sebab alamiah dan erosi karena aktivitas manusia. Erosi alamiah dapat terjadi karena proses pembentukan tanah dan proses erosi yang terjadi untuk mempertahankan keseimbangan tanah secara alami. Erosi Karena faktor alamiah umumnya masih memberikan media yang memadai untuk berlangsungnya pertumbuhan kebanyakan tanaman. Sedangkan erosi karena kegiatan manusia kebanyakan disebabkan oleh terkelupasnya lapisan tanah bagian atas akibat cara bercocok tanam yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah atau kegiatan pembangunan yang bersifat merusak keadaan fisik tanah.

Proses erosi terdiri atas tiga bagian yang berurutan: pengelupasan, pengangkutan, dan pengendapan (Asdak, 2004:339). Proses erosi oleh air hujan dapat dikelompokkan menjadi lima, yaitu

1. Erosi percikan (*splash erosion*)

Erosi percikan adalah proses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan. Besarnya curah hujan, intensitas dan distribusi hujan menentukan kekuatan penyebaran hujan ke permukaan tanah, kecepatan aliran permukaan serta kerusakan erosi yang ditimbulkan. Erosi percik akan semakin besar dengan semakin besarnya massa dan kecepatan jatuh butir-butir hujan, terutama pada tanah yang terbuka (Banuwa, 2013:30)

2. Erosi Lembaran (*sheet erosion*)

Erosi lembaran adalah erosi akibat terlepasnya tanah dari lereng dengan tebal lapisan yang tipis. Erosi tidak tampak mata karena secara umum hanya kecil saja terjadi perubahan bentuk permukaan tanah. Pengangkutan atau pemindahan tanah terjadi merata pada seluruh permukaan tanah. Setelah erosi semakin bertambah baru akan terlihat adanya permukaan lahan yang kering tanpa adanya tumbuh-tumbuhan (asdak, 2004:342)

3. Erosi alur (*rill erosion*)

Erosi alur adalah erosi akibat pengikisan tanah oleh aliran air yang membentuk parit atau saluran kecil, di mana pada bagian tersebut telah terjadi konsentrasi aliran air hujan di permukaan tanah. Aliran air menyebabkan pengikisan tanah, lama kelamaan membentuk alur-alur dangkal pada permukaan tanah yang arahnya dari atas memanjang ke bawah (asdak, 2004:342).

4. Erosi parit (*gully erosion*)

Erosi parit adalah kelanjutan dari erosi alur, yaitu terjadi bila alur-alur menjadi semakin lebar dan dalam yang membentuk parit dengan kedalaman yang dapat mencapai satu meter atau lebih. Parit-parit cenderung terbentuk menyerupai huruf V dan U, di mana aliran limpasan dengan volume besar terkonsentrasi dan mengalir ke bawah lereng terjal pada tanah yang mudah tererosi (Banuwa, 2013:24)

5. Erosi sungai/saluran (*stream/channel erosion*)

Erosi sungai/saluran adalah erosi yang terjadi akibat terkikisnya permukaan tanggul sungai dan gerusan sedimen di sepanjang dasar saluran. Erosi tipe ini harus ditinjau secara terpisah dari tipe-tipe erosi sebelumnya yang diakibatkan air hujan. Erosi semacam ini dipengaruhi oleh variabel hidrologi/ hidrolis yang mempengaruhi sistem sungai (Asdak, 2004:343)

2.2.4 Sumberdaya Mineral

Sumberdaya mineral (*mineral resources*) adalah semua cadangan bahan galian yang dijumpai di bumi dan yang dapat dipakai bagi kebutuhan hidup manusia. Mineral adalah zat padat yang sebagian besar terdiri atas kristal (*hablur*) yang ada di kerak bumi, bersifat *homogeny*, sifat fisik dan kimianya merupakan persenyawaan an-organik asli, serta mempunyai susunan kimia, mineral-mineral, bijih-bijih atau segala macam batuan termasuk batu mulia yang merupakan endapan alam (Muta'ali, 2012:148).

Penggolongan usaha pertambangan berdasarkan Undang-undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara pasal 34, dibedakan menjadi pertambangan mineral dan pertambangan batubara. Penggolongan komoditas tambang terdiri dari:

1. Mineral radioaktif
2. Mineral logam
3. Mineral bukan logam
4. Batuan
5. Batubara

A. Pengertian Penambangan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2009, pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan, dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian,

pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang. Sedangkan Penambangan adalah bagian dari usaha pertambangan untuk memproduksi mineral dan/ atau batubara dan mineral ikutannya. Kegiatan pertambangan pada DAS Rejali merupakan pertambangan mineral dengan komoditi pasir dan batu

B. Teknik dan Proses Penambangan

Dalam teknik penambangan terdapat tiga dampak lingkungan yang sangat khas, yaitu *Hidraulicking*, *Dredging*, dan *Strip Mining* (Noor, 2006)

1. *Hidraulicking* adalah sistem penambangan yang dilakukan dengan cara menyempotkan air terhadap material yang akan ditambang. Pada sistem ini mineral-mineral berat yang ditambang seperti emas akan tertinggal ditempatnya sedangkan material lempung dan pasir akan terbawa oleh air dan akan diendapkan di saerah rendah seperti di lembah-lembah sungai atau didaerah dataran banjir di sepanjang sungai. adapun yang dapat terjadi pada sistem penambangan ini adalah endapan-endapan material yang diendapkan oleh sungai akan menimbun daerah seperti daerah pertanian ataupun daerah permukiman
2. *Dredging* adalah sistem penambangan yang dilakukan dengan cara menggunakan mesin keruk. umumnya dilakukan di sepanjang pantai dan sungai, untuk mendapatkan bahan baku pasir dan kerikil sebagai bahan bangunan. dampak dari sistem penambangan model ini umumnya adalah terjadinya kolam kolam air di sepanjang sungai akibat pengerukan oleh mesin keruk. Degradasi lingkungan yang mungkin terjadi pada sistem penambangan dengan metoda ini adalah terganggunya sistem hidrologi air tanah.
3. *Strip mining* adalah sistem penambangan yang dilakukan dengan cara mengupas lapisan tanah dan batuan yang menutupi lapisan batuan yang akan ditambang, seperti lapisan batubara. Adapun dampak dari sistem penambangan seperti ini adalah material tanah yang tidak terpakai hasil pengupasan sebagai limbah padat. Di samping itu lahan bekas penambangan mengalami degradasi , karena untuk dapat ditanami kembali akan memakan waktu yang lama, karena lapisan tanah yang subur sudah terkupas dan dampak lainnya adalah terganggunya sistem hidrologi tanah

Berdasarkan teknik pertambangan tersebut, pada kegiatan pertambangan DAS Rejali menggunakan teknik *dredging* dengan pengerukan yang dilakukan pada badan sungai, baik secara tradisional dengan menggunakan sekrop maupun dengan alat berat seperti penggunaan bego

C. Masalah Lingkungan Akibat Penambangan

Dalam Noor, 2006 dijelaskan bahwa pertambangan dapat menciptakan kerusakan lingkungan yang serius dalam suatu kawasan/ wilayah. Potensi kerusakan tergantung pada berbagai faktor kegiatan pertambangan dan faktor keadaan lingkungan. Faktor kegiatan pertambangan antara lain pada teknik pertambangan, pengolahan dan lain sebagainya. Sedangkan faktor lingkungan antara lain faktor geografis dan morfologis, fauna dan flora, hidrologis dan lain-lain.

