

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Ruang

Pengertian ruang adalah tanah yang berada disuatu tempat dan dipergunakan, dimana tanah ini direncanakan sesuai dengan tujuan yang diinginkan (Direktorat Tata Guna Lahan,1971). Dengan pengertian tersebut, tanah/lokasi tidak hanya ditafsirkan secara dua dimensional dengan adanya lebih dari satu level ruang. Tujuan peruntukan lahan adalah untuk lebih menjamin perwujudan kualitas bentuk lingkungan terbangun sesuai dengan tujuan rencana, serta menjamin syarat-syarat penghunian kota/daerah dari segi kesehatan, keamanan, dan ketentraman umum penduduk kota.

Menurut istilah geografi umum, yang dimaksud dengan ruang (*space*) adalah seluruh permukaan bumi yang merupakan lapisan biosfera, tempat hidup tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia (Jayadinata, J.T.,1999: 12).

Menurut istilah geografi regional, ruang dapat merupakan suatu wilayah yang mempunyai batas geografi, yaitu batas menurut keadaan fisik, sosial atau pemerintahan, yang terjadi dari sebagian permukaan bumi dan lapisan tanah dibawahnya serta lapisan udara diatasnya. Seseorang yang membeli tanah/lahan hanya membayar untuk petakan tanah, namun ia juga dapat menggunakan seluruh ruang tersebut. Jadi, penggunaan tanah dapat berarti pola tata ruang (Jayadinata,J.T., 1999: 12).

Pengertian tata ruang berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 1992 dan Kepmen Kimpraswil No. 327/KPTS/M Tahun 2002, yaitu

- a. Ruang adalah wadah yang meliputi daratan, ruang lautan dan ruang udara sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan mahluk hidup lainnya, untuk hidup dan melakukan kegiatan serta memelihara kelangsungan hidup.
- b. Tata ruang adalah wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang baik direncanakan maupun tidak.
- c. Penataan ruang adalah proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.
- d. Rencana tata ruang adalah hasil perencanaan wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang atau hasil perncanaan tata ruang.

Rencana tata ruang dibedakan berdasarkan jenis rencana tata ruang kawasan perkotaan:

- Penataan ruang berdasarkan fungsi utama kawasan meliputi kawasan lindung dan kawasan budidaya;
- Penataan ruang berdasarkan aspek administratif meliputi ruang wilayah Nasional, wilayah Propinsi, dan wilayah Kabupaten/Kota;
- Penataan ruang berdasarkan fungsi kawasan dan aspek kegiatan meliputi Kawasan Perdesaan, Kawasan Perkotaan, dan Kawasan tertentu;

Sedangkan berdasarkan azas dan tujuan penataan ruang adalah sebagai berikut :

- a. Penataan ruang berdasarkan :
 - Pemanfaatan ruang bagi semua kepentingan secara terpadu, berdaya guna dan berhasil guna, serasi, selaras, seimbang dan berkelanjutan.
 - Keterbukaan, persamaan, keadilan dan perlindungan hukum.
- b. Penataan ruang bertujuan :
 - Terselenggaranya pemanfaatan ruang berwawasan lingkungan yang berlandaskan wawasan nusantara dan ketahanan nasional.
 - Tercapainya pemanfaatan ruang berkualitas untuk :
 - Mewujudkan keterpaduan dalam penggunaan sumber daya alam dan sumber daya buatan dengan memperhatikan sumber daya manusia.
 - Meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam dan sumber daya buatan secara berdaya guna, berhasil guna dan tepat guna untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia.
 - Mewujudkan perlindungan fungsi ruang dan mencegah serta menanggulangi dampak negatif terhadap lingkungan.
 - Mewujudkan keseimbangan kepentingan kesejahteraan dan keamanan.

2.1.1. Pemanfaatan Ruang

Pemanfaatan ruang dilakukan melalui pelaksanaan program pemanfaatan ruang beserta pembiayaannya, yang didasarkan atas rencana tata ruang. Pemanfaatan ruang tersebut diselenggarakan secara bertahap sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan dalam rencana tata ruang. Dalam pemanfaatan ruang dikembangkan : (Pasal 16 UU No. 24 Tahun 1992)

- a. Pola pengelolaan tata guna tanah, tata guna air, tata guna udara, dan tata guna sumber daya alam lainnya sesuai dengan asas penataan ruang.

- b. Perangkat yang bersifat insentif dan disinsentif dengan menghormati hak penduduk sebagai warga negara.

Pola pengelolaan tata guna tanah juga disebut sebagai pola penatagunaan tanah. Pasal 1 UU No. 16 Tahun 2004 menyebutkan bahwa penatagunaan tanah adalah sama dengan pola pengelolaan tata guna tanah yang meliputi penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah yang berwujud konsolidasi pemanfaatan tanah melalui pengaturan kelembagaan yang terkait dengan pemanfaatan tanah sebagai satu kesatuan sistem untuk kepentingan masyarakat secara adil. Penatagunaan tanah diselenggarakan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan (Pasal 4 UU No. 16 Tahun 2004).

2.2 Tata Guna Lahan

Peruntukan lahan menurut Reiner dalam Truman Asa Hartshon (1980:266) menyebutkan bahwa guna lahan adalah ketentuan-ketentuan yang didasarkan atas kesehatan, keselamatan dan kesejahteraan umum, lebih menjamin perspektif dalam mengatur tata guna lahan dan kepadatan layak suatu daerah/kawasan. Pendekatan terakhir dari tata guna lahan adalah mencegah dampak negatif terhadap pihak lain dengan jalan hanya mengizinkan penggunaan ruang/lahan yang serasi dengan lingkungan.

Tata guna tanah (*land use*) adalah pengaturan penggunaan tanah yang meliputi penggunaan permukaan bumi di daratan dan penggunaan permukaan bumi di lautan (Jayadinata, J.T.,1986:10).

Tanah dalam pengertian lahan adalah tanah yang sudah ada peruntukannya dan umumnya ada pemilikinya (perorangan ataupun lembaga) (Jayadinata, J.T.,1986:10).

Tanah berarti bumi (*earth*), sehingga pengertian kata “tanah” banyak sekali misalnya dalam pengertian : benua (Eropa), daratan (Asia), negeri (Cina), tanah air (Indonesia), atau lahan (pertanian). Dapat dikatakan, bahwa lahan berarti tanah yang sudah ada peruntukannya dan umumnya ada pemilikinya (perorangan atau lembaga). Misalnya, dapat dikatakan tata guna tanah termasuk juga samudera dan laut serta daratan yang tidak dihuni (Antartika), yang tidak ada pemilik perorangan atau lembaga karena pemilikinya adalah seluruh manusia.

Kegiatan penduduk merupakan salah satu pola kebudayaan. Kegiatan penduduk yang berhubungan dengan ruang adalah penggunaan permukaan bumi di daratan dan lautan, yaitu terutama penggunaan tanah dan permukaan air di suatu wilayah tertentu.

Tata guna tanah terdiri dari : (Jayadinata, 1999 : 27)

1. Tata Guna, yang berarti penataan atau pengaturan penggunaan; hal ini merupakan sumber daya manusia,
2. Tanah, berarti ruang (permukaan tanah serta lapisan batuan di bawahnya dan lapisan udara di atasnya), yang merupakan sumber daya alam serta memerlukan dukungan berbagai unsur alam lain seperti: air, iklim, tubuh, tanah, hewan, vegetasi, mineral, dan sebagainya. Jadi dalam tata guna tanah itu diperhitungkan faktor geografi budaya (faktor geografi sosial) dan faktor geografi alam serta relasi antara manusia dan alam.

Tata guna tanah dapat ditinjau menurut suatu wilayah (*regional land use*) dalam keseluruhan. Karena wilayah terdiri atas pedesaan dan perkotaan, maka tata guna tanah dapat dibedakan menjadi : (Jayadinata, 1999 : 27)

- a. Tata Guna Tanah Pedesaan (*Rural Land Use*),
- b. Tata Guna Tanah Perkotaan (*Urban Land Use*).

Menurut Johara T. Jayadinata (1999:157), penentu dalam tata guna tanah bersifat sosial, ekonomi dan kepentingan umum.

- Perilaku Masyarakat (*social behaviour*) sebagai Penentu

Terdapat nilai-nilai sosial dalam hubungan dengan penggunaan tanah, yang dapat berhubungan dengan kebiasaan, sikap moral, pantangan, pengaturan pemerintah, peninggalan kebudayaan, pola tradisional dan sebagainya.

Tingkah laku atau tindakan manusia menunjukkan cara bagaimana manusia atau masyarakat bertindak dalam hubungannya dengan nilai-nilai (*values*) dan cita-cita (*ideas*) mereka. Nilai-nilai dan cita-cita baik yang terungkap maupun yang tidak terungkap (*latent*) adalah hasil dan pengalaman manusia dalam perkonomian dan kebudayaan tertentu dan dalam kehidupan manusia. Tingkah laku dan tindakan manusia mempunyai sebab dan tujuan yang dipengaruhi oleh hal yang tidak disadari dan yang disadari, yaitu nilai-nilai.

Tingkah laku dan tindakan manusia dalam tata guna tanah disebabkan oleh kebutuhan dan keinginan manusia yang berlaku dalam kehidupan sosial maupun kehidupan ekonomi.

- Penentukan yang Berhubungan dengan Kehidupan Ekonomi

Pada sektor ekonomi, daya guna dan biaya adalah penting, maka dilakukan pengaturan lokasi-lokasi institusi pendidikan agar lebih ekonomis, program lalita (rekreasi) yang ekonomis berhubung dengan pendapatan perkapita dan sebagainya.

- **Keentingan Umum sebagai Penentu**

Keentingan umum yang mejadi penentu dalam tata guna tanah meliputi : kesehatan, keamanan, moral dan kesejahteraan umum (termasuk kemudahan, keindahan dan kenikmatan).

Di dalam kota harus mendapat pengaturan untuk penyediaan hal-hal tertentu bagi kehidupan sosial keluarga dan masyarakat, seperti pemenuhan kesehatan, pemenuhan pendidikan, dan estetika serta beberapa perlindungan terhadap kebisingan, polusi udara, cahaya matahari, dan bahaya moral.

Pengaturan dapat berbentuk ukuran seperti kepadatan penduduk, luas rumah dan halaman, pencegahan kebisingan dan polusi, penggunaan tertentu bagi tempat-tempat berbahaya (misalnya : banjir), pengaturan lalu lintas, penempatan lokasi industri, penyediaan ruang terbuka serta pengaturan pola hijau.

2.3 Jenis Tanah

Jenis tanah yang terdapat di Indonesia bermacam-macam, antara lain:

1. Organosol atau Tanah Gambut atau Tanah Organik

Jenis tanah ini berasal dari bahan induk organik seperti dari hutan rawa atau rumput rawa, dengan ciri dan sifat: tidak terjadi deferensiasi horizon secara jelas, ketebalan lebih dari 0,5 m, warna coklat hingga kehitaman, tekstur debu lempung, tidak berstruktur, konsistensi tidak tidak lekat – agak lekat, kandungan organik lebih dari 30 % untuk tanah tekstur lempung dan lebih dari 20 % untuk tanah tekstur pasir, umumnya bersifat sangat asam (pH 4,0), kandungan unsur hara rendah.

2. Alluvial

Jenis tanah ini masih muda, belum mengalami perkembangan, berasal dari bahan induk alluvium, tekstur beraneka ragam, belum terbentuk struktur, konsistensi dalam keadaan basah lekat, pH bermacam-macam, kesuburan sedang hingga tinggi.

3. 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 tebing pantai dan gumuk-gumuk pasir pantai.

4. 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.

5. Latosol

Jenis tanah ini telah berkembang atau terjadi diferensiasi horizon, kedalaman dalam, tekstur lempung, struktur remah hingga gumpal, konsistensi gembur hingga agak teguh, warna coklat merah hingga kuning. Penyebarannya di daerah beriklim basah, curah hujan lebih dari 300 – 1.000 mm, batuan induk dari tuf, material vulkanik, breksi batuan beku intrusi.

