

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Bencana

Bencana alam adalah suatu akibat dari kejadian alami seperti letusan gunung, gempa bumi, atau tanah longsor yang menjadi suatu peristiwa fisik dan berhubungan dengan aktivitas manusia. Sifat kerentanan manusia yang dapat disebabkan oleh tiadanya penataan ruang yang baik atau tiadanya manajemen resiko bencana yang baik, dapat menyebabkan kerugian materi, struktur, serta nyawa manusia. (Darwanto, 2007).

Dari pengertian di atas, bencana merupakan sebuah peristiwa yang terjadi karena bertemunya ancaman dari luar terhadap kehidupan manusia, yaitu kondisi yang menyebabkan lemahnya masyarakat untuk menangani bencana. Singkatnya ketika ancaman berdampak merugikan manusia dan lingkungan, dan tidak adanya kemampuan masyarakat untuk menanggulangnya maka peristiwa itu disebut dengan bencana. Hubungan antara resiko, ancaman, dan kerentanan dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\text{Resiko Bencana} = \text{Ancaman} \times \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Berdasarkan teori dari Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana No. 02 Tahun 2012 tersebut, maka untuk penilaian risiko bencana komponen yang diperhatikan hanya bahaya (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Hal ini dikarenakan variabel kapasitas (*capacity*) memerlukan waktu yang lama untuk menelitinya dan data yang ada di lapangan terbatas.

2.2 Pengertian Mitigasi Bencana

Dalam suatu ruang, beberapa kejadian alam seperti banjir dan longsor dapat dicegah atau diminimasi, sedangkan beberapa kejadian alam lain seperti gempa bumi, tsunami dan letusan gunung berapi tidak dapat dihindari, sehingga yang dapat dilakukan hanya meminimasi kemungkinan resikonya (mitigasi). Risiko terjadinya kejadian alam semakin besar apabila kejadian alam tersebut menimpa suatu wilayah yang direncanakan agar tahan terhadap kejadian alam akan meminimalkan kejadian bencana alam itu terjadi. (Darwanto, 2007).

Mitigasi merupakan titik tolak utama dari manajemen penanggulangan bencana. Dengan mitigasi dilakukan usaha-usaha untuk menurunkan dan atau meringankan dampak korban yang disebabkan oleh suatu bencana pada jiwa manusia, harta benda, dan lingkungan.

Mitigasi pada prinsipnya harus dilakukan untuk segala jenis bencana, baik yang termasuk ke dalam bencana alam (*natural disaster*) maupun bencana non alam sebagai akibat dari ulah manusia (*man made disaster*) (Oetomo, 2007).

Menurut UU No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Pada pasal 47 disebutkan bahwa mitigasi dilakukan untuk mengurangi risiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana. Kegiatan mitigasi dilakukan melalui:

- a. pelaksanaan penataan ruang;
- b. pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan; dan
- c. penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern.

Mitigasi bencana merupakan salah satu tahap penanggulangan bencana. Menurut Ir. Mans Gere (2001 ; 106) tahap penanggulangan bencana (*dissaster management*) dapat terbagi menjadi tiga bagian yaitu :

- a) Tahap sebelum terjadi bencana

Pada tahapan ini upaya kegiatan yang dapat dilakukan meliputi :

1. Upaya Pencegahan (*Prevention*)

Pada tahapan ini upaya yang dilakukan adalah untuk mengeliminasi (sebagian atau keseluruhan) terhadap bencana yang akan terjadi. Fokus kegiatan yang dilakukan adalah deseminasi dan kontrol terhadap perundang-undangan dan peraturan dalam upaya untuk memperkecil resiko bencana.

2. Upaya Mengurangi Resiko (*Mitigation*)

Tahapan ini menekankan upaya untuk mereduksi dan meminimiliasi dampak bencana. Focus kegiatan yang dilakukan perbaikan fasilitas transportasi, pemasangan tanda bahaya, dan bebergai hal lainnya.

3. Upaya Siap Siaga (*Preparednes*)

Tahapan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang bencana alam kepada masyarakat dengan cara memberikan pelatihan dan pendidikan mengenai ciri-ciri dan upaya penyelamatan dini dari bencana.

b) Tahap saat terjadi bencana

Pada tahapan ini upaya kegiatan yang dapat dilakukan meliputi :

1. Peringatan Diri (*Early Warning*)

Tahapan ini memiliki tujuan untuk memberikan kesempatan bagi masyarakat agar dapat menyelamatkan diri dari kemungkinan terkena dampak bencana, dengan menyampaikan secara lisan atau tertulis tentang type bencana, tempat, dan waktu terjadinya bencana.

2. *Emergency Response Planning* (Rencana Tanggap Darurat)

Pada tahapan ini kegiatan dikankan pada upaya upaya mendesak yang diperlukan untuk membantu penduduk yang terkena bencana pada kurun waktu dua minggu pertama.

c) Tahap setelah terjadi bencana

Pada tahapan ini upaya kegiatan yang dapat dilakukan meliputi :

1. Rehabilitasi

Tahap ini ditekankan pada kegiatan kegiatan yang segera dilaksanakan untuk memulihkan kondisi pelayanan prasarana fisik umum serta menyediakan tempat penampungan yang memadai bagi penduduk yang `kehilangan tempat tinggal.

2. Rekonstruksi

Tahap ini ditekankan pada kegiatan melakukan perhitungan nilai kerusakan prasarana bangunan dan pelayanan dimasa yang akan datang.

Upaya mitigasi bencana longsor dapat dilakukan melalui beberapa cara, antara lain adalah manajemen resiko bencana alam melalui penataan ruang dan manajemen resiko bencana banjir melalui rekayasa teknologi.

- Mitigasi Bencana Longsor Melalui Penataan Ruang dapat dilakukan dengan melakukan pemetaan wilayah rawan banjir, mengarahkan pembangunan menghindari daerah rawan banjir kecuali untuk taman dan fasilitas olahraga dan dilanjutkan dengan kontrol penggunaan lahan. Melakukan diversifikasi produk pertanian seperti penanaman tanaman pangan yang tahan terhadap banjir atau menyesuaikan musim tanam. Penghutan kembali, pengaturan tanah endapan karena banjir, dan pengadaan jalur evakuasi.
- Mitigasi Bencana Longsor Melalui Rekayasa Teknologi dapat dilakukan dengan melengkapi dengan system peringatan dan deteksi peramalan banjir, memperbanyak vegetasi pelindung dan mengurangi padang penggembalaan yang terlalu luas,

melakukan relokasi terhadap elemen-elemen yang menyumbat jalan banjir termasuk pembersihan sedimen dan puing-puing dan sungai, membelokkan aliran banjir dengan tanggul atau bendungan, menggunakan rancangan bangunan tahan banjir misalnya menaikkan lantai bangunan.

2.3 Tinjauan Longsor

2.3.1 Pengertian Longsor

Longsor adalah suatu proses perpindah massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi; dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi. Longsor terjadi karena proses alami dalam perubahan struktur muka bumi, yakni adanya gangguan kestabilan pada tanah atau batuan penyusun lereng. Gangguan kestabilan lereng ini dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi terutama factor kemiringan lereng, kondisi batuan ataupun tanah penyusun lereng, dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng (PERMEN PU No.22/PRT/M/2007).

2.3.2 Jenis Tanah Longsor



a. Longsor translasi

Longsor translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.