Kegiatan pertambangan mengakibatkan berbagai perubahan lingkungan, antara lain perubahan bentang alam, perubahan habitat flora dan fauna, perubahan struktur tanah, perubahan pola aliran air permukaan dan air tanah dan sebagainya. Perubahan-perubahan tersebut menimbulkan dampak dengan intensitas dan sifat yang bervariasi. Selain perubahan pada lingkungan fisik, pertambangan juga mengakibatkan perubahan kehidupan sosial, budaya dan ekonomi.

Dampak kegiatan pertambangan terhadap lingkungan tidak hanya bersumber dari pembuangan limbah, tetapi juga karena perubahan terhadap komponen lingkungan yang berubah atau meniadakan fungsi-fungsi lingkungan. Semakin besar skala kegiatan pertambangan, makin besar pula areal dampak yang ditimbulkan. Perubahan lingkungan akibat kegiatan pertambangan dapat bersifat permanen, atau tidak dapat dikembalikan kepada keadaan semula. Perubahan topografi tanah, termasuk karena mengubah aliran sungai, bentuk danau atau bukit selama masa pertambangan, sulit dikembalikan kepada keadaannya semula.

Kegiatan pertambangan juga mengakibatkan perubahan pada kehidupan sosial, ekonomi dan budaya masyarakat. Perubahan tata guna tanah, perubahan kepemilikan tanah, masuknya pekerja, dan lain-lain. Pengelolaan dampak pertambangan terhadap lingkungan bukan untuk kepentingan lingkungan itu sendiri tetapi juga untuk kepentingan manusia.

2.2.5 Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat diartikan sebagai suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam (Asdak, 2004:9). Dalam Bisri (2009:12) dijelaskan secara singkat bahwa pengertian suatu

DAS adalah suatu wilayah daratan yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan ke laut atau ke danau melalui satu sungai utama. Wilayah daratan ini dibedakan secara nyata dengan wilayah lain oleh karena adanya pemisah topografi (punggung bukit atau pegunungan).

A. Ekosistem DAS

Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terdiri atas komponen-komponen yang saling berintegrasi sehingga membentuk satu kesatuan (Asdak, 2004:10). Sistem tersebut mempunyai ciri tertentu tergantung pada jumlah dan jenis komponen penyusunnya. Ekosistem DAS bagian hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS. Oleh karena itu DAS hulu kerap menjadi fokus perencanaan sebab daerah hulu dan hilir memiliki keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi. Bentuk ekosistem DAS secara garis besar dibagi menjadi daerah hulu, daerah tengah dan daerah hilir dengan ciri-ciri sebagai berikut (Asdak, 2004:11):

1. Daerah Hulu

Merupakan daerah dengan fungsi konservasi, memiliki kerapatan drainase lebih tinggi, memiliki kelerengan yang besar (15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, jenis vegetasi pada umumnya adalah hutan

2. Daerah Hilir

Merupakan daerah pemanfaatan dengan kerapatan drainase lebih kecil merupakan daerah dengan kelerengan kecil sampai dengan sangat kecil (kurang dari 8%), beberapa tempat merupakan daerah banjir/ genangan, pengaturan air ditentukan oleh bangunan irigasi dan jenis vegetasi didominasi oleh jenis tanaman pertanian kecuali daerah estuaria lebih didominasi oleh tanaman gambut/ bakau.

3. Daerah Tengah

Daerah tengah DAS merupakan daerah transisi antara daerah hulu dan hilir, dapat berwujud bendungan/waduk yang berfungsi mengatur air ke daerah hilir.

B. Konsep Pengelolaan DAS

Menurut Bisri (2009:29), pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu bentuk pengembangan dan pemanfaatan wilayah yang menempatkan DAS sebagai satu unit pengelolaan sumber daya alam (SDA). Dengan tujuan untuk meningkatkan produksi yang ada pada DAS Tersebut secara optimum dan berkelanjutan (lestari). Upaya yang dilakukan adalah dengan menekan kerusakan wilayah seminimum mungkin, agar

distribusi aliran sungai dapat merata sepanjang tahun. Konsep pengelolaan DAS menurut Hufschmidt dalam Asdak (2004:537) dapat dilakukan melalui 3 dimensi pendekatan, yaitu:

1. Pengelolaan DAS sebagai proses yang melibatkan langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan yang erat berkaitan.
2. Pengelolaan DAS sebagai sistem perencanaan pengelolaan dan sebagai alat implementasi program pengelolaan DAS melalui kelembagaan yang relevan dan terkait.
3. Pengelolaan DAS sebagai serial aktivitas yang masing-masing berkaitan dan memerlukan perangkat pengelolaan yang spesifik.

Dalam hal ini diperlukan penyatuan kedua sisi pandang tersebut secara realistis melalui penyesuaian kegiatan pengelolaan DAS dan konservasi daerah hulu ke dalam kenyataan-kenyataan ekonomi dan sosial. Tujuan akhir dari pengelolaan DAS adalah pemanfaatan lahan yang optimal, dimana dengan pemanfaatan lahan yang optimal kondisi hidrologis (tata air) dari daerah aliran sungai mencapai nilai yang optimal pula dan lestari.

D. Sub DAS

Kedudukan aliran sungai dapat diklasifikasikan secara sistematis berdasarkan urutan daerah aliran sungai. Setiap aliran sungai yang tidak bercabang disebut sub-DAS orde pertama. Sungai dibawahnya yang hanya menerima aliran air dari sub-DAS orde pertama disebut sub-DAS orde kedua, dan demikian seterusnya (Asdak, 2004:24). Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap DAS terbagi habis ke dalam Sub DAS–Sub DAS. Sub DAS membentuk suatu wilayah kesatuan ekosistem yang terbentuk secara alamiah, air hujan meresap atau mengalir melalui cabang aliran sungai yang membentuk bagian wilayah DAS. Sub-DAS mempunyai debit banjir yang relatif kecil karena waktu tiba yang berbeda.

Pada penelitian dilakukan perhitungan analisis berdasarkan wilayah DAS Rejali yang dipecah lagi dalam bentuk sub DAS. Dalam Bisri (2009:23) dijelaskan penentuan sub DAS diperoleh ketika dilakukannya deliniasi DAS menggunakan data *Digital Elevation Model (DEM)*.