6. Grumosol

Tanah mineral yang mempunyai perkembangan profil, agak tebal, tekstur lempung berat, struktur kersai (granular) di lapisan atas dan gumpal hingga pejal di lapisan bawah, konsistensi bila basah sangat lekat dan plastis, bila kering sangat keras dan tanah retak-retak, umumnya bersifat alkalis, kejenuhan basa, dan kapasitas absorpsi tinggi, permeabilitas lambat dan peka erosi. Jenis ini berasal dari batu kapur, mergel, batuan lempung atau tuf vulkanik bersifat basa. Penyebarannya di daerah iklim sub humid atau sub arid, curah hujan kurang dari 2.500 mm/tahun.

7. Podsolik Merah Kuning

Tanah mineral telah berkembang, solum (kedalaman) dalam, tekstur lempung hingga berpasir, struktur gumpal, konsistensi lekat, bersifat agak asam (pH kurang dari 5,5), kesuburan rendah hingga sedang, warna merah hingga kuning, kejenuhan basa rendah, peka erosi. Tanah ini berasal dari batuan pasir kuarsa, tuf vulkanik, bersifat asam. Tersebar di daerah beriklim basah tanpa bulan kering, curah hujan lebih dari 2.500 mm/tahun.

8. Podsol

Jenis tanah ini telah mengalami perkembangan profil, susunan horizon terdiri dari horizon albic (A2) dan spodic (B2H) yang jelas, tekstur lempung hingga pasir, struktur gumpal, konsistensi lekat, kandungan pasir kuarsanya tinggi, sangat masam, kesuburan rendah, kapasitas pertukaran kation sangat rendah, peka

terhadap erosi, batuan induk batuan pasir dengan kandungan kuarsanya tinggi, batuan lempung dan tuf vulkan masam. Penyebaran di daerah beriklim basah, curah hujan lebih dari 2.000 mm/tahun tanpa bulan kering, topografi pegunungan. Daerahnya Kalimantan Tengah, Sumatra Utara dan Irian Jaya (Papua).

9. 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, permeabilita sedang dan peka terhadap erosi. Tanah ini berasal dari batuan induk abu atau tuf vulkanik.

10. Mediteran Merah – Kuning

Tanah mempunyai perkembangan profil, solum sedang hingga dangkal, warna coklat hingga merah, mempunyai horizon B argilik, tekstur gekuh hingga lempung, struktur gumpal bersudut, konsistensi teguh dan lekat bila basah, pH netral hingga agak basa, kejenuhan basa tinggi, daya absorpsi sedang, permeabilitas sedang dan peka erosi, berasal dari batuan kapur keras (*limestone*) dan tuf vulkanis bersifat basa. Penyebaran di daerah beriklim sub humid, bulan kering nyata. Curah hujan kurang dari 2.500 mm/tahun, di daerah pegunungan lipatan, topografi Karst dan lereng vulkan ketinggian di bawah 400 m. Khusus tanah mediteran merah – kuning di daerah topografi Karst disebut terra rossa.

11. Hodmorf Kelabu (Gleisol)

Jenis tanah ini perkembangannya lebih dipengaruhi oleh faktor lokal, yaitu topografi merupakan dataran rendah atau cekungan, hamper selalu tergenang air, solum tanah sedang, warna kelabu hingga kekuningan, tekstur geluh hingga lempung, struktur berlumpur hingga massif, 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 2.000 mm/tahun.

12. Tanah Sawah (*Paddy Soil*)

Tanah sawah ini diartikan tanah yang karena sudah lama (ratusan tahun) dipersawahkan memperlihatkan perkembangan profil khas, yang menyimpang dari tanah aslinya. Penyimpangan antara lain berupa terbentuknya lapisan bajak yang hampir kedap air disebut padas olah, sedalam 10 – 15 cm dari muka tanah dan setebal 2 – 5 cm. Di bawah lapisan bajak tersebut umumnya terdapat lapisan mangan dan besi, tebalnya bervariasi antara lain tergantung dari permeabilitas tanah. Lapisan tersebut dapat merupakan lapisan padas yang tak tembus perakaran, terutama bagi tanaman semusim. Lapisan bajak tersebut tampak jelas pada tanah latosol, mediteran dan regosol, samara-samar pada tanah alluvial dan grumosol.

2.4 Pengertian Perencanaan Tata Guna Lahan

Menurut Thomas H. Robert perencanaan tata guna lahan adalah:

- Merupakan ekspresi kehendak lingkungan masyarakat mengenai bagaimana seharusnya pola tata guna lahan suatu lingkungan di masa yang akan datang.
- Merupakan bagian dari rencana menyeluruh, unsur fungsional dari rencana menyeluruh, titik pusat semua rencana menyeluruh dan tali pengikat unsur-unsur.
- Merupakan kerangka kerja yang menetapkan keputusan-keputusan terkait tentang lokasi, kapasitas dan jadwal pembuatan jalan, saluran air bersih dan air limbah, gedung sekolah, pusat kesehatan, taman dan pusat-pusat pelayanan umum.

2.4.1 Faktor – faktor Pembentuk Penggunaan Lahan

Struktur ruang kota sangat berkaitan dengan 3 sistem, yaitu : (Chapin dan Kaiser, 1979:28-31)

- Sistem pengembangan lahan, yaitu proses pengubahan penyesuaian ruang sesuai kebutuhan kegiatan manusia.
- Sistem lingkungan (alam), yaitu berkaitan dengan kondisi dan proses-proses dasar biotik dan abiotik.
- Sistem kegiatan, yaitu cara manusia dan kelembagaan mengatur kebutuhan saling berinteraksi dalam waktu dan ruang.

2.4.2 Faktor-faktor perubahan pemanfaatan lahan

Tahapan dalam suatu prosaes perubahan fungsi kawasan yang terjadi, khususnya dari perumahan ke fungsi baru, yaitu :

- Penetrasi, yaitu terjadi penerobosan fungsi baru ke dalam suatu fungsi yang homogen.

2. Invasi, yaitu terjadinya serbuan fungsi baru yang lebih besar dari tahap penetrasi tetapi belum mendominasi fungsi lama.
3. Dominasi, yaitu terjadinya perubahan dominasi proporsi fungsi lama ke fungsi baru akibat besarnya perubahan ke fungsi baru.
4. Suksesi, yaitu terjadinya pergantian sama sekali dari suatu fungsi lama ke fungsi baru.

Faktor lain yang juga mendasari perencanaan guna lahan adalah sebagai berikut :

(Chapin A dan Kaiser, 1979: 48-58)

1. Kepentingan umum, yang mencakup pertimbangan kesehatan dan keselamatan, kenyamanan, efisiensi, dan konservasi energi.
2. Kualitas lingkungan
3. Persamaan sosial pilihan
4. Amenitas social

2.4.3 Kriteria Pemilihan Lahan

Adapun kriteria pemilihan lahan meliputi : (Gideon Golany, New town Planning: Principle and Practice)

1. Kriteria fisik, yaitu terkait dengan topografi, relief, bentuk lahan, kekuatan eksternal (temperatur, angin, iklim, pergantian lahan), dan kekuatan internal (gempa bumi, gerakan bumi, volcano).
2. Kriteria sosial-ekonomi, yaitu terkait dengan keinginan dan kebutuhan masyarakat akan lahan beserta kemampuan daya beli terhadap harga lahan yang ada.
3. Kriteria sumber lokal potensial, yaitu terkait dengan sumber daya alam yang berada di atas dan dibawah permukaan tanah.
4. Kriteria lingkungan, yaitu terkait dengan faktor ekologi misalnya iklim, kebisingan dan polusi.
5. Kriteria Politik, yaitu terkait dengan kebijakan dan struktur kekuatan politik

2.5 Arahan Pengelolaan Kawasan

2.5.1 Kawasan Lindung

Kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber alam, sumberdaya buatan dan nilai sejarah serta budaya bangsa guna mensukseskan sistem pembangunan yang berkelanjutan.

- **Kawasan Perlindungan Bawahan**
Kawasan yang perlu dilindungi dan dilestarikan karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap sumber alam dibawahnya dimana sumber alam tersebut merupakan unsur penting / menentukan sebagai penyangga kehidupan.
- **Kawasan Hutan Lindung Mutlak**
Kawasan perlindungan bawahannya yang berupa hutan dengan fungsi utamanya menjaga kehidupan sekitarnya sebagai pengatur tata air, pencegah banjir, dan erosi serta memelihara kesuburan tanah, yang pemanfaatannya mutlak hanya untuk kelestarian fungsi yang dimaksud. Perkecualian pemanfaatan hanya terbatas pada fungsi penunjang telekomunikasi dalam rangka integrasi wilayah nusantara, sejauh tidak mengurangi fungsi kelestarian dimaksud.
- **Kawasan Hutan Lindung Terbatas**
Kawasan perlindungan bawahannya yang berupa hutan dengan fungsi utamanya menjaga kehidupan sekitarnya sebagai pengatur tata air, pencegah banjir dan erosi serta memelihara kesuburan tanah, yang pemanfaatannya masih dimungkinkan untuk usaha budi daya secara terbatas, sejauh masih tetap terjamin terpeliharanya fungsi lindung yang ada.
- **Kawasan Lindung Lainnya**
Kawasan perlindungan bawahannya yang tidak berupa hutan namun fungsi utamanya memberikan perlindungan sumber alam dibawahnya dan menyangga kehidupan sekitarnya, dimana kemungkinan pemanfaatannya dapat tergolong mutlak terbatas atau terbatas, tergantung pengaruhnya terhadap fungsi kelestarian yang ada.
- **Kawasan Resapan Air**
Kawasan yang berfungsi melindungi kelestarian suatu manfaat atau suatu fungsi tertentu, baik yang merupakan bentukan alami maupun buatan
- **Kawasan Perlindungan Setempat**
Kawasan yang berfungsi untuk melindungi kelestarian suatu manfaat atau suatu fungsi tertentu, baik yang merupakan bentukan alami maupun buatan.
- **Kawasan Rawan Bencana Alam**
Kawasan yang sering dan atau mempunyai potensi bencana alam seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, gerakan tanah, angin topan, banjir, dan kebakaran yang disebabkan oleh alam.

2.5.2 Kawasan Budidaya

Kawasan Budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya buatan. Hal –hal yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan kawasan budidaya antara lain :

- Program-program kegiatan budidaya dalam kawasan budidaya dikembangkan sesuai dengan arahan pengelolaan kawasan budidaya dan arahan pengembangan kegiatan budidaya dalam RTRW Propinsi serta dengan pengelolaan kawasan budidaya dan rencana sistem kegiatan pembangunan dan sistem permukiman dalam RTRW Kabupaten/Kota.
- Dalam pelaksanaan pengembangan kegiatan budidaya terlebih dahulu dilakukan pengkajian dampak lingkungan sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.
- Untuk menjamin kesesuaian pengembangan kegiatan dengan ketentuan yang ada dalam pengelolaan kawasan budidaya, setiap kegiatan perlu mendapatkan ijin kesesuaian lokasi dari instansi Kabupaten/Kota yang ditunjuk untuk memberi ijin lokasi sesuai dengan ketentuan yang ada, yang berisi pernyataan bahwa lokasi yang akan digunakan sesuai dengan peruntukan yang direncanakan dalam pengelolaan kawasan budidaya yang ada di RTRW Kabupaten/Kota.
- Untuk menjamin bahwa bangunan yang akan dibangun benar-benar sesuai untuk menunjang kegiatan yang direncanakan, maka pelaksanaan bangunan perlu mendapatkan Ijin Mendirikan Bangunan (IMB) dari pemerintah Kabupaten/Kota.
- Dalam memberikan IMB seperti dimaksud dalam butir (4) pemerintah Kabupaten/Kota harus memperhatikan prosedur dan ketentuan-ketentuan yang ada.
- Dengan tetap memperhatikan arahan pengelolaan kawasan budidaya yang ada dalam RTRW Propinsi, dan pengelolaan kawasan budidaya serta rencana sistem kegiatan pembangunan dan sistem permukiman yang ada dalam RTRW Kabupaten/Kota, di kawasan yang diperuntukkan bagi kegiatan budidaya, dapat dilakukan penelitian eksplorasi mineral dan air tanah, serta kegiatan lain yang berkaitan dengan dengan pencegahan bencana alam, dengan memperhatikan keamanan dan kelestarian lingkungan serta keberlanjutan kegiatan-kegiatan budidaya yang ada.