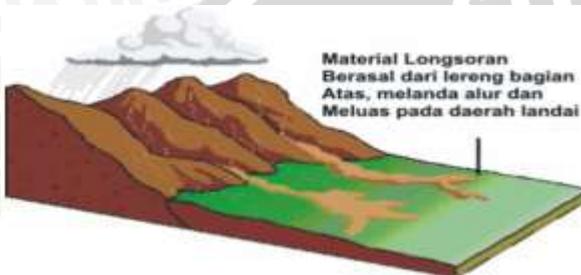
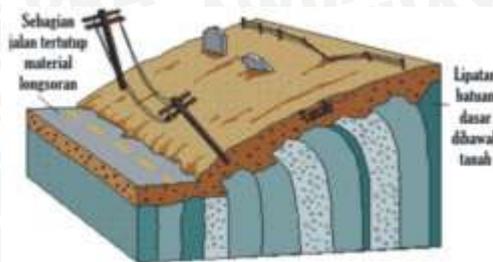
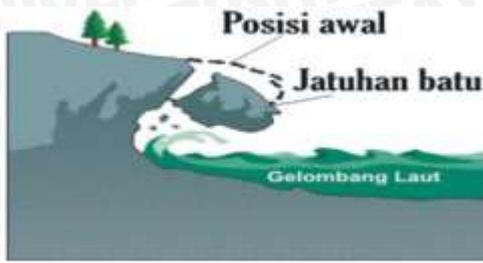
b. Longsor rotasi

Longsor rotasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.



c. Pergerakan blok

Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsor ini disebut juga longsor translasi blok batu.



d. Runtuhan batu

Terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.

e. Rayapan tanah

Adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis longsor ini hamper tidak dapat dikenali. Setelah waktu cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.

f. Aliran bahan rombakan

Terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakan terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di DAS sekitar gunung api. Aliran tanah dapat menelan korban cukup banyak.

Sumber: Klasifikasi jenis longsor berdasarkan *PERMEN PU No.22/PRT/M/2007*

2.4 Tinjauan Longsor Aliran Bahan Rombakan

2.4.1 Pengertian

Aliran bahan rombakan adalah suatu aliran cepat yang merupakan campuran material bahan rombakan *debris*, batuan atau lumpur dengan air. Bahan rombakan tersebut memusat pada bagian atas dan kemudian aliran lumpur batu bergerak turun secara rotasi atau menggelincir (*sliding*). Tipe aliran ini mempunyai kekuatan erosi yang kuat dan berkembang selama pergerakannya dengan mengumpulkan bahan rombakan yang tergerus dari dasar sungai (*torrent*) dan sisi-sisinya.

Aliran bahan rombakan atau galado merupakan bencana alam banjir yang terjadi secara cepat atau mendadak, dengan volume banjir yang sangat besar, di samping air juga mengangkut material halus berupa lanau dan lempung serta material kasar berupa pasir, kerikil, kerakal hingga bongkah batu dan seringkali pula pepohonan tumbang.

Menurut Costa dan Wieczorek (1987), aliran bahan rombakan ini dimasukkan ke dalam proses aliran cairan, meskipun demikian aliran cairan, meskipun demikian aliran cairan yang dimaksud sebagai aliran bahan rombakan lebih mendekati aliran cairan yang karena konsentrasi material padatnya lebih banyak daripada air selaku medianya, maka

proses yang terjadi tidak mengikuti hukum Newtonian (aliran sungai pada umumnya), tetapi lebih ke arah cairan plastis dengan mekanisme energi turbulen, tekanan despersif dan pencairan material padatan.

2.4.2 Ciri-ciri Utama

Kejadian aliran bahan rombakan ternyata dipengaruhi oleh beberapa ciri-ciri utama yang saling berkait satu sama lain atau parameter yang satu dapat berfungsi mendorong parameter yang lainnya, adapun parameter tersebut diantaranya adalah :

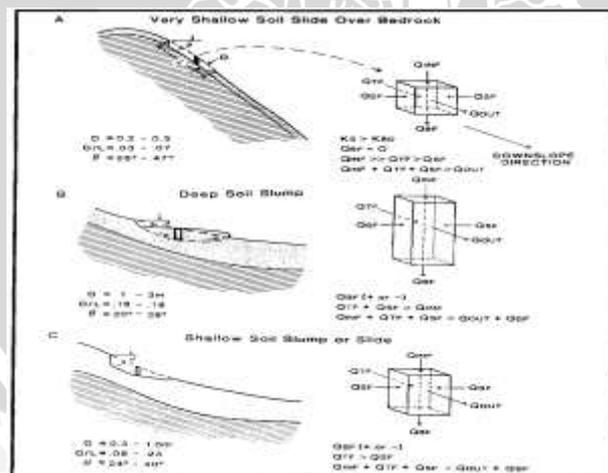
1. Bentuk Bentang Alam

a. Lereng Terjal

Longsoran dangkal atau dikenal sebagai pengelupasan tanah penutup (*shallow slides* atau *soil slips*) yang banyak dijumpai [ada lereng-lereng terjal tubuh gunung merapi, pegunungan tua, dan perbukitan terjal, seringkali menunjukkan indikasi awal kejadian aliran bahan rombakan.

Jejak longsoran dangkal atau pengelupasan tanah penutup yang terlihat berwarna terang pada pengamatan lereng harus memenuhi berbagai persyaratan untuk dapat termobilisasi atau berkembang menjadi aliran bahan rombakan (**Gambar 2.1**).

Apabila intensitas hujan cukup tinggi di daerah tersebut, maka akan terbentuk waduk atau bendung alam. Jika terjadi limpasan air (*overtopping*) melewati poros bendung dan menyebabkan jebolnya waduk atau bendung alam tersebut dan mulailah terjadi aliran bahan rombakan.

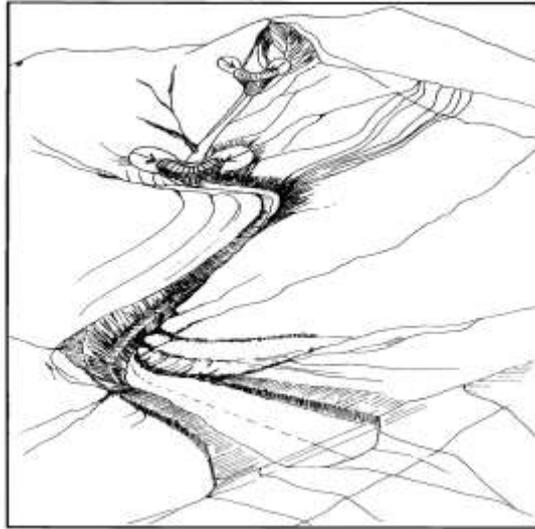


Gambar 2.1 Tipe Beberapa Kondisi Awal Aliran Bahan Rombakan

Sumber: Buletin Geologi Tata Lingkungan, 1998

Gambar diatas menunjukkan tipe-tipe awal aliran bahan rombakan: a) longsoran/pengelupasan tanah sangat dangkal di atas batuan dasar; b) nendatan tanah

yang dalam: dan c) nendatan atau longsor tanah yang dangkal (Sumber: 1987 dalam Costa dan Wiczorect 1987).