2.3 Tinjauan Analisis

2.3.1 Analisis Dugaan Besarnya Erosi dengan Metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE)

Prediksi erosi adalah metode untuk memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah yang digunakan untuk penggunaan lahan dan pengelolaan tertentu (Banuwa, 2013:52). Metode prediksi merupakan alat untuk menilai apakah suatu program atau tindakan konservasi tanah telah berhasil mengurangi erosi dari suatu bidang tanah atau suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Di samping itu prediksi erosi juga sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan dalam perencanaan konservasi tanah pada suatu areal (Arsyad, 2006:296), dalam memprediksi erosi dari suatu bidang tanah telah dikembangkan suatu metode oleh Wischmeier dan Smith (1978) yang disebut *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Menurut Banuwa (2013), USLE memungkinkan perencanaan menduga laju rata-rata erosi suatu tanah tertentu pada suatu kecuraman lereng dengan pola hujan tertentu untuk setiap macam pertanaman dan tindakan pengelolaan (tindakan konservasi tanah) yang mungkin dilakukan atau yang sedang digunakan. Persamaan metode USLE ialah sebagai berikut :

$$A = R K L S C P$$

A : erosi tiap satuan area dari erosi lemparan dan erosi rill (ton/ha/tahun)

R : faktor erosifitas hujan

K : faktor erodibilitas tanah (ton/ha)

L : faktor panjang area (*field*)

S : faktor kemiringan lahan

C : faktor pengelolaan tanaman

P : faktor praktek konservasi lapangan

Faktor-faktor L, S, C dan P tidak berdimensi. Dalam perhitungan tersebut memiliki satuan ton/ha per tahun. Untuk menghitung banyaknya tanah yang hilang oleh erosi, nilai A harus dikalikan dengan satuan luas yang ditinjau. Analisis dengan metode USLE digunakan untuk menghitung besar laju erosi yang terjadi pada DAS Rejali

A. Faktor erosivitas hujan (R)

Kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi disebut erosifitas hujan (Arsyad, 2006:310). Sifat atau unsur hujan yang digunakan untuk menghitung atau menyatakan erosifitas hujan disebut indeks erosifitas hujan, dalam hal ini adalah interaksi energi hujan dengan intensitas hujan. Wischmeier dan Smith (1978) mendapatkan bahwa indeks erosi hujan (EI_{30}) berkorelasi erat dengan aliran

permukaan dan erosi faktor erosivitas hujan (R) menggabungkan komponen energi dan intensitas hujan ke dalam satu angka. Faktor R menyatakan faktor fisik hujan yang dapat menyebabkan timbulnya proses erosi. Erosivitas hujan tahunan yang dapat dihitung dari data curah hujan, hari hujan dan curah hujan maksimum yang diperoleh dari pengukur hujan.

B. Faktor erodibilitas (K)

Menurut Hardiyatmo (2006:403), kemudahan tererosi dapat dinyatakan dalam istilah erodibilitas (*erodibility*). Beberapa tanah seperti lanau/ lumpur lebih mudah tererosi daripada yang lain. Umumnya, bertambahnya kandungan organik dan fraksi ukuran lempung dari tanah, maka erodibilitas akan berkurang.

C. Faktor gabungan panjang dan kemiringan lereng (LS)

Sifat lereng yang mempengaruhi energi penyebab erosi adalah kemiringan (*slope*), panjang lereng dan bentuk lereng (Utomo, 1987:83). Kemiringan lereng mempengaruhi kecepatan dan volume limpasan permukaan. Semakin curam lereng, maka laju limpasan permukaan akan semakin cepat, dan laju infiltrasi juga akan berkurang sehingga volume limpasan permukaan semakin besar.

D. Faktor penutup vegetasi (C)

Faktor C menunjukkan keseluruhan pengaruh dari vegetasi, seresah, kondisi permukaan tanah, pengelolaan terhadap besarnya tanah yang hilang (erosi). Oleh karenanya, besarnya angka C tidak selalu sama dalam kurun waktu satu tahun (Asdak, 2004:371). Faktor C yang merupakan salah satu parameter dalam rumus USLE saat ini telah dimodifikasi untuk dapat dimanfaatkan dalam menentukan besarnya erosi di daerah berhutan atau lahan dengan dominasi vegetasi berkayu.

E. Faktor pengelolaan dan konservasi tanah (P)

Pengaruh aktivitas pengelolaan dan konservasi tanah (P) terhadap besarnya erosi dianggap berbeda dari pengaruh yang ditimbulkan oleh aktivitas pengelolaan tanaman (C). Tingkat erosi yang terjadi sebagai akibat pengaruh aktivitas pengelolaan dan konservasi tanah (P) bervariasi, terutama tergantung pada kemiringan lereng (Asdak, 2004:374)

2.3.2 Analisis Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat bahaya erosi adalah perkiraan jumlah tanah yang hilang maksimum yang akan terjadi pada suatu lahan, bila pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi tanah tidak mengalami perubahan. Analisis TBE secara kuantitatif dapat menggunakan rumus formula yang dirumuskan oleh Departemen Kehutanan, Direktorat Jendral Reboisasi dan

Rehabilitasi Lahan (1998) dalam Bisri (2009:188). Perkiraan erosi tahunan rata-rata dan solum (kedalaman) tanah dipertimbangkan untuk menentukan tingkat bahaya erosi untuk tiap satuan lahan.

2.3.3 Analisis Erosi yang Diperbolehkan

Laju erosi yang masih bisa ditoleransi atau erosi yang diperbolehkan (*Tolerable Soil Loss*) adalah laju erosi terbesar yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransi, agar terpelihara kedalaman tanah yang cukup bagi pertumbuhan tanaman sehingga memungkinkan tercapainya produktivitas tinggi secara lestari, Banuwa (2013:41).

2.3.4 Analisis Indeks Bahaya Erosi

Analisis Indeks Bahaya Erosi digunakan untuk mengetahui tingkat bahaya erosi yang terjadi pada suatu wilayah. Sebelumnya perlu dilakukan perhitungan besarnya erosi dengan menggunakan metode USLE. Erosi potensial sama dengan erosi aktual pada saat nilai C dan P sama dengan satu. Artinya lahan yang di evaluasi tanpa tanaman dan tanpa tindakan konservasi tanah dan air, dengan demikian secara matematis erosi potensial ($A = RKLSCP$), Banuwa (2013:83).

2.3.5 Analisis Kelas Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan adalah kemampuan suatu lahan untuk digunakan sebagai usaha pertanian paling intensif, dengan memperhatikan perilaku yang harus diberikan, yang tidak menyebabkan kerusakan tanah akibat erosi (Utomo,1987:114). Klasifikasi kemampuan lahan menilai faktor-faktor yang menentukan daya guna lahan, kemudian mengelompokkan atau menggolongkan penggunaan lahan sesuai dengan sifat yang dimiliki. Pada dasarnya klasifikasi kemampuan lahan yang digunakan adalah dikembangkan dari system *United States Development of Agriculture* (USDA). Pada sistem ini berdasarkan sifat dan faktor pembatas yang ada. Penggolongan dalam kelas didasarkan atas intensitas faktor pembatas permanen atau faktor pembatas yang sulit diubah.