- Apabila ternyata di kawasan peruntukan kegiatan budidaya baik yang sudah dibudidayakan maupun yang masih dalam rencana dimaksud di atas, terdapat indikasi adanya deposit mineral atau air tanah dan atau kekayaan alam lainnya yang belum diusahakan dan dapat memberikan nilai pemanfaatan ruang serta manfaat bagi negara yang lebih daripada rencana peruntukan yang ada, maka arahan peruntukan pemanfaatan ruang yang ada pada RTRW Kabupaten/Kota dapat disesuaikan untuk menampung kegiatan penambangan mineral, air tanah atau kekayaan alam lainnya tersebut dengan melakukan penggantian-penggantian yang sewajarnya dan seadil-adilnya.

2.5.3 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung (Ketentuan yang ditampilkan berikut hanya yang berhubungan dengan studi tentang konservasi sungai).

- Bab I pasal 1 menyebutkan pengertian sempadan sungai adalah kawasan sempadan kiri kanan sungai, untuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer yang merupakan manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.
- Bab V Bagian Kedua menyebutkan tujuan dan kriteria masing-masing kawasan sebagai penjabaran pokok-pokok Kebijakan Kawasan Lindung. Dalam hal ini perlindungan terhadap sempadan sungai dilakukan untuk melindungi sungai dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir sungai serta mengamankan aliran sungai (Pasal 15).
- Bab V Pasal 16 menyebutkan kriteria atau batasan sempadan sungai, antara lain:
 - Sekurang-kurangnya 100 m dikiri kanan sungai besar dan 50 m di kiri kanan anak sungai yang berada di luar pemukiman.
 - Untuk sungai di kawasan pemukiman berupa sempadan sungai yang diperkenankan cukup untuk dibangun jalan inspeksi antara 10 – 15 m.

2.6 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 1997 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah

2.6.1 Bab IV Pasal 33

- Kriteria kawasan lindung untuk kawasan hutan lindung adalah:
 - Kawasan hutan dengan faktor-faktor kelas lereng, jenis tanah dan intensitas ujan setelah masing-masing dikalikan dengan angka penimbangan mempunyai jumlah nilai 175 atau lebih;
 - Kawasan hutan yang mempunyai lereng 40% atau lebih;

- Kawasan hutan yang mempunyai ketinggian diatas permukaan laut 2000 m atau lebih.
- Kegiatan pengawasan dalam pemanfaatan ruang di kawasan lindung
- Pemberian larangan melakukan berbagai usaha atau kegiatan kecuali kegiatan yang tidak mengganggu fungsi alam, tidak mengubah bentang alam dan ekosistem alami.
- Pengaturan berbagai usaha atau kegiatan yang tetap dapat mempertahankan fungsi lindung.
- Pencegahan berkembangnya berbagai usaha atau kegiatan yang mengganggu fungsi lindung kawasan.

2.6.2 Bab IV Pasal 44

- Kriteria kawasan budidaya yang ditetapkan untuk berbagai usaha atau kegiatan terbagi dalam:
 - Kriteria teknis sektoral, yaitu ukuran untuk menentukan bahwa pemanfaatan ruang untuk suatu kegiatan dalam kawasan memenuhi ketentuan teknis, daya dukung dan daya tampung lingkungan.
 - Kriteria ruang, yaitu ukuran menentukan bahwa pemanfaatan ruang untuk suatu kegiatan budidaya dalam kawasan, menghasilkan nilai sinergi terbesar terhadap kesejahteraan masyarakat sekitar dan tidak bertentangan dengan pelestarian fungsi lingkungan hidup.

2.7 UU No. 7 Tahun 2004 mengenai Sumber Daya Air

2.7.1 Pasal 11

- Untuk menjamin terselenggaranya pengelolaan sumber daya air yang dapat memberikan manfaat yang sebesar –besarnya bagi kepentingan masyarakat dalam segala bidang kehidupan disusun pola pengelolaan sumber daya air.
- Pola pengelolaan sumber daya air disusun berdasarkan wilayah sungai dengan prinsip keterpaduan anatar air permukaan dan air tanah.
- Penyusunan pola pengelolaan sumber daya air dilakukan dengan melibatkan peran masyarakat.
- Pola pengelolaan sumber daya air didasarkan pada prinsip keseimbangan antara upaya konservasi dan pendayagunaan sumber daya air.

2.7.2 Pasal 20

- Konservasi sumber daya air ditujukan untuk menjaga kelangsungan keberadaan daya dukung, daya tampung dan fungsi sumber daya air.
- Konservasi sumber daya air dilakukan melalui kegiatan perlindungan dan pelestarian sumber air, pengawetan air serta pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dengan mengacu pada pola pengelolaan sumber daya air yang ditetapkan pada setiap wilayah sungai.
- Ketentuan tentang konservasi sumber daya air menjadi salah satu acuan dalam perencanaan tata ruang.

2.7.3 Pasal 21

- Perlindungan dan pelestarian sumber air ditujukan untuk melindungi dan melestarikan sumber air beserta lingkungan keberadaannya terhadap kerusakan atau gangguan yang disebabkan oleh daya alam, termasuk kekeringan dan yang disebabkan oleh manusia.
- Perlindungan dan pelestarian sumber air dilakukan melalui :
 - a. Pemeliharaan kelangsungan fungsi resapan air dan daerah tangkapan air.
 - b. Pengendalian pemanfaatan sumber air.
 - c. Pengisian air pada sumber air,
 - d. Pengaturan prasarana dan sarana sanitasi,
 - e. Perlindungan sumber air dalam hubungannya dengan kegiatan pembangunan dan pemanfaatan lahan pada sumber air,
 - f. Pengendalian pengolahan tanah di daerah hulu,
 - g. pengaturan daerah sempadan sumber air, rehabilitasi hutan dan lahan
 - h. pelestarian hutan lindung, kawasan suaka alam, dan kawasan pelestarian alam.

2.8 Sungai

2.8.1 Definisi Umum Sungai

Morfologi sungai adalah ilmu yang mempelajari tentang geometri (bentuk dan ukuran), jenis, sifat dan perilaku sungai dengan segala aspek dan perubahannya dalam dimensi ruang dan waktu. Dengan demikian, morfologi sungai ini akan menyangkut juga sifat dinamik sungai dan lingkungannya yang saling terkait. Dua proses penting dalam sungai adalah erosi dan pengendapan, yang dipengaruhi oleh jenis aliran air dalam sungai yaitu (hotmudflow.wordpress.com):

- *Aliran Laminier*: jika air mengalir dengan lambat, partikel akan bergerak ke dalam arah parallel terhadap saluran.
- *Aliran Turbulen*: jika kecepatan aliran berbeda pada bagian atas, tengah, bawah, depan dan belakang dalam saluran, sebagai akibat adanya perubahan friksi yang mengakibatkan perubahan gradien kecepatan. Kecepatan maksimum pada aliran turbulen umumnya terjadi pada kecepatan 1/3 dari permukaan air terhadap kedalaman sungai.

2.8.2 Jenis Sungai

Jenis sungai dibedakan menjadi dua macam, yang pertama adalah sungai permanen dan yang kedua adalah sungai periodik. Penentuan kedua jenis sungai tersebut didasarkan pada keadaan debit air sungai tertentu terhadap musim yang ada. adapun yang dimaksud dengan sungai permanen adalah sungai yang memiliki debit yang relatif sama baik sewaktu musim hujan ataupun musim kemarau. Dengan kata lain, sungai permanen adalah sungai yang tidak mengalami kekeringan di saat musim kemarau. Sementara itu, yang dimaksud dengan sungai periodik adalah aliran sungai yang memiliki debit air tergantung dengan keadaan musim pada suatu waktu tertentu. Dalam kenyataannya, sungai jenis ini sering mengalami kekeringan di saat musim kemarau, sebaliknya mengalami peningkatan debit air pada musim penghujan. (hotmudflow.wordpress.com)

2.8.3 Fungsi Sungai

Terdapat dua fungsi sungai menurut PP no.35 Tahun 1991 Pasal 7 tentang sungai, antara lain:

- Sungai sebagai sumber air merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai fungsi serbaguna bagi kehidupan dan penghidupan manusia.
- Sungai sebagaimana dimaksudkan dalam ayat (1) harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, ditingkatkan fungsi dan kemanfaatannya, dan dikendalikan daya rusaknya terhadap lingkungan.

Sedangkan untuk pembangunan bangunan sungai diklasifikasikan menjadi tiga berdasarkan PP no.35 Tahun 1991 Pasal 12, ketentuan tersebut adalah sebagai berikut:

- Pembangunan bangunan sungai yang ditunjukkan untuk kesejahteraan dan keselamatan umum diselenggarakan oleh pemerintah atau badan usaha.

- Pembangunan bangunan sungai selain untuk tujuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dapat dilakukan oleh badan hukum sosial atau perorangan setelah memperoleh ijin dari pejabat yang berwenang.
- Pembangunan bangunan sungai dilakukan berdasarkan standar konstruksi bangunan yang ditetapkan oleh Menteri.

2.9 Daerah Aliran Sungai

2.9.1 Pengertian

Sungai merupakan salah satu sumber daya air utama yang mempunyai peran penting bagi hidup dan kehidupan manusia. Menurut Soejono Sosrodarsono (1985), sungai merupakan perpaduan antara alur sungai dan aliran didalamnya, dimana alur sungai tersebut merupakan alur panjang di permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari air hujan. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa wilayah sungai adalah kesatuan wilayah tata pengairan hasil pengembangan satu dan atau lebih daerah pengaliran. Sungai terdiri dari daerah aliran sungai (DAS), wilayah sungai (WS), sempandan sungai (SS), dan badan sungai (BS) yang merupakan satu kesatuan ekosistem integral.

Menurut Asdak (2002:4), daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan 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.

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang melalui daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya dan kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya.

Wilayah sungai (WS) atau wilayah DAS adalah suatu wilayah yang terdiri dari dua atau lebih DAS yang secara geografis dan fisik teknis layak digabungkan sebagai unit perencanaan dalam rangka penyusunan rencana maupun pengelolaannya. DAS merupakan ekosistem, dimana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia berinteraksi secara dinamis dan didalamnya terdapat keseimbangan inflow dan outflow dari material dan energy. Selain itu pengelolaan DAS dapat disebutkan merupakan suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS sebagai suatu

unit pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang secara umum untuk mencapai tujuan peningkatan produksi pertanian dan kehutanan yang optimum dan berkelanjutan (lestari) dengan upaya menekan kerusakan seminimum mungkin agar distribusi aliran sungai yang berasal dari DAS dapat merata sepanjang tahun.