Gambar 2.2 Sketsa Model Material Longsor Bahan Rombakan yang Membendung Aliran Sungai, Mempunyai Potensi Terjadi Aliran Bahan Rombakan

Sumber: Buletin Geologi Tata Lingkungan, 1998

b. Beda Tinggi

Semakin besar beda tinggi antara lokasi awal Aliran Bahan Rombakan dengan akhir Aliran Bahan Rombakan atau daerah tekuk lereng yang dicirikan dengan mulai disembarkanya endapan Aliran Bahan Rombakan secara lateral, maka akan semakin besar energi yang ditimbulkan oleh cairan yang mengalir dan akan semakin membesar pula volume banjir, karena di sepanjang aliran tersebut akan terjadi penambahan material padatan akibat erosi atau penggerusan.

2. Pertambahan Volume Air

Pertambahan volume air larian permukaan (*direct runoff*) yang menyebabkan terjadi Aliran Bahan Rombakan pada umumnya terjadi secara mendadak dan tiba-tiba, sedangkan perubahan volume air permukaan secara bertahab atau perlahan-lahan (*gradual*) tidak akan merubah perilaku, untuk kerja dan kecepatan aliran sungai. Pertambahan volume air ini dapat terjadi oleh beberapa faktor penyebab utama diantaranya :

- Intensitas curah hujan diatas normal
- Air limpasan
- Bendung alam yang terbentuk jebol

3. Jenis Material padatan

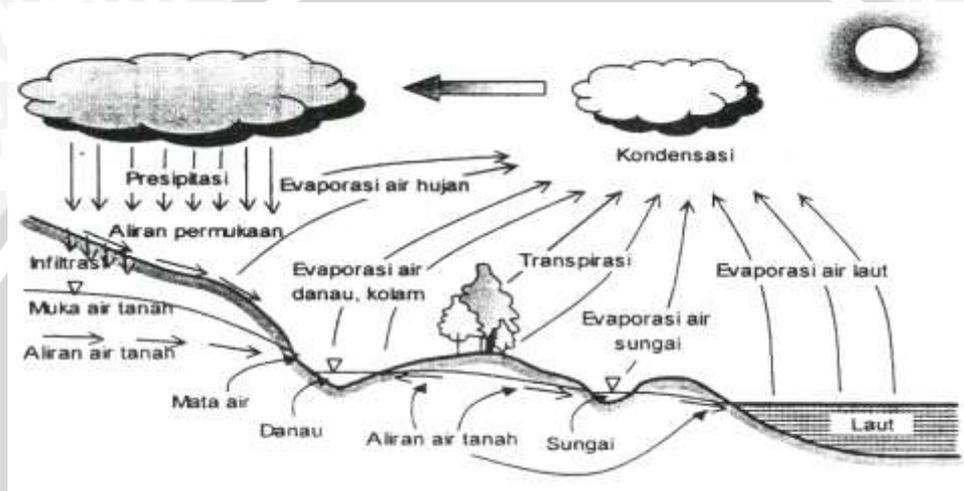
Jenis material padatan yang berpengaruh dalam mekanisme Aliran Bahan Rombakan mempunyai rentang kisaran ukuran besar butir yang sangat jauh, mulai dari material halus

berukuran lempung hingga berukuran bongkah batuan, seringkali tersangkut juga batang dan pokok pepohonan yang telah tumbang selama badai hujan atau telah lama tumbang dan membusuk.

2.5 Tinjauan Mengenai Daerah Aliran Sungai

2.5.1 Daur Hidrologi

Daur hidrologi secara alamiah adalah merupakan gerakan air di permukaan bumi. Secara ilmiah daur hidrologi dapat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Skema Siklus Hidrologi

Sumber : Asdak, 2002

Daur atau siklus hidrologi merupakan proses perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan (sementara) disungai, danau/ waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya.

Dalam daur hidrologi, energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut dan badan-badan air lainnya. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang bergunung maupun datar dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan. (Asdak, 2002:7)

Air laut yang menguap karena adanya radiasi matahari membentuk awan dan bergerak di atas udara karena didesak oleh angin. Pergerakan ini akan menyebabkan presipitasi karena adanya tabrakan antara butir-butir uap ke tanah membentuk limpasan (*run-off*) yang mengalir kembali ke laut. Beberapa diantaranya masuk ke dalam tanah (infiltrasi)

dan bergerak terus ke bawah (perkolasi) ke dalam daerah jenuh (*saturated zone*) yang terdapat di bawah permukaan air tanah atau phreatik. Air dalam daerah ini bergerak perlahan-lahan melewati akuifer masuk sungai kadang-kadang langsung ke laut.

Air yang merembes ke dalam tanah (infiltrasi) akan diserap oleh akar tumbuhan dan beberapa diantaranya naik ke atas lewat akar dan batangnya, sehingga terjadi transpirasi, yaitu evaporasi (penguapan) lewat tumbuh-tumbuhan melalui bagian bawah (*stomata*). Air yang tertahan di permukaan tanah (*surface detention*) sebagian diuapkan dan sebagian besar mengalir masuk ke sungai-sungai kecil dan mengalir sebagai limpasan permukaan (*surface run-off*) ke dalam palung sungai.

Permukaan sungai dan danau juga mengalami penguapan (evaporasi), sehingga masih ada air yang dipindahkan menjadi uap. Akhirnya sisa air yang tidak diinfiltrasikan atau diuapkan akan kembali ke laut lewat palung sungai. Air tanah jauh lebih lambat Bergeraknya, baik yang bergerak masuk ke dalam palung sungai atau yang merembes ke pantai dan masuk ke laut. Dengan demikian seluruh daur telah dijalani dan berulang kembali. Dalam proses presipitasi dan aliran permukaan (*surface run-off*) dapat menyebabkan terjadinya erosi dan pengangkutan sedimen.

2.6 Definisi Daerah Aliran Sungai

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.

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 (Asdak, 2002).

2.7 Klasifikasi Daerah Aliran Sungai

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

2.8 Tata Guna Lahan

Lahan biasanya dikaitkan dengan peruntukan/ penggunaannya, misalnya lahan perkebunan, lahan lahan sawah, lahan perumahan dan sebagainya. Tata guna tanah (*land use*) adalah pengaturan penggunaan tanah. Hal ini meliputi penggunaan permukaan bumi di daratan dan di lautan (Jayadinata, 1999:10).

Kata tata berarti aturan atau kaidah agar sesuatu menjadi baik sesuai norma-norma kehidupan. Sedangkan kata Guna Tanah adalah segala sesuatu keadaan di atas tanah dalam rangka penggunaan dan pemanfaatan permukaan tanah termasuk pemanfaatan ruang di atas bidang tanah tersebut. Tata guna tanah berarti aturan atau pengaturan tanah agar diperoleh tatanan penggunaan yang diinginkan (Sadyohutomo, 2006:10).