Dalam sistem yang digunakan USDA, faktor pembatas yang digunakan adalah kedalaman efektif, tekstur tanah, permeabilitas, kemiringan dan erosi. Faktor pembatas tambahan yang banyak digunakan antara lain faktor yang menghambat pengolahan tanah, horizon pembatas pH tanah, drainase, salinitas, warna tanah, kapasitas penyimpanan air tersedia dan bahan induk. Analisis kelas kemampuan lahan digunakan untuk mengetahui batasan atau kemampuan lahan pada DAS Rejali untuk digunakan sebagai fungsi kawasan lindung ataupun budidaya.

Faktor-faktor klasifikasi pada kelas adalah faktor penghambat yang bersifat tetap atau sulit untuk dapat dirubah. Termasuk dalam faktor ini adalah lereng (l), tekstur tanah (t), permeabilitas (p), kedalaman efektif (k), drainase (d) serta erosi (e).

2. Lereng

Walaupun pada dasarnya sistem yang digunakan adalah sistem USDA, tapi terdapat variasi yang cukup besar dalam menyatakan kemiringan suatu lereng terutama dalam menentukan batas yang tidak boleh diusahakan. Pengelompokan kemiringan dijadikan 7 kelas sesuai dengan sistem USDA, yaitu:

$l_0 = 0-3\%$: datar.

$l_1 = 3-8\%$: landai/berombak.

$l_2 = 8-15\%$: agak miring/bergelombang.

$l_3 = 15-30\%$: miring berbukit.

$l_4 = 30-45\%$: agak curam.

$l_5 = 45-65\%$: curam.

$l_6 = > 65\%$: sangat curam.

3. Tekstur

Yang dimaksud tekstur adalah tekstur tanah atas. Kelas tekstur tanah yang digunakan adalah 12 kelas tekstur USDA yang dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu:

$t_1 =$ halus; liat, liat berdebu.

$t_2 =$ agak halus; liat berpasir, lempung liat berdebu, lempung berliat, lempung, liat berpasir.

$t_3 =$ sedang; debu, lempung berdebu, lempung.

$t_4 =$ agak kasar; lempung berpasir.

$t_5 =$ kasar; pasir berlempung, pasir.

4. Permeabilitas

Permeabilitas adalah kecepatan aliran air pada tanah jenuh per satuan waktu pada *gradient hidraulik* tertentu.

$p_1 =$ lambat : 0.125 – 0.5 cm/jam.

$p_2 =$ agak lambat : 0.5 – 2.0 cm/jam.

$p_3 =$ sedang : 2.0 – 6.25 cm/jam.

$p_4 =$ agakn cepat : 6.25 – 12.5 cm/jam

$p_5 =$ cepat : 12.5 – 25 cm/jam

5. Kedalaman efektif

Kedalaman efektif adalah kedalaman tanah sampai sejauh mana tanah dapat ditumbuhi akar, menyimpan cukup air dan hara. Dalam sistem USDA dikenal 4 kelas kedalaman efektif

k_0 = dalam; > 90 cm.

k_1 = sedang; $50 - 90$ cm.

k_2 = dangkal; $25 - 50$ cm.

k_3 = sangat dangkal; < 25 cm.

6. Drainase tanah (d)

Drainase tanah menggambarkan tata air pada suatu daerah. Keadaan drainase dilihat dari warna profil tanah, ada 5 kelas drainase yaitu

d_0 = baik, tanah mempunyai peredaran udara baik. Seluruh profil tanah dari atas sampai lapisan bawah berwarna terang yang seragam dan tidak terdapat bercak-bercak.

d_1 = agak baik, tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat atau kelabu pada lapisan atas dan bagian atas lapisan bawah.

d_2 = agak buruk, lapisan atas tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, kelabu, atau coklat. Terdapat bercak-bercak pada saluran bagian lapisan bawah.

d_3 = buruk, bagian bawah lapisan atas (dekat permukaan) terdapat warna atau bercak-bercak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan.

d_4 = sangat buruk, seluruh lapisan permukaan tanah berwarna kelabu dan tanah bawah berwarna kelabu atau terdapat bercak-bercak kelabu, coklat dan kekuningan.

7. Erosi (e)

Penilaian erosi di dasarkan pada gejala erosi yang sudah terjadi. Kerusakan karena erosi dibedakan menjadi 5 kelompok, yaitu:

e_0 = tidak ada erosi.

e_1 = ringan; $< 25\%$ lapisan atas hilang.

e_2 = sedang; $25-75\%$ lapisan atas hilang, $< 25\%$ lapisan bawah hilang.

e_3 = berat; $> 75\%$ lapisan atas hilang, $< 25\%$ lapisan bawah hilang.

e_4 = sangat berat; sampai lebih dari 25% lapisan bawah hilang.

8. Faktor-faktor khusus

Di samping faktor pembatas yang umum, dalam arti mungkin ada pada semua daerah, untuk menentukan penggunaan lahan perlu juga diperhatikan faktor penghambat lain yang sifatnya khusus, termasuk dalam faktor ini adalah batu-batuan serta adanya ancaman banjir/genangan.

a. Batuan

Batu-batuan di atas permukaan dibedakan menjadi dua macam, yaitu : (1) batuan lepas adalah batuan yang tersebar di atas permukaan tanah, dan (2) batuan terungkap yaitu batuan yang terungkap di atas tanah yang merupakan bagian dari batuan besar yang terbenam dalam tanah.

1) Batuan lepas

Untuk bahan kasar di dalam tanah dibedakan menjadi empat kelompok

b_0 = tidak ada atau sedikit; 0-15% volume tanah.

b_1 = sedang; 15-50% volume tanah.

b_2 = banyak; 50-90% volume tanah.

b_3 = sangat banyak; > 90 % volume tanah.

2) Batuan terungkap

Batuan di atas tanah dibedakan menjadi 5 kelompok yaitu

b_0 = tidak ada; kurang dari 0.01% luas areal.

b_1 = sedikit; 0.01%-3% permukaan tanah tertutup.

b_2 = sedang; 3%-15% permukaan tanah tertutup.

b_3 = banyak; 15%-90% permukaan tanah tertutup.

b_4 = sangat banyak; lebih dari 90% permukaan tanah tertutup; tanah sama sekali tidak dapat digunakan untuk produksi pertanian.

b. Ancaman banjir/genangan

Ancaman banjir atau penggenangan dikelompokkan sebagai berikut:

o_0 = tidak pernah: dalam periode satu tahun tanah tidak pernah tertutup banjir untuk waktu lebih dari 24 jam.

o_1 = kadang-kadang: banjir yang menutupi tanah lebih dari 24 jam terjadinya tidak teratur dalam periode kurang dari satu bulan.

o_2 = selama waktu satu bulan dalam setahun tanah secara teratur tertutup banjir untuk jangka waktu lebih dari 24 jam.

o_3 = selama waktu 2-5 bulan dalam setahun, secara teratur selalu dilanda banjir lamanya lebih dari 24 jam.

t_0 = selama waktu enam bulan atau lebih tanah selalu dilanda banjir secara teratur yang lamanya lebih dari 24 jam.

