



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan longsor lahan sering terjadi di Indonesia dan banyak menimbulkan korban jiwa manusia dan kerugian harta benda. Secara alami Indonesia memang rentan terhadap bencana longsor, karena terletak pada daerah yang aktif tektonik, aktif vulkanis dan beriklim tropis basah. Bencana alam yang diakibatkan longsor lahan selalu terjadi dari waktu ke waktu dan bahkan akhir-akhir ini semakin tinggi intensitasnya karena semakin meluasnya pemanfaatan lahan yang mempunyai tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana alam untuk kegiatan penduduk. Aktivitas penduduk dalam memanfaatkan lahan untuk kepentingan hidupnya sering memicu terjadinya bencana alam akibat longsor lahan. Usaha penanggulangan bencana alam akibat longsor lahan perlu dilakukan untuk mengurangi seminimal mungkin (kalau mungkin meniadakan) korban jiwa, kerugian harta benda, serta sarana dan prasarana.

Kejadian bencana longsor lahan di Jember, Kulonprogo, Banjarnegara, dan berbagai tempat lainnya menunjukkan bahwautupan vegetasi yang jarang/terbuka justru diperkirakan menjadi pemicu terjadinya proses longsor. Longsor lahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah gerakan massa tanah, massa batuan, dan campuran massa tanah dan batuan menuruni lereng sebagai akibat pengaruh gaya berat/gravitasi. Longsor disini juga mencakup tipe rayapan (*creep*), longsor (*landslide*), nendatan (*slump*), dan jatuhan (*rocks/soils fall*). Berbagai tipe proses longsor tersebut mempunyai karakteristik fisik lahan yang berbeda. Dengan demikian menjadi penting untuk mempelajari karakteristik lahan yang menyebabkan terjadinya proses longsor lahan tersebut dan saran alternatif konservasi yang harus dilakukan.

Geomorfologi sebagai salah satu bagian dari ilmu kebumihantropologi mempelajari konfigurasi permukaan bumi dan proses-proses yang membentuk



dan merubahnya telah banyak diaplikasikan bagi kepentingan umat manusia, salah satu aplikasinya adalah untuk memahami karakter lahan. Verstappen (1983) menyebutkan bahwa geomorfologi dapat didefinisikan sebagai ilmu tentang bentuklahan (*landform*) yang membentuk permukaan bumi, baik di atas maupun di bawah permukaan laut, genesis dan perkembangannya yang akan datang, sejalan dengan konteks lingkungannya. Berdasarkan definisi bentuklahan tersebut dapat diketahui bahwa bentuklahan adalah konfigurasi permukaan bumi yang mempunyai relief khas, karena pengaruh kuat dari struktur kulit bumi dan bekerjanya proses alam pada batuan penyusunnya di dalam ruang dan waktu tertentu.

Kabul Basah Suryolelono (2002), bahwa peristiwa longsor lahan atau dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan atau kombinasinya, sering terjadi pada lereng-lereng alami atau buatan, dan sebenarnya merupakan fenomena alam, yaitu alam mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah. Pada umumnya di daerah pegunungan yang ditutupi oleh lapisan tanah penutup yang lunak/gembur, air hujan dapat dengan mudah merembes pada tanah yang gembur dan batuan lempung yang berongga atau retak-retak. Air rembesan ini berkumpul antara tanah penutup dan batuan asal yang segar pada lapisan alas yang kedap air. Tempat air rembesan ini berkumpul dapat berfungsi sebagai bidang luncur. Meningkatnya kadar air dalam lapisan tanah atau batuan, terutama pada lereng-lereng bukit akan mempermudah gerakan bergeser atau tanah longsor.

Cooke dan Doornkamp (1994), menjelaskan kontribusi geomorfologi terhadap penilaian kejadian gerakan massa, bahwa ada beberapa faktor yang perlu diketahui untuk menilai kejadian gerakan massa/longsor tanah, yaitu: lereng, drainase, batuan dasar, tanah, bekas-bekas longsor sebelumnya, iklim dan pengaruh aktivitas manusia. Mengacu pada berbagai konsep tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan erat antara kondisi geomorfologi suatu wilayah dengan karakteristik kejadian longsor tanah,



karena faktor-faktor penyusun bentuklahan juga akan berpengaruh terhadap karakteristik longsor tanah yang dicerminkan dengan berbagai tipe longsor.

Seiring dengan perkembangan teknologi didapatkan suatu media identifikasi yang cepat, tepat dan akurat yakni pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk mengidentifikasi proses geomorfologi dan penggunaan lahan yang ada di daerah penelitian. Geomorfologi yang mengkaji permukaan bumi dan proses-proses yang bekerja padanya sangat diuntungkan dengan perkembangan teknik penginderaan jauh. Semua proses geomorfologi akan meninggalkan ciri morfologis yang spesifik yang mungkin dapat diidentifikasi melalui citra penginderaan jauh dan atau peta-peta yang dilengkapi dengan pengujian lapangan secukupnya.