2.9 Perubahan Guna Lahan

Perubahan penggunaan lahan adalah pengalihan jenis dan pengaturan penggunaan tanah yang lama menjadi jenis pengaturan penggunaan tanah yang baru, baik sesuai dengan rencana tata ruang ataupun yang menyimpang. Perubahan lahan senantiasa berubah dengan

rentan waktu yang sangat bervariasi. Perubahan penggunaan lahan pada hakekatnya adalah adanya kegiatan pembangunan di atas tanah tersebut. Kegiatan pembangunan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang sering disebut sebagai variabel perubahan penggunaan tanah. Variabel-variabel tersebut antara lain (Sadyohutomo, 2006:89):

1. Sifat fisik tanah

Sifat fisik tanah menunjukkan potensi fisik tanah yang memungkinkan tanah tersebut dibangun/diubah sesuai penggunaan yang diinginkan. sifat-sifat fisik tersebut menggambarkan kemampuan secara umum dan menjadi dasar dalam menilai kesesuaiannya untuk jenis-jenis penggunaan tanah yang telah ditentukan. Sifat fisik tanah yang penting adalah lereng, kedalaman tanah, tekstur, drainase, kepekaan erosi, dan faktor pembatas (*limiting factors*) yang akan mengganggu penggunaan tanah

2. Tersedianya prasarana kota

Prasarana yang tersedia pada jarak tertentu memberi pendorong seseorang untuk membangun tanahnya. prasarana yang vital untuk penggunaan tanah perkotaan adalah jalan karena adanya jalan maka seseorang dapat lebih mudah membangun tanahnya. Oleh karena itu, jalan dapat disebut sebagai unsur pokok yang menentukan bentuk kota. Prasarana berikutnya yang sangat diperlukan adalah jaringan listrik, telepon, saluran pembuangan dan air bersih

3. Jarak ke lokasi strategis

Lokasi strategis ditentukan oleh tersedianya prasarana yang ada dari segi jumlah dan kualitas. Lokasi strategis biasanya berupa: pusat kota, pusat perdagangan, pelabuhan, terminal, pusat pemerintahan, dan sebagainya. Pengaruh lokasi strategis terhadap kemungkinan perubahan penggunaan tanah wilayah sekitar ditentukan oleh jarak tanah terhadap lokasi strategis tersebut

4. Peruntukan tanah

Perencanaan peruntukan tanah yang dituang dalam bentuk rencana tata ruang mengatur dan membatasi seseorang membangun tanahnya agar tidak melanggar rencana peruntukan yang ada. Peruntukan yang sesuai dengan kehendak seseorang dapat merangsang pembangunan tanah, sedangkan yang tidak sesuai menjadi penghambat pembangunan tanah

5. Status tanah

Hak atas tanah menyatakan hubungan hukum antara orang/individu, kelompok, atau badan hukum dengan tanah. Pada kenyataannya, perubahan penggunaan tanah sering

diawali dengan peralihan hak atas tanah

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perubahan pemanfaatan lahan dalam perkembangannya adalah sebagai berikut (Warpani, 2002:144):

1) Faktor topografi

Perkembangan pada suatu wilayah sedikit banyak dipengaruhi oleh permukaan topografinya seperti pembangunan jalan, drainase dan saluran limbah.

2) Jumlah penduduk

Perkembangan penduduk berakibat pada peningkatan kebutuhan lahan perumahan sebagai akibat langsung perkembangan kebutuhan rumah, yang diikuti dengan kebutuhan lahan untuk sarana dan prasarana pelengkap.

3) Harga lahan

Perubahan lahan cenderung terjadi pada kawasan yang harga lahannya rendah.

4) Aksesibilitas

Adanya kemudahan pencapaian tempat tujuan akan sangat berpengaruh pada distribusi penduduk yang melakukan perubahan dan memunculkan ketertarikan untuk pengembangan kawasan.

5) Sarana dan prasarana

Kelengkapan sarana dan prasarana yang ada pada suatu kawasan maka akan menarik minat penduduk untuk menempati dan akan melakukan perubahan dengan pemanfaatan lahannya.

2.10 Tinjauan tentang Fungsi Kawasan

Berdasarkan SK. MENTAN No. 837/Kpts/UM/II/1980 dan No. 683/Kpts/UM/II/1981 Tentang Kriteria Dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung, 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, Nilai Skor 15
Planosol, Hidromorf Kelabu,
Laterik Air Tanah (Tidak peka)
- Kelas II = Latosol (Agak peka) Nilai Skor 30
- Kelas III = Brown Forest Soil, Nilai Skor 45
Non Calcic Brown,
Mediteran (Agak peka).
- Kelas IV = Andosol Laterek, 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 = < 1000 mm/tahun (sangat rendah) Nilai Skor 10
- Kelas II = 1000 – 1500 mm/tahun (rendah) Nilai Skor 20
- Kelas III = 1500 – 2000 mm/tahun (sedang) Nilai Skor 30
- Kelas IV = 2000 – 2500 mm/tahun (tinggi) Nilai Skor 40
- Kelas V = > 2500 mm/tahun (sangat tinggi) Nilai Skor 50

Khusus untuk klasifikasi curah hujan berdasarkan hasil modifikasi dari PU Cipta Karya Provinsi Jawa Timur.

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 kemampuan lahannya 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

Suatu satuan lahan ditetapkan sebagai kawasan dengan fungsi budidaya apabila besarnya nilai skor kemampuan lahannya ≤ 124 serta memenuhi kriteria umum seperti pada kawasan fungsi penyangga.

2.11 Bahaya (*Hazard*), Kerentanan (*Vulnerability*), dan Resiko Bencana (*Disaster Risk*)

2.11.1 Resiko Bencana (*Disaster Risk*)

Kajian risiko bencana dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$\text{Risiko} = \text{Bahaya} * \text{Kerentanan} \dots\dots\dots (2.2)$$

Variabel untuk menentukan tingkat resiko terbagi kedalam empat aspek yaitu: aspek fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan, (*International Strategy Disaster Reduction, 1990, Modul Penilaian Resiko, 2005 dan BNPB, 2008*). Untuk lebih jelasnya adalah sebagai berikut:

a. Aspek Fisik

- Curah Hujan
- Jenis Tanah
- Kelerengan
- Jarak dengan badan sungai

b. Lingkungan

- Penggunaan Lahan
- Kepadatan Bangunan

c. Sosial

- Kepadatan Penduduk

- Jumlah Balita dan Penduduk Tua
- Jumlah Penduduk wanita dan penyandang cacat
- Tingkat Pendidikan

d. Ekonomi

- Tingginya tingkat pengangguran

Penggunaan variabel pada tiap aspek adalah berdasarkan adaptasi dari pedoman terkait dan studi terdahulu.

2.11.2 Bahaya (*Hazard*)

Berdasarkan pengakajian akan studi terdahulu dan tinjauan pedoman pendukung, peneliti membagi 6 variabel potensi bencana ke dalam 2 dua aspek yaitu aspek fisik dan lingkungan, yaitu :

- a) Curah Hujan
- b) Jenis Tanah
- c) Kecuraman Lereng
- d) Kedekatan dengan sungai
- e) Penggunaan Lahan

2.11.3 Kerentanan (*Vulnerability*)

Analisis Kerentanan dibagi ke dalam tiga aspek yaitu aspek Lingkungan, sosial, dan ekonomi.

- a) Lingkungan
 - Kepadatan Permukiman
- b) Sosial
 - Kepadatan Penduduk
 - Jumlah balita dan usia tua
 - Jumlah wanita dan penyandang cacat
 - Tingkat Pendidikan
- c) Ekonomi
 - Banyaknya Pengangguran

2.12 Rehabilitasi Lahan

Arahan rehabilitasi lahan diberikan dengan menyesuaikan antara arahan pemanfaatan lahan dengan hasil analisis fungsi kawasan untuk memberikan masukan terhadap langkah dan teknik rehabilitasi yang dapat diterapkan pada tiap unit lahan.