2.3.6 Analisis Fungsi Kawasan

Suwardjo dan Soeparno (1990:25) menyatakan, pada pola Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT) DAS, rencana pembangunan lahan DAS tersebut pada dasarnya memperhatikan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.837/Kpts/Um/11/1980 dan No.638/Kpts/Um/8/1981, serta Keppres No.48/1983 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung dan Hutan Produksi, jenis fungsi kawasan ditetapkan berdasarkan nilai skor kelerengan lapangan, jenis tanah menurut kepekaan terhadap erosi, dan intensitas hujan rata-rata. Skor kemampuan lahan tersebut ditetapkan oleh Balai Rehabilitasi dan Konservasi Tanah pada tahun 1994. Analisis fungsi kawasan digunakan untuk mengetahui fungsi suatu kawasan, DAS Rejali, sebagai kawasan lindung ataupun kawasan budidaya untuk selanjutnya digunakan untuk menganalisis kesesuaian lahan dengan rencana guna lahan menurut RTRW Kabupaten Lumajang tahun 2012-2032

Skor kelerengan dilihat berdasarkan kemiringan lereng dan klasifikasi kelerengan datar, landai, agak curam, curam dan sangat curam. Kelerengan datar atau kemiringan kurang dari 8% nilai skor 20, sedangkan kemiringan lebih dari 40% nilai skor 100 (**Tabel 2.2**).

Tabel 2. 2 Klasifikasi dan Nilai Skor Faktor Kelerengan Lapangan

Kelas	Kelerengan (%)	Klasifikasi	Nilai Skor
I	0 – 8	Datar	20
II	8 – 15	Landai	40
III	15 – 25	Agak Curam	60
IV	25 – 40	Curam	80
V	> 40	Sangat Curam	100

Sumber: Pedoman Penyusunan Pola RLKT (1994)

Nilai skor kepekaan terhadap erosi dilihat berdasarkan jenis tanah dan klasifikasi kepekaan erosi. Nilai skor untuk jenis tanah alluvial, glei, planosol, hidromorf, dan laterik air tanah tidak peka terhadap erosi sehingga memiliki nilai skor 15, dan jenis tanah regosol, litosol, organosol, dan resina memiliki kepekaan erosi tinggi dan nilai skor 75 (**Tabel 2.3**).

Tabel 2. 3 Klasifikasi dan Nilai Skor Jenis Tanah Menurut Kepekaannya Terhadap Erosi

Kelas	Jenis Tanah	Klasifikasi	Nilai Skor
I	Auvial, Glei, Planosol, Hidromorf, Laterik air tanah	Tidak peka	15
II	Latosol	Kurang peka	30
III	Brown forest soil, Non calcic brown mediteran	Agak peka	45
IV	Andosol, Laterit, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka	60
V	Regosol, Litosol, Organosol, Resina	Sangat peka	75

Sumber: Pedoman Penyusunan Pola RLKT (1994)

Skor klasifikasi curah hujan dilihat dari intensitas curah hujan (mm/hari), klasifikasi curah hujan rendah atau kurang dari 13.6 mm/hari nilai skor 10, dan intensitas hujan sangat tinggi atau lebih dari 34.8 nilai skor 50 (Tabel 2.4).

Tabel 2. 4 Klasifikasi dan Nilai Skor Faktor Intensitas Hujan Harian Rata-rata

Kelas	Intensitas Hujan (mm/hari)	Klasifikasi	Nilai Skor
I	0 – 13.6	Sangat rendah	10
II	13.6 – 20.7	Rendah	20
III	20.7 – 27.7	Sedang	30
IV	27.7 – 34.8	Tinggi	40
V	> 34.8	Sangat tinggi	50

Sumber: Pedoman Penyusunan Pola RLKT (1994)

Nilai skor pada masing-masing klasifikasi kelerengan, kepekaan erosi dan intensitas hujan tersebut kemudian dijumlahkan. Hasil total skor tersebut yang menunjukkan fungsi suatu kawasan. Jenis fungsi kawasan ditentukan oleh jumlah skor kemampuan lahan sebagaimana tertera dalam pedoman penyusunan pola RLKT. Fungsi kawasan terbagi menjadi kawasan lindung, kawasan penyangga, kawasan budidaya tanaman tahunan, dan kawasan budidaya tanaman semusim.

Satuan lahan ditetapkan sebagai fungsi lindung apabila besarnya skor kemampuan lahannya > 175 atau memenuhi salah satu /beberapa syarat berikut:

1. Mempunyai kemiringan lebih dari 40%
2. Jenis tanahnya sangat peka terhadap erosi dengan kemiringan lebih dari 15%
3. Merupakan jalur pengamanan aliran air sungai yaitu sekurang-kurangnya 100 meter di kiri/kanan sugnai besar dan 50 meter kiri/kanan anak sungai
4. Merupakan perlindungan mata air, yaitu sekurang-kurangnya radius 200 meter di sekeliling mata air
5. Merupakan perlindungan waduk, yaitu 50 – 100 meter sekeliling waduk
6. Mempunya ketinggian 2000 meter atau lebih diatas permukaan air laut
7. Merupakan kawasan taman nasional yang lokasinya telah ditetapkan oleh pemerintah
8. Guna keperluan/kepentingan khusus dan ditetapkan sebagai kawasan lindung

Kawasan fungsi penyangga merupakan wilayah yang dapat berfungsi lindung dan berfungsi budidaya, letaknya diantara kawasan fungsi lindung dan budidaya seperti hutan produksi terbata, perkebunan, kebun campur dan lainnya yang sejenis. Satuan lahan ditetapkan sebagai penyangga apabila memiliki nilai skor 125-174 atau memenuhi kriteria umum sebagai berikut:

1. Keadaan fisik satuan lahan memungkinkan untuk dilakukan budidaya secara ekonomis
2. Lokasinya secara ekonomis mudah dikembangkan sebagai kawasan penyangga
3. Tidak merugikan dilihat dari segi ekologi/lingkungan hidup bila dikembangkan sebagai kawasan penyangga.

Kawasan fungsi budidaya tahunan adalah kawasan yang dibudidayakan dengan tanaman tahunan seperti hutan produksi tetap, hutan tanaman industri, hutan rakyat, perkebunan dan tanaman buah-buahan. Satuan lahan kawasan budidaya memiliki nilai skor <124 serta mempunyai tingkat kemiringan 14 – 40% dan memenuhi kriteria umum seperti pada kawasan penyangga. Untuk kawasan permukiman, selain memiliki kemampuan lahan dengan skor nilai maksimal 124 juga memenuhi kriteria kawasan budidaya, secara mikro lahannya mempunyai kemiringan tidak lebih dari 8%.