2.9.2 Klasifikasi DAS

Batasan –batasan mengenai Daerah Aliran Sungai berdasarkan fungsi (Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumberdaya Air):

- DAS sebagai bagian hulu, didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air (debit) dan curah hujan.
- DAS bagian tengah, didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan social dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk dan danau.
- DAS bagian hilir, didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan dan terkait dengan kebutuhan lahan pertanian, air bersih, serta pengelolaan air limbah

2.9.3 Bentuk Daerah Aliran Sungai

Menurut Soewarno (1991:23), pola sungai menentukan bentuk suatu daerah aliran sungai. Bentuk daerah aliran sungai mempunyai arti penting dalam hubungannya dengan aliran sungai, yaitu berpengaruh terhadap kecepatan terpusatnya air. Pada umumnya bentuk daerah aliran sungai dapat dibedakan menjadi 4 macam, yaitu :

a. Daerah pengaliran bulu burung

Jalur daerah di kiri kanan sungai utama dimana anak-anak sungai mengalir ke sungai utama disebut pengaliran bulu burung. Daerah pengaliran mempunyai debit banjir yang kecil, oleh karena waktu tiba banjir dari anak-anak sungai itu berbeda-beda. Sebaliknya banjir berlangsung agak lama.

b. Daerah pengaliran radial

Daerah pengaliran yang berbentuk kipas atau lingkaran dan dimana anak-anak sungainya mengkonsentrasi ke suatu titik secara radial disebut daerah pengaliran radial. Daerah pengaliran dengan corak demikian mempunyai banjir yang besar di dekat titik pertemuan anak-anak sungai.

c. Daerah pengaliran paralel

Bentuk ini mempunyai corak dimana dua jalur daerah pengaliran yang bersatu di bagian pengaliran yang bersatu dibagian hilir. Banjir itu terjadi disebelah hilir titik pertemuan sungai-sungai.

d. Daerah pengaliran yang kompleks

Hanya beberapa buah daerah aliran yang mempunyai bentuk-bentuk ini dan disebut daerah pengaliran yang kompleks.

2.9.4 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Aliran Sungai

Beberapa faktor yang mempengaruhi aliran sungai adalah hujan dan sifat fisik DAS, antara lain sebagai berikut : (Sosrodarsono, 1985:135)

a. Jenis presipitasi

Pengaruhnya terhadap limpasan sangat berbeda, yang tergantung pada jenis presipitasinya yakni hujan atau salju, jika hujan maka pengaruhnya adalah langsung dan hidrograf itu hanya dipengaruhi intensitas curah hujan dan besarnya curah hujan.

b. Intensitas curah hujan

Pengaruh intensitas curah hujan pada limpasan permukaan tergantung dari kapasitas infiltrasi, jika intensitas curah hujan melampaui kapasitas infiltrasi maka besarnya limpasan permukaan akan segera meningkat sesuai dengan peningkatan intensitas curah hujan.

c. Lamanya curah hujan

Disetiap daerah aliran terdapat suatu lamanya curah hujan yang kritis jika lamanya curah hujan itu lebih panjang dari curah hujan kritis, maka limpasan permukaannya akan menjadi lebih besar meskipun intensitasnya sedang. Lamanya curah hujan mengakibatkan penurunan kapasitas infiltrasi.

d. Distribusi curah hujan dalam DAS

Banjir disuatu DAS kadang-kadang terjadi oleh curah hujan lebat yang distribusinya merata dan seringkali terjadi oleh curah hujan yang biasa yang mencakup daerah luas meskipun intensitasnya kecil. Di DAS yang luasannya

kecil debit puncak maksimal dapat terjadi oleh curah hujan lebat dengan daerah yang sempit.

e. Arah pergerakan curah hujan

Dalam Sri Harto (1993:146), disebutkan bahwa arah gerak hujan ke hulu mengakibatkan limpasan cepat mencapai puncak dan lama limpasan relatif panjang. Hal ini disebabkan karena hujan yang jatuh didekat stasiun hidrometri menyebabkan waktu naik yang cepat. Sedangkan arah gerak hujan ke hilir akan menyebabkan debit puncak lebih lambat tercapai, akan tetapi kemudian naik dengan cepat dan lama limpasan relatif pendek. Namun, arah gerak umumnya sulit diketahui, karena pada dasarnya hanya dapat dikenali bila tersedia jaringan stasiun otomatis (*Automatic Rain recorder*) yang cukup rapat.

f. Indeks hujan terdahulu dan kelembapan tanah

Hujan terdahulu menyebabkan kadar kelembapan tanah menjadi tinggi, maka akan lebih mudah terjadi banjir karena menurunkan kapasitas infiltrasi. Sehingga periode pengurangan kelembapan tanah oleh penguapan, suatu hujan yang lebat tidak akan mengakibatkan kenaikan limpasan atas permukaan, karena hujan yang menginfiltrasi itu tertahan sebagai kelembapan tanah. Sebaliknya jika kelembapan tanah sudah meningkat karena hujan terdahulu yang cukup besar, maka kadang-kadang hujan dengan intensitas kecil dapat mengakibatkan banjir.

g. Luas DAS

Jika semua faktor hujan tetap, maka limpasan selalu sama dan tidak tergantung dari luas DAS. Mengingat aliran persatuan luas adalah tetap, maka hidrograf yang ditimbulkan adalah sebanding dengan luas DAS tersebut. Namun, semakin besar luasan DAS, maka semakin lama limpasan mencapai titik pengukuran sebagai panjang dasar hidrograf atau lamanya limpasan akan menjadi semakin panjang dan debit puncak akan semakin berkurang.

h. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap limpasan. Daerah hutan yang ditutupi dengan tumbuh-tumbuhan yang lebat sulit mengadakan limpasan karena kapasitas infiltrasinya besar. Jika luas hutan tersebut berkurang, misalnya karena penebangan, maka kapasitas infiltrasi akan turun karena adanya pemampatan permukaan tanah. Hal tersebut akan mengakibatkan air hujan akan mudah berkumpul ke sungai-sungai dengan kecepatan tinggi dan akhirnya akan dapat mengakibatkan banjir.

i. Kondisi topografi dalam DAS

Hujan lebat umumnya lebih banyak terjadi didaerah pegunungan daripada di daerah daratan (Subarkah, 1980:13). Demikian pula gradien (*slope*), mempunyai hubungan dengan infiltrasi, limpasan permukaan, kelembapan dan pengisian air tanah. Gradien daerah pengaliran adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi waktu mengalirnya aliran permukaan, maka konsentrasi ke sungai dari curah hujan dan mempunyai hubungan langsung terhadap debit banjir (Sosrodarsono, 1985:137).

j. Jenis tanah

Mengingat bentuk butir-butir tanah, coraknya dan cara mengendapnya adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas infiltrasi, maka karakteristik limpasan sangat dipengaruhi oleh jenis tanah di DAS tersebut.

2.9.5 Kawasan Tepi Air Sungai (Wikantiyoso:2005)

Kawasan Tepi Air Sungai merupakan suatu kesatuan area/lahan yang letaknya berbatasan langsung dengan tepian air sungai, yang masih memiliki pengaruh dominan karakteristik lingkungan tepi air baik secara morfologis, maupun ekologis. Secara fungsional kawasan tepi air sungai (KTAS) merupakan area konservasi yang diharapkan akan mampu melindungi sumber daya air sungai. Hilangnya fungsi ekologis kawasan tepi air sungai saat ini sudah mulai hilang karena pemanfaatannya yang hanya untuk fungsi hunian, perdagangan, tanpa memperhatikan kepentingan – kepentingan kelestarian lingkungan. Hal ini dapat berakibat penurunan kualitas visual dan kualitas ekologi lingkungan kawasan tepi air sungai.

2.10 Erosi dan Sedimentasi

Erosi adalah suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang terangkut ke tempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air dari suatu tempat yang terangkut ke tempat lain, ataupun angin (Arsyad, 1983). Didaerah tropis basah seperti Indonesia erosi terutama disebabkan oleh air. Erosi air timbul apabila terdapat aksi dispersi dan tenaga pengangkut oleh air hujan yang mengalir dipermukaan tanah. Selama terjadi hujan, limpasan permukaan berubah terus dengan cepat, tetapi pada waktu mendekati akhir hujan, limpasan permukaan berkurang dengan laju yang sangat rendah dan pada saat ini tidak terjadi erosi .

Erosi terdiri dari erosi geologi (*geological erosion*) dan erosi dipercepat (*accelerated erosion*). Erosi geologi merupakan erosi yang berlangsung secara alamiah, terjadi secara normal di lapangan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Pemecahan agregat–agregat tanah atau bongkah-bongkah tanah ke dalam partikel-partikel tanah yaitu butiran tanah-tanah kecil.
2. Pemindahan partikel-partikel tanah tersebut terjadi dengan melalui penghanyutan ataupun karena kekuatan angin.
3. Pengendapan partikel-partikel tanah yang terpindahkan atau terangkut di tempat – tempat yang lebih rendah atau di dasar–dasar sungai.

Pada keadaan ini, tidak dikhawatirkan oleh proses erosi karena peristiwa tersebut masih merupakan proses keseimbangan alam, artinya keseimbangan kehilangan tanah masih sama atau lebih kecil dari proses pembentukan tanah.

Erosi dipercepat merupakan erosi yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia, misalnya kesalahan dalam pengelolaan tanah dalam pelaksanaan pertanian.

2.10.1 Proses Erosi

Dua penyebab terjadinya erosi adalah 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 dan umumnya masih memberikan media yang memadai untuk berlangsungnya pertumbuhan kebanyakan tanaman. Sedang erosi karena kegiatan manusia kebanyakan disebabkan oleh terkelupasnya lapisan tanah bagian atas akibat cara bercocok tanam yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah.

Proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi lebih besar daripada daya tahan tanah. Hancuran dari tanah ini akan menyumbat pori-pori tanah, kemudian kapasitas infiltrasi tanah akan menurun dan mengakibatkan air mengalir dipermukaan dan disebut sebagai limpasan permukaan. Limpasan permukaan mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel tanah yang telah hancur. Selanjutnya jika tenaga limpasan permukaan sudah tidak mampu lagi mengangkut bahan-bahan hancuran tersebut, maka bahan-bahan ini akan diendapkan. Dengan demikian 3 bagian yang berurutan, yaitu :

1. Pengelupasan (detachment);
2. Pengangkutan (transportation);
3. Pengendapan (sedimentasi)

2.10.2 Klasifikasi Erosi

Para pakar konservasi tanah pada mulanya mengklasifikasikan erosi berdasarkan bentuknya, yaitu :

- a) Erosi Lembar (*sheet erosion*);

- b) Erosi Alur (*riil erosion*);
- c) Erosi Selokan (*gully erosion*).

Erosi lembar ditandai dengan pengikisan permukaan kulit bumi secara merata, dan gejala ini sulit dikenal sehingga baru diketahui dalam waktu yang lama. Jika air yang mengalir pada permukaan terkumpul dalam jumlah yang cukup banyak pada suatu tempat akan menyebabkan tanah yang tererosi dari tempat terkumpulnya air tersebut lebih besar daripada erosi tempat lain. Sehingga akhirnya membentuk selokan-selokan kecil (alur), dan gejala ini disebut Erosi Alur. Jika alur yang terbentuk semakin besar menjadi selokan, maka gejala erosinya disebut Erosi Selokan. Perbedaan antara erosi alur dan erosi selokan terletak pada ukuran dan keterlanjutannya. Erosi alur masih bisa diperbaiki dengan pengolahan tanah, sedangkan erosi selokan tidak mungkin lagi.

Klasifikasi tersebut diatas saat sekarang dirasa kurang sesuai, karena dalam klasifikasi tersebut tidak memperhitungkan kekurangan agregat yang terjadi karena pukulan air hujan. Pukulan air hujan merupakan fase pertama dan terpenting dari erosi (Hudson,1976). Lebih lanjut sebenarnya hampir tidak ada kenyataan yang menunjukkan bahwa limpasan permukaan mempunyai kedalaman dan kekuatan yang sama pada semua tempat sehingga mengikis permukaan bumi secara merata (*sheet*). Oleh karena itu Morgan (1979) membedakan bentuk erosi menjadi :

- a) Erosi Percikan (*splash erosion*);
- b) Erosi Limpasan Permukaan (*overland flow / surface run off erosion*);
- c) Erosi Alur (*riil erosion*);
- d) Erosi Selokan (*gully erosion*).