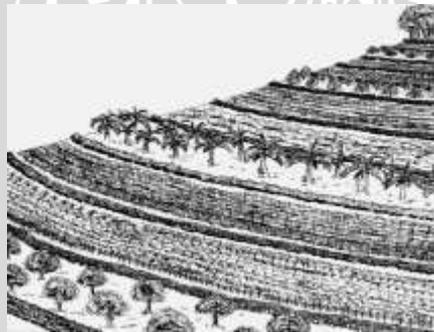
Teknik rehabilitasi lahan yang direkomendasikan untuk diterapkan pada wilayah DAS Lesti ada dua kategori yaitu metode vegetatif dan metode mekanis. Metode vegetatif dengan cara penanaman vegetasi dengan teknik penanaman tertentu. Metode mekanis menekankan kegiatan pencegahan erosi melalui pembuatan bangunan pencegah erosi (*structural design*).

a) Metode Vegetatif

Dari berbagai macam kegiatan rehabilitasi lahan yang termasuk dalam metode vegetatif, kegiatan yang dapat diterapkan pada wilayah DAS Lesti antara lain :

- *Agroforestry*

Sistem agroforestri dapat juga menjadi salah satu cara yang digunakan pada hutan rakyat. Sistem agroforestri atau dapat juga disebut sebagai wanatani adalah pemanfaatan lahan terpadu (kehutanan, pertanian, dan peternakan). Agrosilvopastura merupakan salah satu sistem agroforestri yang mengkombinasikan komponen kehutanan (tanaman berkayu) dengan komponen pertanian (tanaman semusim). Jenis pohon yang biasa ditanam antara lain kelapa, karet, cengkeh dan jati. Sedangkan tanaman semusim antara lain padi, jagung, palawija, sayur-mayur dan rerumputan atau jenis tanaman lain seperti pisang, kopi dan kakao.



Gambar 2.4 Salah Satu Contoh Skema Penerapan Konsep *Agroforestry*

Sumber : www.fao.org

Sistem Agroforestri kompleks merupakan sistem pertanian menetap yang berisi banyak jenis tanaman (berbasis pohon) yang ditanam dan dirawat dengan pola tanam dan ekosistem menyerupai hutan. Sistem agroforestri kompleks dibedakan menjadi dua, yaitu pekarangan berbasis pepohonan dan agroforest kompleks. Model pekarangan diperuntukkan bagi guna lahan sawah dan kebun dimana tanaman tahunan (tanaman pokok) berfungsi sebagai *buffer* daripada tanaman pangan petani. Pola penanamannya berupa tanaman tepi mengelilingi lahan pertanian penduduk. Adapun jenis vegetasi yang ditanam diupayakan agar berfungsi sebagai penguat tepi lahan dan

pengecah longsor. Model agroforestri pekarangan dimaksudkan agar tetap menjaga keberadaan lahan pertanian yang menjadi sumber pendapatan penduduk.

Sedangkan Agroforest diperuntukkan bagi guna lahan hutan. Pola penanamannya berupa larikan berseling dengan komposisi antara tanaman semusim dan tanaman tahunan disesuaikan berdasarkan tingkat keterengan.

- Reboisasi dan penghijauan

Reboisasi dapat diartikan sebagai usaha untuk memulihkan dan menghutankan kembali tanah yang telah mengalami kerusakan fisik, kimia, maupun biologi; baik secara alami maupun oleh ulah manusia. Tahan yang rusak dapat berupa hutan gundul/rusak, belukar, padang ilalang, atau tanah telantar lainnya. Tanaman yang digunakan ditentukan adalah tanaman yang dapat mengurangi erosi yaitu tanaman keras yang memilih nilai ekonomis, memiliki system perakaran yang kuat, serta pertumbuhan yang relatif cepat.

- Penanaman tanaman penutup tanah

Pada dasarnya semua jenis tanaman yang dapat menutup tanah dengan baik dapat dikatakan sebagai tanaman penutup tanah. Dalam arti yang khusus, tanaman penutup tanah adalah tanaman yang memang sengaja ditanam untuk melindungi tanah dari erosi, menambah bahan organik tanah, dan sekaligus meningkatkan produktifitas tanah. Tanaman penutup tanah dapat ditanam tersendiri atau ditanam bersama-sama dengan tanaman pokok, atau bahkan sebagai pelindung tanaman pokok. Untuk menjaga agar aliran air limpasan hujan berkurang kecepatannya dan meningkatkan kesuburan tanah, maka di bawah pohon-pohon dapat dibudidayakan rumput-rumputan seperti rumput gajah, rumput setaria, rumput meksiko, dan tanaman penutup tanah rendah lainnya. Dengan penanaman rumput ini maka aliran permukaan (*run off*) akan tertahan.

- Pemanfaatan mulsa

Sisa-sisa tanaman ditekarkan di atas permukaan tanah dengan tujuan konservasi yaitu sebagai humus untuk menambah daya infiltrasi tanah, sebagai pelindung permukaan tanah dari hantaman air hujan dan mengurangi laju erosi serta mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan.



Gambar 2.5 Contoh Penggunaan Mulsa Penutup Tanah pada Tanaman Budidaya
Sumber : www.tanindo.com

- Reklamasi lahan

Usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan yang rusak sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan, agar dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan kemampuannya (Direktorat Jenderal Rehabilitasi Hutan dan Lahan Departemen Kehutanan, 1997). Reklamasi lahan meliputi dua tahap yaitu tahap pemulihan lahan bekas tambang untuk memperbaiki lahan yang terganggu ekologiannya, dan tahap persiapan lahan bekas tambang yang sudah diperbaiki ekologiannya untuk pemanfaatan selanjutnya. Sasaran akhir dari reklamasi lahan bekas tambang adalah terciptanya lahan bekas tambang yang kondisinya aman, stabil dan tidak mudah tererosi sehingga dapat dimanfaatkan kembali sesuai dengan peruntukannya.



Gambar 2.6 Contoh Kegiatan Revegetasi Lahan Bekas Tambang
Sumber: www.duniatambang.com

b) Metode Mekanis

Beberapa kegiatan rehabilitasi lahan yang termasuk dalam metode mekanis yang dapat diterapkan pada wilayah DAS Lesti, antara lain :

- Pengolahan tanah menurut kontur

Pengolahan tanah yang mengikuti garis kontur dapat mengurangi laju erosi hingga 50% dibandingkan dengan pengolahan dan penanaman menurut lereng. Pada pengolahan tanah menurut kontur, pembajakan dilakukan memotong lereng atau sejajar garis kontur. Pengolahan akan optimal apabila disertai dengan penanaman pohon yang juga mengikuti garis kontur. Keuntungan utama dari pengolahan tanah menurut kontur adalah terbentuknya penghambat aliran permukaan dan terjadinya penampungan air sementara sehingga memungkinkan penyerapan air yang mengurangi kemungkinan terjadinya erosi.



Gambar 2.7 Contoh Penerapan Pengolahan Tanah Menurut Kontur pada Kawasan Budidaya

Sumber : jatiluwih.wikipedia.org

- Pembuatan teras
Timbunan tanah yang dibuat melintang atau dibuat memanjang memotong kemiringan lahan dan berfungsi untuk menangkap aliran permukaan, serta mengarahkannya ke outlet yang stabil dengan kecepatan yang tidak erosif.
- Saluran pembuang air
Dibangun untuk menghindari terkonsentrasinya aliran permukaan di sembarang tempat, yang akan membahayakan dan merusak tanah yang dilalui.
- Sumur resapan
Pembuatan lobang-lobang galian pada kebun halaman serta memanfaatkan sumur-sumur yang tidak terpakai sebagai penampung air hujan. Konsep sumur resapan hakekatnya adalah suatu sistem drainase dimana air hujan yang jatuh di atap atau lahan kedap air ditampung pada suatu sistem resapan air.
- Bangunan stabilisasi/ Dam pengendali
Bangunan pengendali sangat penting artinya dalam rangka reklamasi kawasan sempadan sungai agar meminimalisir potensi erosi dan longsor. Bangunan stabilisasi berfungsi untuk mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, disamping juga untuk menambah masukan air tanah dan air bawah tanah.