2.4 Tinjauan Kebijakan

2.4.1 Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara

Pertambangan mineral dan batubara dikelola berasaskan manfaat, keadilan, dan keseimbangan, keberpihakan kepada kepentingan bangsa, partisipatif, transparansi, dan akuntabilitas, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Dalam rangka mendukung pembangunan nasional yang berkesinambungan, tujuan pengelolaan mineral dan batubara adalah menjamin efektivitas pelaksanaan dan pengendalian kegiatan usaha pertambangan secara berdaya guna, berhasil guna, dan berdaya saing. Selain itu dapat menjamin manfaat pertambangan mineral dan batubara secara berkelanjutan dan berwawasan lingkungan hidup. Tujuan pengelolaan juga sebagai sumber energi untuk kebutuhan dalam negeri, menumbuhkembangkan kemampuan nasional dan meningkatkan pendapatan masyarakat lokal, daerah maupun Negara dengan menciptakan lapangan pekerjaan sebesar-besarnya bagi kesejahteraan rakyat

Mineral dan batubara sebagai sumberdaya alam yang tidak terbarukan merupakan kekayaan nasional yang dikuasai oleh negara untuk sebesar-besar kesejahteraan rakyat. Penguasaan mineral dan batubara diselenggarakan oleh pemerintah pusat dan pemerintah daerah. Kebijakan pengutamakan mineral dan batubara dilakukan untuk kepentingan dalam negeri yang dapat dilakukan dengan pengendalian produksi dan ekspor. Pemerintah daerah wajib mematuhi ketentuan yang telah ditetapkan.

Kewenangan pemerintah kabupaten kota dalam pengelolaan pertambangan mineral dan batubara antara lain adalah :

- a. Pembuatan peraturan perundang-undangan daerah
- b. pemberian Ijin Usaha Pertambangan (IUP) dan Ijin Pertambangan Rakyat (IPR), pembinaan, penyelesaian konflik masyarakat, dan pengawasan usaha pertambangan
- c. Penginventarisasian, penyelidikan, dan penelitian serta eksplorasi dalam rangka memperoleh data dan informasi tambang mineral dan batubara
- d. Penyusunan neraca sumberdaya mineral dan batubara di Kabupaten/Kota
- e. Pengembangan dan pemberdayaan masyarakat setempat dalam usaha pertambangan dengan mempertahankan permasalahan lingkungan
- f. Pengembangan dan peningkatan nilai tambah dan manfaat kegiatan usaha pertambangan secara optimal
- g. Peyampaian hasil produksi, penjualan dalam negeri, serta ekspor kepada Menteri dan Gubernur
- h. Pembinaan dan pengawasan terhadap reklamasi pascatambang
- i. Peningkatan kemampuan aparat pemerintah kabupaten dalam penyelenggaraan pengelolaan usaha pertambangan

2.4.2 Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2012 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara

Usaha Pertambangan adalah kegiatan dalam rangka pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi tahapan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta pascatambang. Pengusahaan Jasa Pertambangan dikelompokkan atas:

- a. Usaha Jasa Pertambangan; dan
- b. Usaha Jasa Pertambangan Non Inti.

IUP (Ijin Usaha Pertambangan) diberikan oleh Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya berdasarkan permohonan yang diajukan:

- a. badan usaha;
- b. koperasi; dan
- c. perseorangan.

IUP diberikan setelah pemohon mendapatkan Wilayah Ijin Usaha Pertambangan (WIUP). Dalam satu WIUP dapat diberikan satu atau lebih IUP. Untuk mendapatkan WIUP mineral bukan logam atau batuan, badan usaha, koperasi, atau perseorangan mengajukan permohonan wilayah kepada:

- a. menteri, untuk permohonan WIUP yang berada lintas wilayah provinsi dan/atau wilayah laut lebih dari 12 (dua belas) mil dari garis pantai;
- b. gubernur, untuk permohonan WIUP yang berada lintas wilayah kabupaten/kota dalam 1 (satu) provinsi dan/atau wilayah laut 4 (empat) mil sampai dengan 12 (dua belas) mil; dan
- c. bupati/walikota, untuk permohonan WIUP yang berada di dalam 1 (satu) wilayah kabupaten/kota dan/atau wilayah laut sampai dengan 4 (empat) mil.

Permohonan WIUP mineral bukan logam dan/atau batuan yang terlebih dahulu telah memenuhi persyaratan koordinat geografis lintang dan bujur sesuai dengan ketentuan sistem informasi geografi yang berlaku secara nasional dan membayar biaya pencadangan wilayah dan pencetakan peta, memperoleh prioritas pertama untuk mendapatkan WIUP. Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya dalam jangka waktu paling lama 10 (sepuluh) hari kerja setelah diterima permohonan wajib memberikan keputusan menerima atau menolak atas permohonan WIUP

2.4.3 Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2010 tentang Wilayah Pertambangan

Wilayah Pertambangan (WP) merupakan kawasan yang memiliki potensi mineral dan/ atau batubara, baik yang di permukaan tanah maupun di bawah tanah, yang berada dalam wilayah daratan atau wilayah laut untuk kegiatan pertambangan. Perencanaan WP disusun melalui tahapan:

1. Inventarisasi potensi pertambangan, yaitu mengumpulkan data dan informasi potensi pertambangan yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan rencana penetapan WP.
2. Penyusunan rencana WP,

Inventarisasi potensi pertambangan dilakukan melalui kegiatan penyelidikan dan penelitian pertambangan yang dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang memuat:

1. Formasi batuan pembawa mineral logam dan/ atau batubara
2. Data geologi hasil evaluasi dari kegiatan pertambangan
3. Data perizinan hasil inventarisasi

Menteri atau gubernur sesuai dengan kewenangannya menyusun rencana penetapan suatu wilayah di dalam WP menjadi Wilayah Usaha Pertambangan (WUP) berdasarkan peta potensi mineral atau batubara, dengan memiliki potensi sumberdaya

mineral atau batubara, memiliki satu atau lebih jenis mineral, tidak tumpang tindih dengan Wilayah Pertambangan rakyat (WPR) atau Wilayah Pertambangan Nasional (WPN), merupakan wilayah yang dimanfaatkan untuk kegiatan pertambangan berkelanjutan dan merupakan kawasan peruntukan pertambangan sesuai dengan rencana tata ruang.

Dalam menetapkan wilayah ijin usaha pertambangan, wilayah usaha pertambangan harus memenuhi kriteria letak geografis, kaidah konservasi, daya dukung lingkungan, optimalisasi sumberdaya alam dan tingkat kepadatan penduduk.

2.4.4 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung

Pengelolaan kawasan lindung bertujuan untuk mencegah timbulnya kerusakan fungsi lingkungan hidup. Kawasan lindung terdiri dari kawasan yang memberikan perlindungan kawasan bawahannya, kawasan perlindungan setempat, kawasan suaka alam dan cagar budaya dan kawasan rawan bencana alam. Perlindungan terhadap kawasan hutan lindung dilakukan untuk mencegah terjadinya erosi, bencana banjir, sedimentasi dan menjaga fungsi hidrologis tanah untuk menjamin ketersediaan unsur hara tanah, air tanah, dan air permukaan.