Pengamatan di Indonesia, disamping keempat bentuk tersebut ternyata sering kali juga terjadi perpindahan massa tanah secara bersama-sama. Kejadian ini terutama terjadi pada tanah dengan lapisan atas yang sangat dangkal, atau terletak diatas lapisan tanah yang tidak tembus air, dan juga pada teras yang baru dibangun. Proses ini oleh Carson dan Utomo (1986) disebut erosi massa (*mass wasting*) untuk membedakan dengan tanah longsor. Disamping kelima bentuk tersebut, ada bentuk khusus erosi yaitu tanah longsor (*land slide*) dan erosi yang terjadi pada tebing sungai, danau atau laut (*stream bank erosion*). (Utomo,1994:19-20)

2.10.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Erosi Tanah

Erosi tanah merupakan suatu fungsi kerja yang mencakup pemecahan partikel-partikel tanah dari agrerat-agrerat dan pemindahan partikel terpecah ke tempat lain. Energi untuk melakukan hal ini disediakan oleh tumbukan butir hujan dan tekanan yang

diberikan oleh limpasan. Tekanan limpasan ini akan meningkat dengan meningkatnya kemiringan lahan dan kecepatan limpasan (Lal,1979).

Sinukaban (1980) menyatakan bahwa erosi tanah merupakan suatu peristiwa alami yang ditunjang oleh kegiatan manusia. Sejak awal pembentukan alam, erosi ini sudah terjadi, tetapi kemampuannya belum menimbulkan kerusakan merugikan. Setelah adanya kegiatan manusia maka terjadi peningkatan laju erosi sehingga keseimbangan antara pembentukan tanah dan kehilangan tanah terganggu.

Erosi terjadi melalui proses penghancuran/pengikisan, pengangkutan dan pengendapan. Dengan demikian intensitas erosi ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi ketiga proses tersebut. Hudson (1976) melihat erosi dari dua segi yaitu faktor penyebab, yang dinyatakan dalam erosivitas, dan faktor tanah yang dinyatakan dalam erodibilitas. Jadi kalau dinyatakan dalam fungsi maka :

$$E = f \{ \text{Erosivitas , Erodibilitas} \}$$

Di alam, proses erosi tidak sederhana hasil kali erosivitas dan erodibilitas saja, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kedua variabel tersebut. Erosivitas dalam erosi air merupakan manifestasi hujan, dipengaruhi oleh adanya vegetasi dan kemiringan, dan erodibilitas juga dipengaruhi oleh adanya vegetasi. Dan akhirnya aktivitas manusia tentunya juga sangat mempengaruhi faktor-faktor tersebut. Oleh karena itu dapat dikemukakan pula bahwa erosi adalah fungsi dari hujan (H), Tanah (T), Kemiringan (K), Vegetasi (V), dan Manusia (M). Jadi apabila dinyatakan dalam fungsi, maka :

$$E = f \{ H, T, K, V, M \}$$

Artinya erosi akan dipengaruhi oleh sifat hujan, tanah, derajat dan panjang lereng, adanya penutup tanah yang berupa vegetasi dan aktivitas manusia dalam hubungannya dengan pemakaian tanah.

2.10.4 Dampak Erosi dan Sedimentasi

a. Dampak terhadap Kesuburan Tanah

Menurut Russel (1973), air hanya akan mengalir dipermukaan tanah apabila jumlah air hujan lebih besar daripada kemampuan tanah untuk menginfiltasikan air ke lapisan yang lebih dalam. Dengan menurunnya porositas tanah, akibatnya aliran air di permukaan akan makin bertambah banyak. Aliran air di permukaan mempunyai akibat yang penting. Lebih banyak air yang mengalir di permukaan tanah maka lebih banyak tanah yang terkikis dan terangkut banjir yang dilanjutkan terus ke sungai untuk akhirnya diendapkan.

Dari uraian ini jelas bahwa pengaruh erosi ini dapat menimbulkan kemerosotan kesuburan fisik dari tanah itu. Akibat langsung dari erosi ini adalah hilangnya lapisan atas atau lapisan olah tanah, sedikit demi sedikit, sehingga sampai pada lapisan bawah (sub-soil), yang umumnya memiliki sifat fisik yang lebih jelek lagi.

Tanah yang subur atau produktivitasnya tinggi, yaitu tanah yang dapat menyediakan unsur hara yang sesuai dengan tuntutan tanaman, sehingga produksinya optimum. Unsur hara tanaman di dalam tanah paling banyak terdapat pada lapisan atas atau lapisan olah tanah yang diserap oleh partikel-partikel liat dan humus. Tanah dengan kandungan kompleks liat dan humusnya tinggi yang masih belum tererosi adalah tanah yang masih subur. Berkurangnya unsur hara dalam tanah adalah karena terangkutnya pada waktu panen, pencucian dan terangkut pada waktu peristiwa erosi.

b. Pengaruh Erosi terhadap Produktivitas Sumberdaya Alam

Besarnya daya dukung dan kelestarian produktivitas sumberdaya alam tanah dan air sangat ditentukan oleh interaksi antara manusia cara manusia mengelola sumberdaya alam itu sendiri dengan faktor lingkungan biofisik

Apabila penggunaan sumberdaya tanah melampui batas kemampuan tanah yang bersangkutan tanpa ada usaha –usaha teknologi tertentu sebagai masukan (input), maka akan terjadi tanah-tanah gersang yang tidak produktif sama sekali. Hal yang demikian itu tentunya akan lebih mengkhawatirkan lagi dan berbahaya. Jika terjadi di daerah-daerah aliran sungai.

Tabel 2. 1 Dampak Erosi Tanah
(Arsyad,2000)

Bentuk Dampak	Dapak di Tempat Kejadian Erosi	Dampak di Luar Tempat Kejadian
Langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Kehilangan lapisan tanah yang baik bagi berjangkarnya akar tanaman • Kehilangan unsur hara dan merusak struktur tanah • Peningkatan penggunaan energi untuk produksi • Kemerosotan produktivitas tanah atau bahkan menjadi tidak dapat dipergunakan untuk berproduksi • Kerusakan bangunan konservasi dan bangunan lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Pelumpuran dan pendangkalan waduk,sungai, saluran dan badan air lainnya. • Timbulnya lahan pertanian, jalan dan bangunan lainnya • Menghilangnya mata air dan memburuknya kualitas air • Kerusakan ekosistem perairan (tempat bertelur ikan, trumbu karang, dsb) • Kehilangan nyawa dan harta oleh banjir • Meningkatnya frekuensi dan masa kekeringan
Tidak Langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Timbulnya dorongan/tekanan untuk membuka lahan baru • Timbulnya keperluan akan perbaikan lahan dan bangunan yang rusak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerugian oleh memendeknya umur waduk • Meningkatnya frekuensi dan besarnya banjir.

2.10.5 Pengaruh Sedimentasi

Erosi tanah tidak hanya berpengaruh negatif pada lahan dimana terjadi erosi, tetapi juga di daerah hilirnya dimana material sedimen diendapkan. Banyak bangunan-bangunan sipil didaerah hilir akan terganggu, saluran-saluran, jalur navigasi air, waduk-waduk akan mengalami pengendapan sedimen. Disamping itu kadungan sedimen yang tinggi pada air sungai juga akan merugikan pada penyediaan air bersih yang bersumber pada air permukaan, biaya pengolahan akan menjadi lebih mahal. Salah satu keuntungan yang dapat diperoleh dari pengendapan sedimen barangkali adalah penyuburan tanah jika sumber sedimen berasal dari tanah yang subur.

2.10.6 Erosi yang Diperbolehkan

Penetapan batas tertinggi laju erosi yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan, adalah perlu karena tidak mungkin menekan laju erosi menjadi nol dari tanah –tanah yang diusahakan untuk pertanian terutama pada tanah –tanah yang berlereng (Arsyad,2000).

Laju erosi yang dinyatakan dalam mm/tahun atau ton/ha/tahun yang terbesar yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan agar terpelihara suatu kedalaman tanah yang cukup bagi pertumbuhan tanaman/tumbuhan yang memungkinkan tercapainya produktivitas yang tinggi secara lestari disebut erosi yang masih dapat dibiarkan atai ditoleransikan disebut nilai T.

Beberapa cara menetapkan nilai T telah dikemukakan dan besarnya nilai T tanah pada beberapa negara telah ditetapkan. Thompson (1957) menyarankan sebagai pedoman penetapan nilai T dengan menggunakan kedalaman tanah, permeabilitas lapisan bawah dan kondisi substratum, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 2. 2 Pedoman Penetapan Nilai T berdasarkan Thompson (Arsyad,2000)

Sifat Tanah dan Substratum	Nilai T	
	Ton/acre/tahun	Ton/ha/tahun
1. Tanah dangkal di atas batuan	0,5	1,12
2. Tanah dalam di atas batuan	1,0	2,24
3. Tanah dengan lapisan bawahnya (<i>subsoil</i>) padat, di atas substrata yang tidak terkonsolidasi (telah mengalami pelapukan)	2,0	4,48
4. Tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas lambat, diatas bahan yang tidak terkonsolidasi	4,0	8,96
5. Tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas sedang, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	5,0	11,21
6. Tanah yang lapisan bawahnya permeable (agak cepat) di atas bahan yang tidak terkondolidasi	6,0	13,45

Hasil penelitian Hardjowigeno (1987) dapat ditetapkan besarnya T maksimum untuk tanah –tanah di Indonesia adalah 2,5 mm per tahun, yaitu untuk tanah dalam dengan lapisan bawah (*subsoil*) yang permeabel dengan substratum yang tidak terkonsolidasi (telah mengalami pelapukan). Tanah –tanah yang kedalamannya kurang atau sifat-sifat lapisan bawah yang lebih kedap air atau terletak di atas substratum yang belum melapuk, nilai T harus lebih kecil dari 2,5 mm per tahun (Arsyad,2000).

2.11 Konservasi Tanah dan Air

Tujuan utama konservasi tanah adalah untuk mendapatkan tingkat keberlanjutan produksi lahan dengan menjaga laju kehilangan tanah tetap di bawah ambang batas yang diperkenankan, yang secara teoritis dapat dikatakan bahwa laju erosi harus lebih kecil atau sama dengan laju pembentukan tanah.

Konservasi sumber daya air dapat dilakukan melalui kegiatan perlindungan dan pelestarian sumber air, pengawetan air, serta pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Perlindungan dan pelestarian sumber air ditujukan untuk melindungi dan melestarikan sumber air beserta lingkungan keberadaannya terhadap kerusakan atau gangguan yang disebabkan oleh alam, termasuk kekeringan.

2.11.1 Konservasi Tanah

Strategi suatu konservasi tanah agar efektif harus mengarah pada: Melindungi tanah dari hantaman air hujan dengan penutup permukaan tanah, mengurangi aliran permukaan dengan meningkatkan kapasitas infiltrasi, meningkatkan stabilitas agrerat tanah dan mengurangi kecepatan aliran permukaan dengan meningkatkan kekasaran permukaan lahan. Secara garis besar metode konservasi tanah dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan utama yaitu secara agronomis, secara mekanis dan secara kimia.

Metode agronomis atau biologi adalah memanfaatkan vegetasi untuk membantu menurunkan erosi lahan. Metode mekanis atau fisik adalah konservasi yang berkonsentrasi pada penyiapan tanah supaya dapat ditumbuhi vegetasi yang lebat dan cara memanipulasi topografi mikro untuk mengendalikan aliran air dan angin. Sedangkan metode kimia adalah usaha konservasi yang ditujukan untuk memperbaiki struktur tanah sehingga lebih tahan terhadap erosi. Secara singkat dapat dikatakan metode agronomis merupakan usaha untuk melindungi tanah, mekanis untuk mengendalikan energi aliran permukaan yang erosif, dan metode kimia untuk meningkatkan daya tahan tanah.

Metode agronomis dikombinasikan dengan manajemen tanah yang baik dapat mempengaruhi baik terhadap pelepasan maupun pengangkutan dalam proses erosi, seentara itu metode mekanis dapat mengendalikan secara efektif pada tahap pengangkutan, namun tidak berfungsi mencegah pelepasan material tanah.

2.11.1.1 Konservasi secara Vegetatif

Konservasi tanah secara vegetatif adalah penggunaan tanaman atau tumbuhan dan sisa tanaman dengan cara mengurangi daya rusak hujan yang jatuh dan jumlah daya rusak aliran permukaan. Konservasi tanah dan air secara vegetatif ini menjalankan fungsinya melalui :

1. Pengurangan daya perusak butiran hujan yang jatuh akibat intersepsi butiran hujan oleh dedaunan tanaman atau tajuk tanaman.
2. pengurangan volume aliran permukaan akibat meningkatnya kapasitas infiltrasi oleh aktifitas perakaran tanaman dan penambahan bahan organik.
3. Peningkatan kehilangan air tanah akibat meningkatnya evapotranspirasi sehingga tanah cepat lapar air.
4. Memperlambat aliran permukaan akibat meningkatnya panjang lintasan aliran permukaan oleh keberadaan batang –batang tanaman.