2.13 Tanaman Penutup Tanah

Berbagai macam jenis tanaman yang berfungsi sebagai penutup tanah digunakan dalam metode konservasi lahan. Masing-masing tanaman mempunyai fungsi yang berbeda serta pola tanam yang berbeda pula. Seperti dikutip dalam website www.bebasbanjir2025.wordpress.com, tanaman penutup tanah meliputi :

1. Tanaman Penutup Tanah Rendah

Tanaman penutup tanah yang dapat digunakan untuk metode konservasi secara vegetatif sangat banyak dan dikelompokkan menjadi berbagai jenis macam fungsi dan jenis tanamannya. Tanaman penutup tanah rendah terdiri dari jenis rumput-rumputan dan tumbuhan merambat atau menjalar:

- Dipakai dalam pola pertanaman rapat



Gambar 2.8 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Rapat

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

- Digunakan dalam pola pertanaman barisan: *Eupatorium triplinerve* Vahl (daun panahan, godong, prasman, jukut prasman), *Salvia occidentalis* Schwartz (langon, lagetan, randa nunut), *Ageratum mexicanum* Sims.



Gambar 2.9 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Barisan

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

- Digunakan untuk penguat teras dan saluran-saluran air: *Althenanthera amoena* Voss (bayem kremah, kremek), *Indigofera endecaphylla* jacq (dedekan), *Ageratum conyzoides* L (babandotan), *Erechtites valerianifolia* Rasim (sintrong), *Borreria latifolia* Schum (bulu lutung, gempurwatu), *Oxalis corymbosa* DC, *Brachiaria decumbens*, *Andropogon zizanoides* (akar wangi), *Panicum maximum* (rumput benggala), *Panicum ditachyum* (balaban, paitan), *Paspalum dilatatum* (rumput Australia), *Pennisetum purpureum* (rumput gajah) .



Gambar 2.10 Tanaman yang Dipakai untuk Penguat Teras

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

2. Tanaman Penutup Tanah Sedang (Perdu)

- Dipakai dalam pola pertanaman teratur di antara baris tanaman pokok: *Clibadium surinamense* var *asperum* baker, *Eupatorium pallessens* DC (Ki Dayang, Kirinyuh)



Gambar 2.11 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Teratur

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

- Digunakan dalam pola pertanaman pagar: *Lantana camara* L (tahi ayam, gajahan, seruni), *Crotalaria anagyroides* HBK, *Tephrosia candida* DC, *Tepherosia vogelii*, *Desmodium gyroides* DC (kakatua, jalakan). *Acacia villosa* Wild (lamtoro merah), *Sesbania grandiflora* PERS (turi), *Calliandra calothyrsus* Meissn (kaliandra merah), *Gliricidia maculata* (johar cina, gamal), *Flemingia congesta* Roxb, *Crotalaria striata* DC., *Clorataria juncea*, L. *Crotalaria laurifolia* Poir (urek-urekan, kacang

cepel), *Cajanus cajan* Nillst (kacang hiris, kacang sarde) dan *Indigofera arrecta* Hooscht.



Gambar 2.12 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Pagar

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

Penggunaan di luar areal pertanian utama dan merupakan sumber pupuk hijau dan mulsa, untuk penghutan dan perlindungan dinding jurang: *Leucaena glauca* (L) Benth (pete cina, lamtoro, kemelanjangan), *Tithonia tagetiflora* Desp, *Graptophyllum pictum* Gries (daun ungu, handeuleum), *Cordyline fruticosa* Backer, *Eupatorium riparium* REG.



Gambar 2.13 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pemulsaan Tanaman

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

3. Tanaman penutup tanah tinggi atau tanaman pelindung

- Digunakan dalam pola teratur di antara baris tanaman utama: *Albizia falcata* (sengon laut, jeunjing), *Grevillea robusta* A Cum, *Pithecellobium saman* benth (pohon hujan), *Erythrina sp* (dadap), *Gliricidia sepium*



Gambar 2.14 Tanaman Pelindung yang Dipakai dalam Pola Teratur

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com

- Dipakai dalam barisan: *Leucaena glauca* atau *Leucaena leucocephala*
Penggunaan untuk melindungi jurang, tebing atau untuk penghutanan kembali: *Albizia falcata* dan *Leucaena glauca*, *Albizia procera* Benth, *Acacia melanoxylon*, *Acacia mangium*, *Eucalyptus saligna*, *Cinchona succirubra*, *Gigantolochloa apus* (bambu apus), *Dendrocalamus asper*, *Bambusa bambos*.



Gambar 2.15 Tanaman Pelindung yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Barisan

Sumber: www.bebasbanjir2025.wordpress.com



2.14 Penelitian Terdahulu

Ket.	Peneliti			
	Anggi Puji Lestari	Desyeline Suzan Kommala	Sri Indah Susilowati	Muhammad Nursa'ban
Judul	Pemintakatan Resiko Bencana Banjir Bandang di Wilayah Kaliputih dan Dinoyo Kabupaten Jember	Arahan Pemanfaatan Dan Rehabilitasi Lahan Daerah Aliran Sungai Sengata Berbasis Sistem Informasi Geografis	Evaluasi Penataan Ruang Kawasan Lindung dan Resapan Air di Daerah Aliran Sungai	Identifikasi kerentanan dan sebaran longsor lahan Sebagai upaya mitigasi bencana di kecamatan bener
Jenis	Skripsi	Skripsi	Jurnal	Jurnal
Tahun	2011	2009	2007	
Lokasi	Sub Daerah Aliran Sungai Kaliputih dan Dinoyo Kabupaten Jember, Jawa Timur	Daerah aliran Sungai Sengata	Hulu DAS Ciliwung, Bogor	Kabupaten Purworejo
Tujuan Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana banjir bandang (<i>flash flood</i>) Menganalisis karakteristik kerentanan banjir yang terjadi di wilayah Sub DAS Dinoyo dan Kaliputih Kabupaten Jember Mengidentifikasi karakteristik bahaya banjir yang terjadi di wilayah Sub DAS Dinoyo dan Kaliputih Kabupaten Jember Merumuskan zonasi risiko banjir bandang di Wilayah Sub DAS Dinoyo dan Kaliputih Kabupaten Jember. 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi dan menganalisis kondisi eksisting Daerah Aliran Sungai (DAS) Sengata ditinjau dari laju erosi yang terjadi, tingkat bahaya erosi, dan kelas kemampuan lahan yang dimiliki. Memperoleh pola arahan pemanfaatan dan rehabilitasi lahan serta arahan prioritas rehabilitasi lahan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis untuk meminimalisir terjadinya erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Sengata. 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan evaluasi terhadap penataan ruang kawasan lindung dan resapan air di daerah aliran sungai hulu DAS Ciliwung 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi dan menganalisis tingkat kerentanan longsor lahan di Kecamatan Bener Kabupaten Purworejo dan persebarannya
Variabel	<ol style="list-style-type: none"> Curah hujan yang tinggi. Kedekatan dari sungai. Topografi yang rendah maupun cekung. Jenis tanah yang peka terhadap erosi Tingginya perubahan penggunaan lahan. Kelerengan yang curam. Banyaknya volume sedimentasi. 	<ol style="list-style-type: none"> Fisik Dasar Guna Lahan Fungsi Kawasan Rehabilitasi Kawasan 	<ol style="list-style-type: none"> Penataan ruang DAS Ciliwung Hulu menurut RTRW Kabupaten/Kota Bogor Penggunaan lahan untuk kawasan budidaya, penggunaan lahan untuk 	Keadaan fisik lahan ini yaitu: <ol style="list-style-type: none"> topografi lahan berupa kemiringan lereng. keadaan geologis berupa tingkat pelapukan batuan. Keadaan Tanah, meliputi: Kedalaman efektif tanah, Solum tanah, Tekstur