Kawasan perlindungan setempat diantaranya juga kawasan perlindungan sempadan sungai yang dilakukan untuk melindungi sungai dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir dan dasar sungai serta mengamankan aliran sungai. Kriteria sempadan sungai adalah:

1. Sekurang-kurangnya 100 meter di kiri dan kanan sungai besar dan 50 meter di kiri kanan anak sungai yang berada di luar permukiman
2. Untuk sungai di kawasan permukaan berupa sempadan sungai yang diperkirakan cukup untuk jalan inspeksi antara 10 – 15 meter

Perlindungan terhadap kawasan suaka alam dilakukan untuk melindungi keanekaragaman biota, ekosistem, gejala dan keunikan alam bagi kepentingan ilmu pengetahuan dan pembangunan pada umumnya. Kawasan suaka alam terdiri dari cagar alam, suaka marga satwa, hutan wisata, daerah perlindungan dan pengungsian satwa

Apabila dalam penetapan wilayah tertentu terjadi benturan kepentingan antar sektor maka Pemerintah Daerah Tingkat I dapat mengajukan kepada tim pengelola tata ruang nasional untuk memperoleh saran penyelesaian. Dalam kawasan suaka alam dan kawasan cagar budaya dilarang melakukan kegiatan budidaya apapun, kecuali kegiatan yang berkaitan dengan fungsinya dan tidak merubah benteng alam, kondisi penggunaan lahan, serta ekosistem alami yang ada.

2.4.5 Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2013 tentang RTRW Kabupaten Lumajang tahun 2012-2032

Penataan pola ruang Kabupaten Lumajang meliputi rencana pelestarian kawasan lindung, dan pengembangan kawasan budidaya.

a. Rencana pelestarian kawasan lindung

Kawasan lindung di Kabupaten Lumajang meliputi kawasan suaka alam, kawasan pelestarian alam, kawasan perlindungan bawahan, kawasan perlindungan setempat, dan kawasan bencana alam.

- 1) Kawasan sempadan sungai di Kabupaten Lumajang terdapat di sepanjang sungai yang mengalir di wilayah Kabupaten Lumajang. Kebijakan pemanfaatan ruang diutamakan bagi perlindungan kawasan sempadan sungai:
 - a) Pencegahan dilakukan kegiatan budidaya di sepanjang sungai yang dapat mengganggu atau merusak kualitas air, kondisi fisik dan dasar sungai serta alirannya.
 - b) Pengendalian kegiatan yang telah ada di sekitar sungai.
 - c) Pengamanan daerah aliran sungai.

b. Rencana pengembangan kawasan budidaya

1) Kawasan pertambangan

- a) Pengembangan kawasan pertambangan diarahkan pada kawasan tambang Andesit di wilayah Kecamatan Candipuro, Senduro, dan Pasirian. Bahan tambang berupa pasir dan batu di wilayah Kecamatan Tempursari, Pasirian, Tempeh dan Candipuro. Pasir besi di Kecamatan Pasirian.

Strategi pengembangan kawasan pertambangan disesuaikan dengan potensi bahan tambang pada masing-masing kawasan dengan tetap memperhatikan kondisi lingkungan di sekitarnya sehingga dapat mengurangi terjadinya degradasi lingkungan. Realisasi Jalur Lintas Selatan (JLS), untuk mendorong peluang masuknya investasi dari luar untuk mengembangkan potensi kawasan selatan, perluasan wilayah pemasaran pusat pertumbuhan sektor pertanian, pertambangan dan pariwisata di kawasan selatan untuk mendukung penyerasian pertumbuhan pembangunan dan pemerataan pendapatan kawasan selatan Kabupaten Lumajang

Pemanfaatan kawasan pertambangan meliputi pertambangan bahan galian golongan C dan golongan B. Pertambangan bahan galian golongan C meliputi pasir, batu di wilayah Kecamatan Tempeh, Pasirian, Candipuro, Pronojiwo, Tempursari dan Pasrujambe, serta tanah uruk yang terdapat diseluruh wilayah di Kabupaten Lumajang.

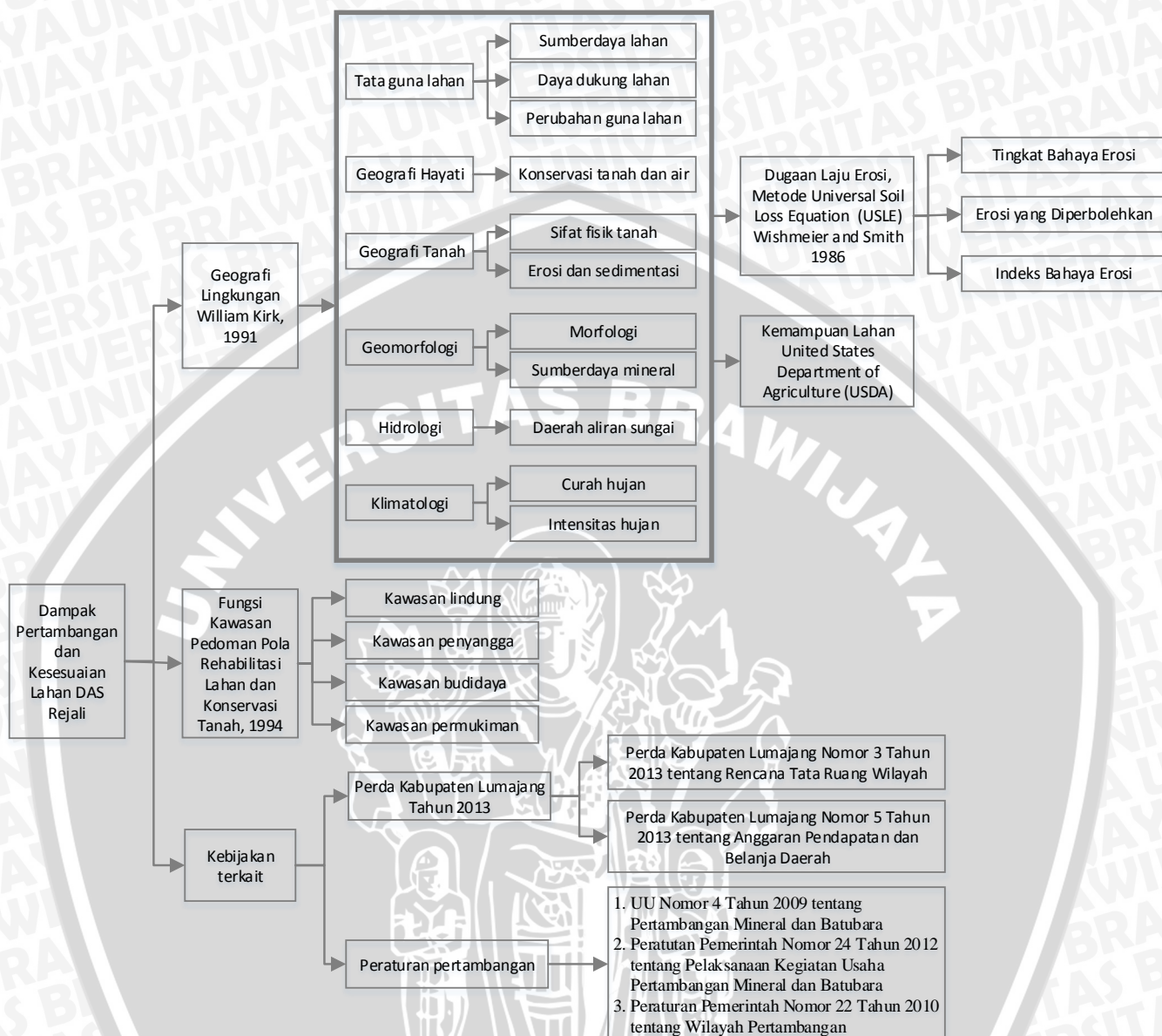
2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 5 Studi Terdahulu