5. pengurangan daya rusak aliran permukaan sebagai akibat pengurangan volume aliran permukaan dan kecepatan aliran permukaan akibat meningkatnya panjang lintasan dan kekasaran permukaan.

Konservasi tanah dan air secara vegetatif dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, yaitu :

- a. **Pertanaman tanaman atau tumbuhan penutup tanah secara terus – menerus (*Permanent plant cover*).**

Pada dasarnya semua jenis tanaman yang dapat menutup tanah dengan baik dapat dikatakan sebagai tanaman penutup tanah, namun demikian dalam arti yang khusus yang dimaksud dengan tanaman penutup tanah adalah tanaman yang memang sengaja ditanam untuk melindungi tanah dari erosi, menambah bahan organik tanah dan sekaligus meningkatkan produktifitas tanah.

- b. **Pertanaman dalam strip (*strip cropping*)**

Pertanaman dalam strip (*strip cropping*) adalah cara cocok tanam dengan beberapa jenis tanaman ditanam berselang –selang dalam strip-strip pada sebidang tanah dan disusun memotong lereng atau garis kontur. Tanaman yang ditanam biasanya tanaman pangan atau tanaman semusim diselingi dengan strip –strip tanaman penutup tanah yang tumbuh cepat, dan rapat untuk pupuk hijau. Dalam sistem ini, semua pekerjaan pengolahan tanah dan pertanaman dilakukan memotong arah lereng. Pertanaman dalam strip cocok untuk tanah dengan drainase bagus, karena sistem ini dapat menurunkan kecepatan aliran, sehingga jika diterapkan pada lahan dengan drainase jelek dan laju infiltrasi rendah akan berakibat terjadinya pengisian air tanah yang berlebihan (*water logging*).

Pertanaman dalam strip menurut kontur susunan strip harus tepat sejajar dengan garis kontur. Oleh karena itu, sistem ini hanya cocok untuk lahan yang lerengnya panjang dan rata atau seragam.

- c. **Pertanaman Berganda (*multiple Cropping*)**

Pertanaman berganda (*multiple cropping*) berguna untuk meningkatkan produktifitas lahan dengan menyediakan proteksi terhadap tanah dari erosi. Sistem ini dapat dilakukan baik dengan cara pertanaman beruntun (*sequential cropping*); tumpang sari (*inter cropping*); atau tumpang gilir (*relay cropping*).

- Pertanaman Beruntun (*sequential Cropping*)

Pertanaman Beruntun adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang tanah. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan intensitas penggunaan tanah.

- Tumpang Sari (*Inter Cropping*)

Tumpangsari adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman yang akan ditanam serentak (bersamaan) pada sebidang tanah baik secara campuran (*mixed intercropping*) maupun secara terpisah – pisah dalam baris- baris yang teratur (*row intercropping*).

- Tumpang Gilir (*Relay Cropping*)

Tumpang gilir adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang tanah, dimana tanaman kedua atau berikutnya ditanam setelah tanaman pertama berbunga, sehingga pada waktu tanaman pertama dipanen, tanaman kedua/berikutnya sudah mulai tumbuh. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan intensitas penggunaan lahan sekaligus meningkatkan frekuensi tanaman.

- Pertanaman Lorong (*alley cropping*)

Pertanaman lorong adalah suatu bentuk bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang tanah, dimana salah satu jenis tanaman yang ditanam adalah tanaman non pangan. jadi tanaman pokok (tanaman pangan) ditanam di lorong atau gang yang ada diantara tanaman non pangan sebagai pagar. Sistem pertanaman lorong sangat cocok untuk tanah tegalan, untuk lahan berlereng sebaiknya tanaman pangan ditanam mengikuti garis kontur agar fungsinya sebagai penahan erosi berjalan dengan baik.

d. Penggunaan Mulsa (*residue management*)

Mulsa adalah sisa tanaman (*crop residue*) yang ditekankan di atas permukaan tanah. Sedangkan sisa- sisa tanaman tersebut ditanam di bawah permukaan tanah dinamakan pupuk hijau. Jika sisa-sisa tanaman tersebut ditumpuk terlebih dahulu di suatu tempat sehingga mengalami proses humifikasi dinamakan kompos.

Konservasi tanah dengan menggunakan mulsa mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

- Memberi perlindungan terhadap permukaan tanah dari hantaman air hujan sehingga mengurangi laju erosi

- Mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan tanah
- Memelihara temperature dan kelembapan.
- Meningkatkan kemantapan strktur tanah
- Meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan
- Mengendalikan tanaman pengganggu (*weeds*).

e. Penghutanan Kembali (Reboisasi)

Reboisasi merupakan cara yang cocok untuk menurunkan erosi dan aliran permukaan, terutama jika dilakukan pada bagian hulu daerah tangkapan air untuk mengatur banjir. Secara lebih luas, reboisasi dapat diartikan sebagai usaha memulihkan dan menghutankan kembali tanah yang mengalami kerusakan fisik, kimia maupun biologi; baik secara alami maupun oleh ulah manusia. Tanaman yang digunakan biasanya tanaman yang bisa mencegah erosi, baik dari segi habitus maupun umur, juga diutamakan tanaman keras yang bernilai ekonomis. Agar usaha konservasi dapat berhasil maka tanaman yang dipilih hendaknya mempunyai persyaratan antara lain:

- Mempunyai sistem perakaran yang kuat, dalam dan luas, sehingga membentuk jaringan altar yang rapat.
- Pertumbuhannya cepat sehingga kayu mampu menutup tanah dalam waktu singkat.
- Mempunyai nilai ekonomis, baik kayunya maupun hasil sampingnya.
- Dapat memperbaiki kualitas/kesuburan tanah.

2.11.1.2 Konservasi secara Mekanis

Prinsip dasar konservasi tanah adalah mengurangi banyaknya tanah yang hilang akibat erosi, sedangkan prinsip konservasi air adalah memanfaatkan air hujan yang jatuh ke tanah seefisien mungkin, mengendalikan kelebihan air di musim hujan, dan menyediakan air yang cukup di musim kemarau. Dalam hal ini, konservasi mekanis mempunyai fungsi:

- Memperlambat aliran permukaan
- Menampung dan mengalirkan aliran permukaan sehingga tidak merusak
- Menyediakan air bagi tanaman.

Adapun usaha konservasi tanah dan air yang termasuk dalam metode mekanis antara lain:

a. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang ditujukan untuk menciptakan kondisi tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan utama pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bagi benih, menggemburkan tanah pada daerah perakaran, membalikkan tanah sehingga sisa-sisa tanaman terbenam didalam tanah dan memberantas gulma.

Untuk mencapai hasil pengelolaan tanah yang tidak hanya baik bagi pertanian, tapi juga bagi usaha-usaha konservasi, maka usaha-usaha yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Tanah diolah seperlunya.
- Pengolahan tanah dilakukan pada saat kandungan air yang tepat.
- Pengolahan tanah dilakukan sejajar garis kontur.
- Merubah kedalaman pengolahan tanah.
- Pengolahan tanah sebaiknya diikuti dengan pemberian mulsa.

b. Pengolahan Tanah menurut Kontur

Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur dapat mengurangi laju erosi sampai 50% dibandingkan dengan pengolahan tanah dan penanaman menurut lereng (*up and down*). Pada pengolahan tanah menurut kontur, maka pembajakan dilakukan memotong lereng atau mengikuti kontur, sehingga terbentuk jalur tumpukan tanah dan alur yang sejajar atau mengikuti garis kontur. Pengolahan menurut kontur akan lebih efektif jika diikuti dengan penanaman mengikuti kontur juga.

c. Guludan (*contout bands*)

Guludan adalah tumpukan tanah (galengan) yang dibuat memanjang memotong kemiringan lahan (lereng). Fungsi guludan adalah untuk menghambat aliran permukaan, menyimpan air di bagian atasnya dan untuk memotong panjang lereng. tinggi tumpukan tanah berkisar antara 25 – 30 cm dengan lebar dasar 25 -30 cm.

d. Teras

Teras adalah timbunan yang dibuat melintang atau memotong kemiringan lahan yang berfungsi untuk menangkap aliran permukaan, serta mengarahkannya ke *outlet* yang mantap/ stabil dengan kecepatan yang tidak erosif.

e. Saluran Pembuang Air (*Waterways*)

Tujuan utama pembangunan saluran air adalah untuk mengarahkan dan menyalurkan air permukaan dengan kecepatan yang tidak erosif ke lokasi pembuangan air yang sesuai. Untuk itu, saluran pembuangan perlu didesain dengan cermat, sehingga mampu menampung debit puncak dengan kala ulang 10 tahun.

f. Sumur Resapan

Banyak lahan yang semula berupa lahan terbuka atau hutan berubah menjadi areal permukiman maupun industri. Hal ini tidak hanya terjadi di kawasan perkotaan, namun sudah merambah ke kawasan budidaya dan kawasan lindung yang berfungsi sebagai daerah resapan air. Dampak dari perubahan tata guna lahan tersebut adalah meningkatnya aliran permukaan langsung sekaligus menurunnya air yang meresap ke dalam tanah.

g. Bangunan Stabilisasi

Bangunan stabilisasi sangat penting artinya dalam rangka reklamasi parit/selokan dan pengendalian erosi parit/selokan. Bangunan stabilisasi yang umum berupa dam penghambat (*check dam*), balong, dan rorak. Bangunan-bangunan tersebut berfungsi untuk mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, disamping juga untuk menambah masukan air tanah dan air bawah tanah.

Dam penghambat (*check dam*) adalah bangunan yang dibuat melintang parit atau selokan yang berfungsi untuk menghambat kecepatan aliran dan menangkap sedimen yang dibawa aliran sehingga kedalaman dan kemiringan parit berkurang. Bangunan ini biasanya dibuat dari bahan lokal yang tersedia, misalny kayu, tanah atau batu.

Balong adalah waduk kecil yang dibuat di daerah perbukitan dengan kemiringan lahan kurang dari 30%. Bangunan ini berfungsi untuk menampung aliran air permukaan guna memenuhi kebutuhan air tanaman, ternak dan keperluan-keperluan lainnya, menampung sedimen hasil erosi. Meningkatkan jumlah air yang meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan mendekatkan permasalahan dan penyelesaian konservasi kepada masyarakat.

Rorak (*silt pit*) adalah bangunan yang dibuat dengan menggali lubang sedalam 60 cm, lebar 50 cm dengan panjang 4 sampai 5 meter. Rorak dibuat memanjang sejajar garis kontur atau memotong lereng. Jarak kesamping antara satu rorak dengan rorak lainnya berkisar antara 10 -15 meter, sedangkan jarak kearah

lereng berkisar antara 10 meter, untuk lereng yang agak curam sampai 20 meter untuk lahan yang landai. Bangunan ini berfungsi untuk menangkap air dan tanah yang tererosi, sehingga terjadi pengisian air tanah dan mengurangi erosi.

2.11.1.3 Konservasi secara Kimiawi

Struktur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang sangat menentukan kepekaan tanah terhadap ancaman erosi. Bahan penutup tanah yang baik harus memiliki sifat antara lain (Seta, 1987):

- Mempunyai sifat yang adhesif serta dapat bercampur dengan tanah secara merata.
- Dapat merubah sifat hidrophobik atau hidropolik tanah, yang dengan demikian dapat merubah kurva penahan air tanah
- Dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, yang berarti mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan air.
- Daya tahan sebagai pemantap tanah cukup memadai, tidak terlalu singkat dan tidak terlalu lama.
- Tidak bersifat racun (*phytotoxic*).