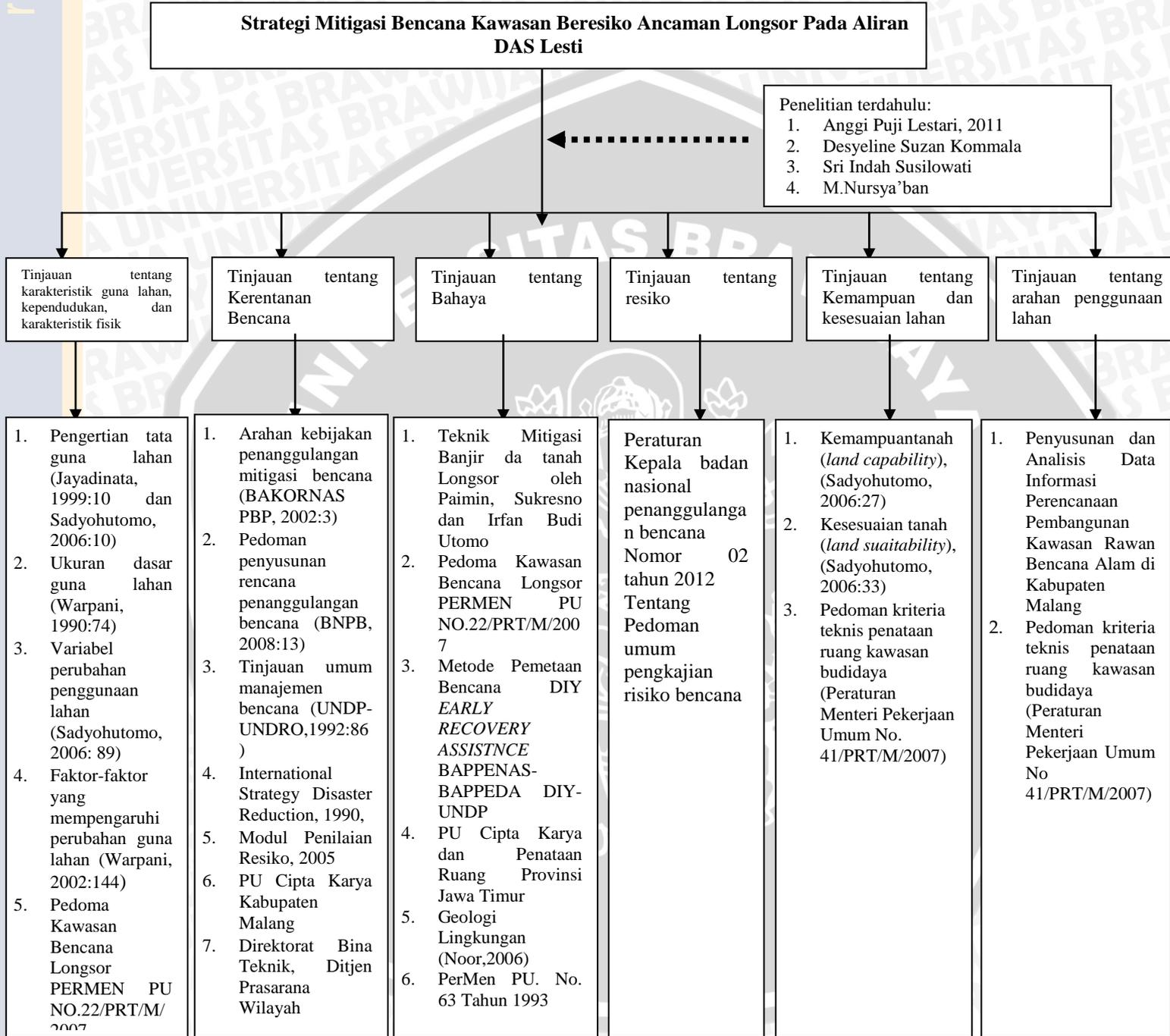
Ket.	Peneliti			
	Anggi Puji Lestari	Desyeline Suzan Kommala	Sri Indah Susilowati	Muhammad Nursa'ban
	8. Tingginya kepadatan permukiman /bangunan. 9. Jauhnya dari jalan/aksesibilitas. 10. Ketidaktersediaan fasilitas penting/jauhnya dari fasilitas penting. 11. Tingginya kepadatan penduduk. 12. Laju pertumbuhan penduduk yang tinggi. 13. Tingginya jumlah penduduk tua dan balita. 14. Tingginya jumlah pekerja di sektor pertanian		kawasan nonbudidaya 3. Aspek-aspek yang berpengaruh dalam perubahan penggunaan lahan di hulu DAS Ciliwung	tanah, dan Permeabilitas tanah. 4. keadaan iklim berupa curah hujan 5. kerapatan vegetasi, 6. aktivitas manusia berupa penggunaan lahan.
Metode Penelitian	a. Metode pengumpulan data dengan metode survey primer berupa observasi dan wawancara, serta survey sekunder berupa survey instansi dan studi literatur. b. Metode analisis data meliputi : - Analisis penentuan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana banjir merupakan analisis deskriptif evaluative dengan menggunakan metode factor yang di lanjutkan dengan analisis pembobotan AHP - Analisis penentuan zona kerentanan bencana banjir menggunakan teknik analisis overlay dengan ArcView GIS 9.3 - Analisis Zona Resiko Banjir Bandang	1. metode analisis seperti analisis pendugaan laju erosi dengan metode USLE, 2. analisis tingkat bahaya erosi, 3. analisis kelas kemampuan lahan, untuk memperoleh arahan pemanfaatan dan rehabilitasi lahan dengan menggunakan software ArcView GIS 3.3 sebagai alat bantu	a. Analisis deskriptif b. Analisis perbandingan	a. observasi mengenai penggunaan lahan, kerapatan vegetasi, dan tingkat pelapukan batuan, pengukuran kedalaman efektif tanah, solum tanah, dan kemiringan lereng. b. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui tekstur dan permeabilitas tanah, serta dokumentasi dilakukan dengan jalan mencatat dan menyalin berbagai dokumen antara lain: 1). monografi kecamatan, 2). data curah hujan kurun waktu 10 tahun, 3) peta, dan 4). data bencana alam. c. Data-data yang telah terkumpul, kemudian diolah dengan cara kualitatif dan kuantitatif.
Hasil Penelitian	1. Faktor-faktor yang berpengaruh pada penentuan tingkat kerentanan terhadap bencana banjir adalah: a. Aspek Lingkungan meliputi Tingginya Curah Hujan, Kedekatan dari Sungai,	a. Hasil analisis terkait erosi lahan b. Arahan pemanfaatan dan rehabilitasi lahan didasarkan pada hasil analisis dengan tetap berpedoman pada kebijakan tata	1. Penataan ruang di DAS Ciliwung Bagian Hulu menurut RTRW terdiri dari kawasan hutan produksi, perkebunan, permukiman,	1. Klasifikasi Tingkat Kerentanan Longsor Lahan di Kecamatan Bener menjadi empat kelas, yaitu rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. 2. Upaya mitigasi bencana alam longsor