Judul	Jenis Penelitian	Tujuan	Variabel	Metode Analisis	Output	Paparan Penelitian
Analisis Potensi Erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sulawesi Tengah (I Wayan Sutapa)	Jurnal	Mengetahui besaran erosi di permukaan DAS dapat diukur secara kuantitatif dengan menggunakan metode USLE. Besara erosi yang ada di DAS di Sulawesi Tengah diharapkan dapat menjadikan input data untuk dapat meningkatkan produktivitas lahan guna mendukung pertumbuhan tanaman dan menurunkan atau menghilangkan dampak negative pengelolaan lahan seperti erosi dan sedimentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Batas DAS • Curah hujan • Vegetasi • Tata guna lahan • Jenis tanah • Kemiringan 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode USLE • Analisis kemampuan dan kesesuaian lahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar potensi erosi di beberapa DAS 	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi erosi yang terjadi pada beberapa DAS di Sulawesi Tengah dan upaya yang perlu ditempuh untuk meningkatkan produktivitas lahan guna mendukung pertumbuhan tanaman dan menurunkan dampak negative dari pengelolaan lahan
Analisis tingkat Bahaya Erosi dan Arahan Rehabilitasi lahan dan Konservasi Tanah pada DAS Metro Kabupaten Malang Berbasis Sistem Informasi Geografis (Alfian Chandra)	Jurnal	<ol style="list-style-type: none"> a. Untuk mengetahui berapa besarnya laju erosi, tingkat bahaya erosi dan tingkat kemampuan lahan eksisting pada DAS Metro. b. Untuk mengetahui tentang pemanfaatan SIG dalam usaha perencanaan dan pengelolaan DAS yang berkelanjutan dan diharapkan menjadi bahan masukan dalam perencanaan penggunaan lahan. c. Sebagai referensi bagi instansi terkait dalam melaksanakan konservasi tanah dan rekomendasi arahan rehabilitasi lahan berdasarkan RTRW d. Sebagai referensi dalam pengendalian dan usaha konservasi di DAS lainnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Luas DAS • Curah hujan • Kelereng • Kepekaan erosi • tekstur tanah, • kedalaman tanah, • drainase • salinitas • permeabilitas, 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitasi data spasial ke dalam format CAD sebagai data vektor untuk program ArcView GIS 3.2 • Analisis laju erosi dengan (MUSLE) • Analisis Tingkat Bahaya Erosi berdasarkan kelas Laju Erosi dan solum tanah • Analisis Kekritisn Lahan • Analisis Kemampuan Lahan • Arahan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (ARLKT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Besar poternsi erosi • Tingkat bahaya erosi • Tingkat kekritisn lahan di DAS Metro • Kelas kemampuan lahan DAS Metro • Arahan rehabilitasi lahan dan konnservasi tanah 	Penelitian dilakukan untuk mengetahui tentang pemanfaatan SIG dalam usaha perencanaan dan pengelolaan DAS yang berkelanjutan dan diharapkan menjadi bahan masukan dalam perencanaan penggunaan lahan sebagai usulan dalam pemanfaatan dan konservasi lahan bagi pemerintah setempat

Judul	Jenis Penelitian	Tujuan	Variabel	Metode Analisis	Output	Paparan Penelitian
Kajian Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Kegiatan Penambangan Pasir di Daerah Kawasan Gunung Merapi (Yudhistira)	Jurnal	a. Mengkaji tingkat kerusakan lingkungan yang terjadi di lokasi penambangan pasir b. Mengkaji dampak kerusakan lingkungan akibat kegiatan penambangan pasir c. Mengajukan usulan pengelolaan lokasi penambangan pasir	<ul style="list-style-type: none"> • Batas DAS • Curah hujan • Vegetasi • Tata guna lahan • Jenis tanah • Kemiringan 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode pendekatan kualitatif • Metode analisis kuantitatif dengan metode USLE 	<ul style="list-style-type: none"> • Dampak sosial budaya (ekonomi, konflik antar masyarakat) • Dampak lingkungan fisik, tingkat erosi, longsor, kerusakan jalan, kerusakan lahan pertanian • Rekomendasi pengelolaan lingkungan di lokasi penambangan 	Kegiatan penambangan pasir di Desa Keningar berpotensi terhadap pengrusakan lingkungan. Kawasan Gunung Merapi yang merupakan daerah penambangan pasir merupakan daerah resapan dan sumber air bagi kawasan di bawahnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dampak kerusakan lingkungan dan mengajukan usulan mengenai pengelolaan lingkungan di lokasi penambangan
Analisis Spasial Tingkat Bahaya Erosi di Wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor (Tuti Herawati)	Jurnal	a. Mengidentifikasi tingkat bahaya erosi berdasarkan rumus USLE b. Menghitung luas wilayah dengan tingkat bahaya erosi tinggi c. Mengidentifikasi kecamatan di DAS Cisadane dengan tingkat bahaya erosi	<ul style="list-style-type: none"> • Batas DAS • Curah hujan • Vegetasi • Tata guna lahan • Jenis tanah • Kemiringan 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis TBE dengan metode USLE 	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase tingkat bahaya erosi pada DAS Cisadane • Lahan yang termasuk dalam TBE berat • Kecamatan yang memiliki lahan dengan TBE paling luas • Data kecamatan yang tergolong daerah rawan erosi 	Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tingkat bahaya erosi di DAS Cisadane berdasarkan rumus USLE menggunakan analisis GIS. Berdasarkan rumus yang digunakan, maka diperlukan empat jenis peta sebagai dasar perhitungan tingkat bahaya erosi, yaitu peta curah hujan, peta jenis tanah, kemiringan, dan peta penutupan lahan. Pada setiap peta dilakukan klasifikasi menjadi empat atau lima kelas berdasarkan standar tertentu. Proses <i>overlay</i> dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir berupa tingkat bahaya erosi yang dikategorikan menjadi lima kelas yaitu sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 2 Kerangka Teori