2.12 Kemampuan Lahan

Meningkatnya kebutuhan penggunaan lahan telah mendorong munculnya pemikiran untuk melakukan perencanaan pemanfaatan sumberdaya lahan yang terbatas, secara arif dan bijaksana. Suatu pemanfaatan sumberdaya diikuti usaha konservasi agar lahan tetap dapat dimanfaatkan di masa mendatang, oleh karena itu diperlukan informasi mengenai sifat dan potensi lahan melalui kegiatan evaluasi lahan. Kegiatan evaluasi lahan yang ditujukan untuk memperoleh kajian penggunaan lahan dalam kaitannya dengan daya dukung dan daya tampung lahan. Kajian penggunaan lahan dalam arahan fungsi pemanfaatan lahan, yaitu dengan memperhatikan aspek keseimbangan antara potensi dengan pemanfaatannya. Salah satu bentuk kegiatan evaluasi secara kualitatif adalah dengan mengklasifikasikan kemampuan lahan (Wani Hadi Utomo, 1994:76).

Klasifikasi kemampuan lahan adalah komponen-komponen lahan secara sistematis dan pengelompokkannya ke dalam beberapa kategori didasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaan lahan secara lestari. Klasifikasi kemampuan lahan dikemukakan oleh Hockensmith dan Steele (1943) serta Klingebiel dan Montgomery (1973). Pengelompokan dalam kelas didasarkan atas

intensitas faktor penghambat. Lahan dikelompokkan dalam delapan kelas yang ditunjukkan dengan huruf Romawi I sampai VIII. Ancaman kerusakan atau hambatan yang dimiliki satu jenis lahan meningkat secara berturut-turut dari kelas I sampai VIII.

Tabel 2. 3 Matriks Hubungan Kelas Kemampuan Lahan Dengan Kriteria Klasifikasi

No	Faktor penghambat/pembatas	Kelas Kemampuan Lahan							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	Tekstur Tanah	t ₂ ,t ₃	t ₁ ,t ₂ ,t ₃ ,t ₄	t ₁ ,t ₂ ,t ₃ ,t ₄	(*)	(*)	(*)	(*)	t ₅
2.	Lereng Permukaan	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₀	I ₄	I ₅	I ₆
3.	Tingkat Erosi	SR	R	R	S	(*)	B	SB	(*)
4.	Kedalaman Tanah	A	A	B	C	(*)	D	(*)	(*)
5.	Drainase	a/b	c	d	e	(**)	(*)	(*)	(*)

Keterangan : (*) = dapat mempunyai faktor nilai pembatas dari kelas yang lebih rendah
(**) = permukaan tanah selalu tergenang

Sumber : (Wani Hadi Utomo, 1994:80)

Dalam sistem kemampuan lahan dikelompokkan menjadi delapan kelas berdasarkan atas intensitas faktor pembatas; keterbatasan-keterbatasan yang berkaitan dengan erosi, kebasahan, zona perakaran, dan iklim. Ancaman kerusakan atau keterbatasan –keterbatasan penggunaan meningkat berturut-turut dari kelas I sampai kelas VIII. Kelas I sampai kelas IV merupakan lahan yang sesuai untuk pertanian, sedangkan kelas V sampai kelas VIII tidak sesuai untuk usaha pertanian, atau diperlukan biaya yang sangat tinggi untuk pengelolaannya.

2.12.1 Aspek Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan (*Land Capability*) adalah pengelompokan lahan kedalam satuan peta untuk memproduksi tanaman pertanian dan rumput pakan ternak, tanpa menimbulkan kerusakan lahan dalam jangka waktu yang relatif panjang (Yunianto T. dan Woro S., Kursus ESL, UGM; 1).

Ada 3 metode dalam proses evaluasi kemampuan lahan, yaitu metode pemerian (*description*), metode pengharkatan (*scoring*), dan metode pembandingan (*matching*) (Jamulya dan Sunarto, Kursus ESL, UGM:1).

Data yang dipakai dalam evaluasi kemampuan lahan dengan metode pemerian adalah :

1. Iklim dan musim (curah hujan, suhu udara, angin, dan kelembaban udara)
2. Topografi dan kelerengan.
3. Proses geomorfik (erosi, longsor, banjir, dan penggenangan)

4. Tanah (tekstur, struktur, kedalaman efektif, mintakat perakaran, kapasitas menahan air, drainase, permeabilitas, kebatuan, kesuburan, salinitas, erodibilitas, dan kedalaman lapisan padas.
5. Tata air (kedalaman air tanah dan pengatusan)

Kriteria yang digunakan dalam menentukan klas kemampuan lahan didasarkan atas ada tidaknya faktor pembatas. Faktor pembatas adalah sifat-sifat lahan yang membatasi penggunaan lahan, seperti kedalaman tanah dan iklim (pembatas permanen), kandungan hara, keasaman, dan lainnya (pembatas sementara) (Jamulya dan Sunarto, Kursus ESL, UGM:1).

2.12.2 Kelas Kemampuan Lahan

Berikut diuraikan dalam tabel 2.4 secara singkat sifat-sifat dan faktor-faktor pembatas dari tiap kelas kemampuan lahan.

Tabel 2. 4 Kelas Kemampuan Lahan

Kelas	Diskripsi
Lahan yang cocok untuk pertanian dan pemakaian lainnya	
Kelas I	Kondisi tanah sangat baik, hampir tidak punya keterbatasan untuk segala jenis usaha pertanian tanpa memerlukan pengawetan tanah khusus. Tanah sebagian besar datar, selum tanah dalam, bertekstur agak halus sampai sedang, drainase baik, memiliki curah hujan dan musim yang cocok untuk hampir semua pertanaman dengan hasil yang memuaskan. Lahan kelas ini tidak memperlihatkan gejala-gejala erosi geologis, mudah diolah dan responsif terhadap pemupukan, sehingga tidak ada ancaman kerusakan dan dapat digarap untuk usaha tani tanaman semusim dengan aman. Usaha –usaha pemeliharaan yang baik dan pemupukan diperlukan untuk tetap menjaga kesuburannya dan mempertinggi produktifitas.
Kelas II	Tanah kelas II ini mempunyai beberapa keterbatasan seperti lahan tidak landai (berlereng sekitar 5%), agak peka terhadap erosi, lapisan solum agak dangkal (90 cm), dan bertekstur halus sampai kasar. Tanah demikian masih cocok untuk segala usaha pertanian dengan didahului perlakuan praktiks dan ringan, misalnya pengolahan menurut kontur, pergiliran tanaman dengan tanaman penutup tanah, serta perlakuan-perlakuan lain dengan tanaman penutup tanah atau pupuk hijau, atau guludan, dan usaha pengawetan tanah dan air lainnya.
Kelas III	Tanah yang tergolong kelas III ini mempunyai keterbatasan yang agak banyak dibanding kelas II, kondisi lahan miring 15-25%, lapisan tanah tipis, berdrainase buruk, tanah berpasir atau berpermeabilitas agak cepat. Tanah demikian memerlukan perlakuan khusus untuk usaha pertanian, seperti penanaman dalam strip, penanaman menurut garis kontur, pembuatan teras-teras, pergiliran dengan tanaman penutup tanah, serta perlakuan-perlakuan lain yang bertujuan untuk pengawetan tanah dan air, pengendalian erosi serta

Kelas	Diskripsi
Kelas IV	<p>meningkatkan produktivitas lahan.</p> <p>Termasuk tanah dalam Kelas ini bercirikan sangat dangkal, berlereng terjal (25-35%) berjenis tanah sangat berpasir, atau berlempung berat. Pendayagunaan tanah demikian untuk usaha pertanian memerlukan usaha khusus pengawetan tanah yang lebih berat dan lebih terbtas waktu penggunaannya untuk tanaman semusim. Jika dipergunakan untuk tanaman semusim diperlukan terras atau perbaikan drainase, atau pembuatan parit-parit penghambat aliran permukaan, atau pergiliran dengan tanaman penutup tanah/ makanan ternak (fallow) selama 3 -5 tahun.</p>

Lahan yang penggunaannya terbatas- biasanya tidak cocok untuk usaha pertanian.

Kelas V	<p>Tanah kelas V adakalanya terletak pada daerah datar atau agak cekung dan juga tidak tampak telah terjadinya erosi, tetapi tanah itu sangat berbatu-batu atau mengandung liat masam (cat clay) pada daerah perakarannya, sehingga tidak cocok untuk usaha pertanian tanaman semusim. Dengan melakukan pengelolaan yang baik serta perlakuan-perlakuan khusus dapat dimanfaatkan untuk tanaman rerumputan untuk makanan ternak atau pohon tahunan untuk kayu bakar.</p>
Kelas VI	<p>Tanah Kelas IV tidak sesuai untuk diolah bagi tanaman semusim, misalnya karena memiliki kemiringan yang terjal (30-45%) sehingga sangat sensitif terhadap erosi, sangat berbatu-batu atau berpasir dan mengandung banyak kerikil, tanah sangat dangkal atau telah mengalami erosi berat. Tanah demikian lebih sesuai untuk padang rumput atau dihutankan dengan tanaman yang dapat menutup tanah dengan baik.</p>
Kelas VII	<p>Tanah yang termasuk dalam kelas ini biasanya terletak pada kemiringan yang sangat curam (45-65%), dan memiliki kedalaman tanah sangat dangkal atau telah mengalami erosi sangat berat. Tanah demikian tidak mungkin diusahakan untuk pertanian, dan hanya cocok untuk padang rumput atau penggembalaan, atau dapat juga dijadikan hutan kayu dengan sistem tebang pilih yang hati-hati</p>
Kelas VIII	<p>Tanah kelas VIII ini tidakmungkin diolah untuk usaha pertanian. Kondisi tanah sangat jelek akibat telah terjadi erosi sangat berat, lereng terjal (lebih 65%), gersang, dan berbatu-batu. Tanah demikian sebaiknya dijadikan hutan lindung atau suaka alam, dimana semua tanaman dibiarkan tumbuh secara alami, demikian juga semua fauna yang ada didalamnya.</p>

Sumber: Pelestarian Sumber daya Tanah dan Air,2002

2.12.3 Klasifikasi Kemampuan Lahan

Klasifikasi kemampuan lahan menurut Arsyad (1989) adalah penilaian komponen-komponen lahan secara sistematis dan pengelompokan ke dalam berbagai kategori berdasar sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaan lahan. Ada dua cara dalam menyajikan kemampuan lahan yaitu:

1. Membuat kelas kemampuan lahan
2. Menyajiakan potensi tanah secara apa adanya tanpa membuat kelas kemampuan lahannya.

Agar dapat menggunakan lahan sesuai dengan kemampuannya, langkah pertama yang harus dikerjakan adalah melakukan penyelidikan dan penilaian sifat-sifat tanah yang menentukan daya guna lahan, kemudian mengelompokkan atau menggolongkan lahan tersebut ke dalam kelompok atau golongan yang mempunyai sifat dan kemampuan yang relatif sama. Pekerjaan ini disebut klasifikasi kemampuan lahan (*Land Capability Classification*) (Utomo, 1989:55).