Ket.	Peneliti			
	Anggi Puji Lestari	Desyeline Suzan Kommala	Sri Indah Susilowati	Muhammad Nursa'ban
	Topografi yang Rendah atau cekung, Jenis Tanah yang Peka Terhadap Erosi, Tingginya Perubahan Penggunaan Lahan, Kecuraman Lereng	ruang wilayah 1) Arahan pemanfaatan lahan 2) Arahan rehabilitasi lahan. 3) Prioritas rehabilitasi lahan	pertanian lahan basah, pertanian lahan kering dan tanaman tahunan 2. Terjadinya penyimpangan penggunaan lahan sampai 36,99% dan aktivitasnya masih didominasi oleh kinerja ekonomi dibanding kinerja lingkungan. 3. Kelembagaan pengelolaan DAS Ciliwung masih lemah.	lahan
b.	Aspek Fisik meliputi Tingginya Kepadatan Bangunan, Ketidakterediaan Aksesibilitas / Jauhnya dari Jalan			
c.	Aspek Sosial meliputi Tingginya Kepadatan Penduduk, Tingginya Jumlah Balita dan Penduduk Tua			
d.	Aspek Ekonomi meliputi Banyaknya Petani			
2.	Pembagian zona kerentanan banjir di wilayah penelitian di klasifikasikan menjadi 5 kelas yaitu zona tidak rentan, zona sedikit rentan, zona cukup rentan, zona rentan, dan zona sangat rentan. Namun, setelah mengalami proses analisis, zona tingkat kerentanan di wilayah penelitian hanya terdiri dari tiga katagori yaitu zona sedikit rentan, zona cukup rentan, dan zona berada di daerah sempadan Sungai Dinoyo dan Kaliputih yang tersebar di Desa Kemiri dan Panti.			
3.	Pembagian zona tingkat bahaya banjir pada wilayah penelitian diklasifikasikan menjadi 5 kelas yaitu zona tidak bahaya, zona sedikit bahaya, zona cukup bahaya, zona bahaya, dan zona sangat bahaya. Kemudian, setelah dilakukan proses analisis, tingkat zona bahaya yang terdapat pada wilayah penelitian adalah zona tidak bahaya, zona sedikit bahaya, zona cukup bahaya, zona bahaya, dan zona sangat bahaya. Distribusi spasial tingkat bahaya paling tinggi berada di Desa Suci bagian			

Ket.	Peneliti			
	Anggi Puji Lestari	Desyeline Suzan Kommala	Sri Indah Susilowati	Muhammad Nursa'ban
	selatan			
	4. Pembagian zonasi tingkat risiko bencana banjir di wilayah penelitian di kalsifikasikan ke dalam 5 kelas dengan spisifikasi kelas yaitu zona tidak berisiko, zona sedikit berisiko, zona cukup berisiko, zona berisiko,dan zona sangat berisiko. Kemudian, dari hasil analisis yang telah dilakukan, zona tingkat risiko yang terdapat di wilayah penelitian adalah zona sedikit berisiko, zona cukup berisiko, zona berisiko, dan zona sangat berisiko. Distribusi spasial zona risiko banjir bandang yang tertinggi berada daerah sempadan Sungai Dinoyo dan Kaliputihyang terletak di Desa Suci, Kemiri, dan Panti.			
Perbandingan	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan metode yang sama untuk mendapatkan tingkat resiko bencana 2. Adanya beberapa kesamaan dalam Variabel Kerentanan bencana - Perbedaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Variabel bahaya (<i>hazard</i>) berbeda 2. Adanya beberapa perbedaan dalam Variabel Kerentanan bencana 3. Selain perbedaan pada wilayah penelitian, perbedaan juga terletak pada hasil akhir dan juga proses analisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada arahan pemanfaatan lahan 2. Rehabilitasi kawasan - Perbedaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode penelitian yang dipakai berbeda 	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi kawasan lindung pada hulu DAS - Perbedaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Lebih mengarahkan pengembangan kawasan hulu DAS yang berbasis <i>agroforestry</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan \ <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan metode pembobotan,walaupun dengan klasifikasi dan sumber yang berbeda 2. Beberapa kesamaan dalam pemilihan variabel 3. Output berupa upaya mitigasi bencana longsor - Perbedaan <ol style="list-style-type: none"> 1. Perbedaan hasil akhir dan proses analisis

2.15 Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan alur teori yang akan dibahas untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah. Penjabaran kerangka teori yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.16 Kerangka Teori

4 Contents

2.1	Pengertian Bencana.....	12
2.2	Pengertian Mitigasi Bencana	12
2.3	Tinjauan Longsor	15
2.3.1	Pengertian Longsor.....	15
2.3.2	Jenis Tanah Longsor	15
2.4	Tinjauan Longsoran Aliran Bahan Rombakan.....	16
2.4.1	Pengertian	16
2.4.2	Ciri-ciri Utama.....	17
2.5	Tinjauan Mengenai Daerah Aliran Sungai.....	19
2.5.1	Daur Hidrologi.....	19
2.6	Definisi Daerah Aliran Sungai	20
2.7	Klasifikasi Daerah Aliran Sungai.....	21
2.8	Tata Guna Lahan.....	21
2.9	Perubahan Guna Lahan.....	21
2.10	Tinjauan Tentang Fungsi Kawasan	23
2.11	Bahaya (<i>Hazard</i>), Kerentanan (<i>Vulnerability</i>), dan Resiko bencana (<i>Disaster Risk</i>)	25
2.11.1	Resiko Bencana (<i>Disaster Risk</i>).....	25
2.11.2	Bahaya (<i>Hazard</i>).....	26
2.11.3	Kerentanan (<i>Vulnerability</i>)	26
2.12	Rehabilitasi Lahan.....	26
2.13	Tanaman Penutup Tanah.....	31
2.14	Penelitian Terdahulu	35
2.15	Kerangka Teori	39
3	39
	Gambar 2.1 Tipe Beberapa Kondisi Awal Aliran Bahan Rombakan.....	17
	Gambar 2.2 Sketsa Model Material Longsoran Bahan Rombakan yang Membendung Aliran Sungai, Mempunyai Potensi Terjadi Aliran Bahan Rombakan	18
	Gambar 2.3 Skema Siklus Hidrologi	19
	Gambar 2.4 Salah Satu Contoh Skema Penerapan Konsep <i>Agroforestry</i>	27
	Gambar 2.5 Contoh Penggunaan Mulsa Penutup Tanah pada Tanaman Budidaya ..	29

Gambar 2.6 Contoh Kegiatan Revegetasi Lahan Bekas Tambang 29

Gambar 2.7 Contoh Penerapan Pengolahan Tanah Menurut Kontur pada Kawasan Budidaya 30

Gambar 2.8 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Rapat 31

Gambar 2.9 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Barisan 31

Gambar 2.10 Tanaman yang Dipakai untuk Penguat Teras 32

Gambar 2.11 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Teratur 32

Gambar 2.12 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Pagar 33

Gambar 2.13 Tanaman yang Dipakai dalam Pola Pemulsaan Tanaman..... 33

Gambar 2.14 Tanaman Pelindung yang Dipakai dalam Pola Teratur 34

Gambar 2.15 Tanaman Pelindung yang Dipakai dalam Pola Pertanaman Barisan 34

Gambar 2.16 Kerangka Teori..... 39