Berdasarkan SK. MENTAN No. 837/Kpts/UM/II/1980 dan No. 683/Kpts/UM/II/1981, penggunaan lahan dibagi menjadi lima kawasan peruntukan, yaitu :

1. Kawasan Lindung;
2. Kawasan Penyangga;
3. Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan;
4. Kawasan Budidaya Tanaman Semusim; dan
5. Kawasan Permukiman

Faktor pembatas yang digunakan untuk klasifikasi ini adalah :

a. Kemiringan Lereng (dinyatakan dalam satuan persen) :

- | | | |
|---------------|------------------------|----------------|
| ▪ Kelas I = | 0 – 8 % (Datar) | Nilai Skor 20 |
| ▪ Kelas II = | 8 – 15 % (Landai) | Nilai Skor 40 |
| ▪ Kelas III = | 15 – 25 % (Agak Curam) | Nilai Skor 60 |
| ▪ Kelas IV = | 25 – 45 % (Curam) | Nilai Skor 80 |
| ▪ Kelas V = | > 45 % (Sangat curam) | Nilai Skor 100 |

b. Faktor jenis tanah menurut kepekaannya terhadap erosi :

- | | | |
|--------------|---|---------------|
| ▪ Kelas I = | Aluvial, tanah Glei,
Planosol, Hidromorf Kelabu,
Laterik Air Tanah (Tidak peka) | Nilai Skor 15 |
| ▪ Kelas II = | Latosol (Agak peka) | Nilai Skor 30 |

- Kelas III = Brown Forest Soil, Nilai Skor 45
Non Calcic Brown,
Mediterranean (Agak peka).
- Kelas IV = Andosol Laterik, Grumosol, Nilai Skor 60
Podsol, Podsollic (Peka)
- Kelas V = Regosol, Litosol, Atnogosol, Nilai Skor 75
Renzine (Sangat Peka)

c. Faktor Intensitas Hujan Harian :

- Kelas I = $\frac{s}{d} 13,6 \text{ mm/hari}$ (sangat rendah) Nilai Skor 10
- Kelas II = $13,6 - 20,7 \text{ mm/hari}$ (rendah) Nilai Skor 20
- Kelas III = $20,7 - 27,7 \text{ mm/hari}$ (sedang) Nilai Skor 30
- Kelas IV = $27,7 - 34,8 \text{ mm/hari}$ (tinggi) Nilai Skor 40
- Kelas V = $> 34,8 \text{ mm/hari}$ (sangat tinggi) Nilai Skor 50

Dengan menjumlahkan skor ketiga faktor tersebut maka dapat ditetapkan penggunaan lahan pada setiap kawasan adalah sebagai berikut :

A. Kawasan Lindung

Areal dengan jumlah nilai skor untuk kemampuan lahan sama dengan atau lebih dari 175. atau memenuhi salah satu atau beberapa syarat berikut :

- Mempunyai lereng lapang $>45\%$;
- Tanah sangat peka terhadap erosi yaitu jenis tanah Regosol, Litosol, Organosol, dan Renzine dengan lereng $>45\%$;
- Merupakan jalur pengaman aliran sungai/air sekurang-kurangnya 100 meter di kiri kanan sungai/aliran air tersebut;
- Mempunyai ketinggian 2000 meter di atas permukaan air laut;
- Guna keperluan/kepentingan khusus dan diterapkan oleh pemerintah sebagai kawasan lindung.

B. Kawasan Penyangga

Areal dengan jumlah nilai skor untuk kemampuannya 124 – 174 dan atau memenuhi beberapa kriteria umum, sebagai berikut :

- Keadaan fisik areal memungkinkan untuk dilakukan budidaya secara ekonomis;
- Lokasinya secara ekonomis mudah dikembangkan sebagai kawasan penyangga;
- Tidak merugikan segi-segi ekologi lingkungan.

C. Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan

Areal dengan jumlah nilai skor untuk kemampuan lahannya 124 ke bawah serta cocok atau seharusnya dikembangkan usaha tani tanaman tahunan (kayu-kayuan, tanaman perkebunan dan tanaman industri). Disamping itu areal tersebut harus memenuhi kriteria umum untuk kawasan penyangga.

D. Kawasan Budidaya Tanaman Semusim Setahun

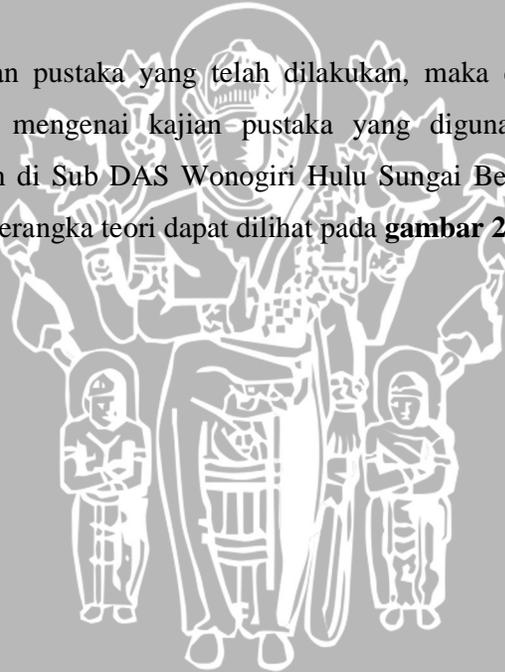
Areal dengan kriteria seperti dalam penetapan kawasan budidaya tanaman tahunan akan tetapi areal tersebut cocok atau seharusnya dikembangkan usaha tani tanaman semusim/setahun.

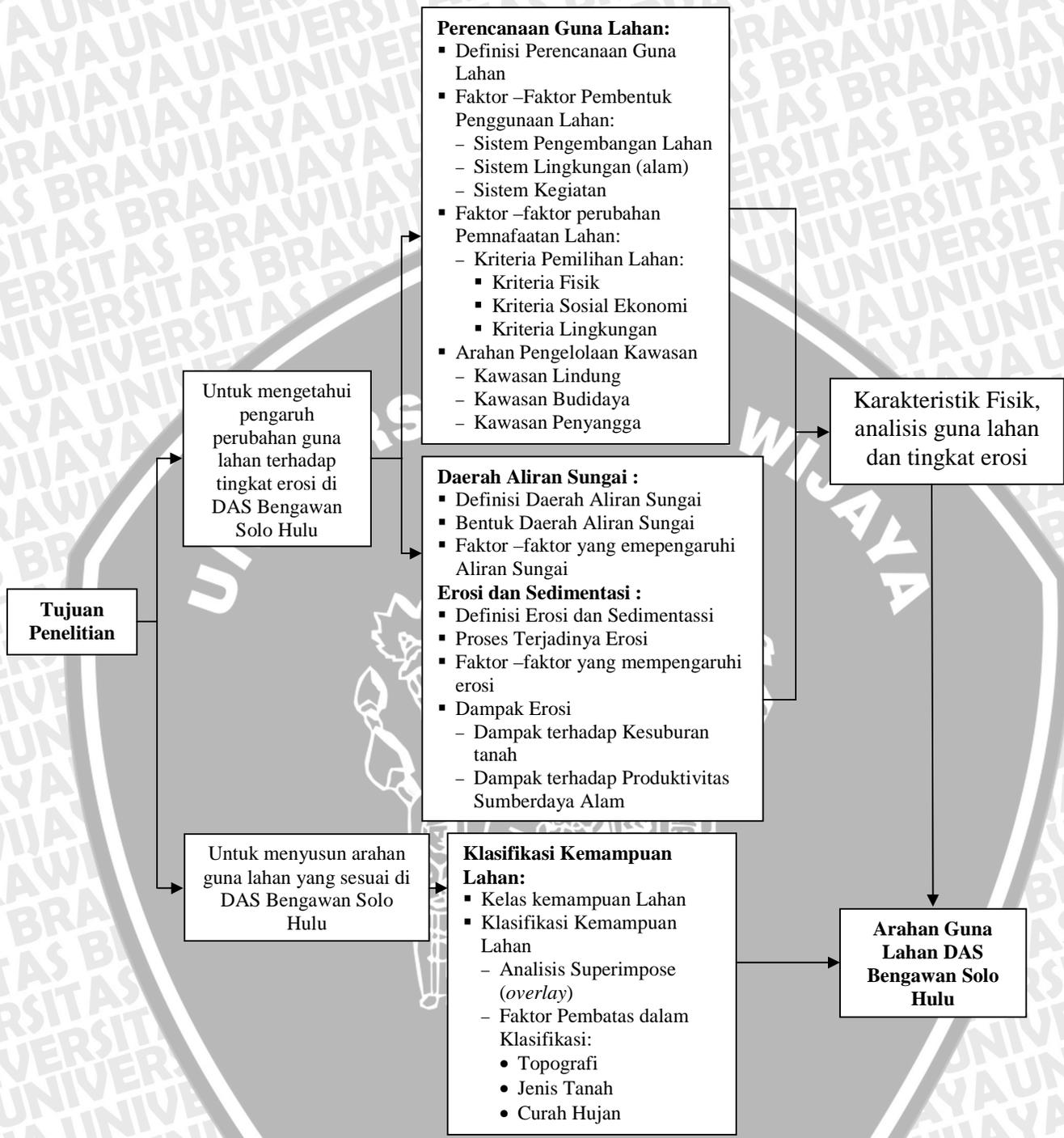
E. Kawasan Permukiman

Areal yang memenuhi kriteria budidaya cocok untuk areal permukiman serta secara mikro mempunyai kelerengan 0 – 8 %.

2.13 Kerangka Teori

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, maka dapat dibuat sebuah diagram kerangka teori mengenai kajian pustaka yang digunakan dalam Arahan Perencanaan Guna Lahan di Sub DAS Wonogiri Hulu Sungai Bengawan Solo. Lebih jelas mengenai diagram kerangka teori dapat dilihat pada **gambar 2.1** berikut ini.





Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.14 Studi Terdahulu

1. Alfian Chandra (2007)

DAS Metro merupakan salah satu DAS di bagian hulu Kabupaten Malang yang memberikan kontribusi debit air sungai yang besar ke bagian hilir Malang, dengan luas daerah tangkapan air 16.783,5 Ha. Namun seiring dengan terjadinya peningkatan kerusakan hutan yang luar biasa sehingga mengakibatkan potensi terjadinya erosi. Apalagi saat ini perubahan tata guna lahan dan pengolahan tanah yang kurang tepat berperan besar dalam proses penyebab terjadinya kerusakan tanah, mempercepat laju erosi dan meningkatkan volume limpasan permukaan. Berdasarkan kondisi tersebut, studi ini mengkaji tingkat bahaya erosi yang terjadi saat ini pada tata guna lahan Eksisting DAS Metro serta menentukan arahan penggunaan lahan yang tepat sesuai dengan kemampuan lahan dan kawasannya berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di daerah Malang dan sekitarnya dalam DAS Metro.

Metode yang digunakan dalam menghitung besarnya laju erosi adalah metode MUSLE dimana metode tersebut menggunakan pendekatan dari faktor limpasan permukaan. Pengolahan data-datanya menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) karena memudahkan dalam analisa sebaran dan pengelompokkan data.

Dari hasil analisa, total debit yang dihasilkan adalah 186,077 m³/dt. Total Erosivitas Limpasan Permukaan yang terjadi adalah 81.979,569 m²/jam, dan mengakibatkan nilai total erosi sebesar 563.274,07 ton/tahun atau 1,766 mm/tahun. Setelah dibagi dengan luas DAS maka diperoleh laju erosi sebesar 33,561 ton/ha/tahun. Besarnya laju erosi pada DAS Metro ini mengakibatkan tingkat bahaya erosi yang terjadi pada DAS Metro sebagian besar ringan yaitu 54,06 % dari luas wilayah, sedangkan tingkat bahaya erosi yang lain yaitu sedang (24,76%) , sangat ringan (18,44 %), dan berat (2,75%). Dari peninjauan selanjutnya, Tingkat kekritisan lahan di DAS Metro yaitu Semi Kritis (78,81 %), Potensial Kritis (18,44 %), dan Kritis (2,75%). Untuk selanjutnya kelas kemampuan lahan di DAS Metro di klasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas, yaitu kelas IIg (25,43 %), kelas IIIe (14,20 %), kelas IVe (31,79 %), kelas VIe (21,82 %), dan kelas VIIe (6,76 %). Dan pada akhirnya Arahan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (ARLKT) dengan mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) ditentukan berdasarkan pembagian kawasan yaitu Kawasan lindung (6,19%), Kawasan Penyangga (26,22%), Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan (35,58 %), Kawasan Budidaya Tanaman Semusim (6,29%), dan Kawasan Pemukiman (25,72 %)

Diharapkan dengan adanya kajian ini, maka DAS Metro perlu ditinjau lebih khusus, terutama dalam perubahan tata guna lahannya, karena memberikan kontribusi yang cukup besar ke bagian hilir Malang dalam mengakibatkan peningkatan laju erosi. Maka diperlukan penanganan khusus secara mekanis maupun vegetatif.