Daerah Kecamatan Banjarmangu, Kabupaten Banjarnegara merupakan daerah yang rawan proses longsor lahan akibat desakan akan kebutuhan lahan baik untuk pertanian maupun non pertanian telah memaksa penduduk memanfaatkan lahan perbukitan dan pegunungan yang rawan terhadap longsor lahan tersebut. Kurangnya pemahaman atas perwatakan proses longsor lahan mengakibatkan semakin berkembangnya gejala longsor lahan di daerah penelitian. Dalam rangka usaha identifikasi kejadian longsor lahan penelitian ini dilakukan di daerah penelitian dengan judul: “ Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Lahan di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan sejumlah masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana tingkat kerawanan longsor lahan pada berbagai karakteristik unit lahan di daerah penelitian?
- b. Faktor dominan apakah yang menyebabkan tingkat kerawanan longsor lahan di daerah penelitian?
- c. Bagaimana dampak tingkat kerawanan longsor lahan di daerah penelitian?



1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

- a. Mengetahui tingkat kerawanan longsor lahan pada berbagai unit lahan
- b. Mengetahui faktor dominan penyebab tingkat kerawanan longsor lahan yang ada.
- c. Mengetahui dampak tingkat kerawanan longsor lahan di daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu geomorfologi terapan.
- b. Menerapkan kegunaan citra penginderaan jauh dan teknik SIG untuk inventarisasi penggunaan lahan.
- c. Sebagai sumbangan pemikiran kepada pemerintah daerah dalam upaya perencanaan pembangunan yang berwawasan lingkungan.

1.5 Tinjauan Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

a. Telaah Pustaka

Geomorfologi adalah studi yang mendiskripsikan bentuk lahan dan proses-proses yang mempengaruhinya, serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuklahan dan proses dalam tatanan keruangannya (Van Zuidam, 1979). Konsep dan ruang lingkup geomorfologi meliputi bentuklahan, sifat alam, asal mula, proses, perkembangannya dan komposisi materialnya.

Verstappen (1983), secara mendasar terdapat 4 aspek subyek kajian utama dalam geomorfologi, yaitu: (1) *static geomorphology*, menekankan pada kajian bentuklahan aktual; (2) *dynamic geomorphology*, menekankan pada berbagai proses yang terjadi dalam bentuklahan dan perubahan dalam jangka pendek; (3) *genetic geomorphology*, menekankan pada perkembangan jangka panjang atau evolusi bentuklahan; dan (4) *environmental geomorphology*, yang menekankan pada ekologi bentanglahan (*landscape ecological*), yaitu kaitan antara geomorfologi

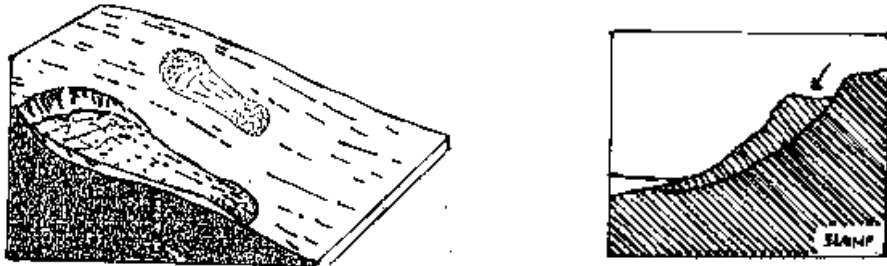


dengan aspek kajian lainnya, atau hubungan antar parameter penyusun bentanglahan. Konsepsi tersebut menunjukkan bahwa obyek kajian dalam geomorfologi adalah bentuklahan, yang meliputi: (1) uraian tentang genesis dan evolusi bentuklahan; (2) uraian tentang kemampuan alami dan hubungan timbal balik antar variabel penyusun satuan bentuklahan; (3) deskripsi bentuklahan yang mencakup aspek fisik lahan; dan (4) deskripsi bentuklahan kaitannya dengan aspek penggunaan lahan, vegetasi, dan pengaruhnya terhadap kehidupan manusia.

Konsepsi yang telah dikemukakan oleh Verstappen tersebut sejalan dengan pemikiran yang dinyatakan oleh Zuidam dan Canselado (1985), bahwa kajian utama geomorfologi adalah bentuklahan yang mencakup 4 aspek utama, yaitu: (1) morfologi, yang mengkaji masalah bentuk atau seluk-beluk permukaan bumi, baik morfografi yang sifatnya pemerian atau deskriptif, maupun morfometri yang sifatnya kuantitatif atau ukuran; (2) morfoproses, yang mengkaji berbagai proses geomorfologi yang mengakibatkan perubahan bentuklahan dalam waktu pendek maupun panjang (morfogenesis), baik proses oleh tenaga endogen maupun eksogen; (3) morfokronologi, yang mengkaji masalah evolusi pertumbuhan bentuklahan, urutan, dan umur pembentukkannya, dikaitkan dengan proses yang bekerja padanya; dan (4) morfoarransemèn, yang mengkaji hubungan geomorfologi dengan lingkungannya, yaitu

Analisis komprehensif oleh Rosenfeld (1994, dalam Sutikno, 1996) menunjukkan bahwa bencana alam akibat longsor dapat terjadi dalam waktu yang sangat bervariasi mulai detik hingga tahunan, luasannya dapat berkisar dari beberapa kilometer hingga ratusan kilometer persegi. Kerugian harta benda yang ditimbulkan oleh bencana longsor pada negara berkembang lebih sedikit berbanding dengan negara belum berkembang, artinya bahwa usaha konservasi terhadap lahan yang rawan longsor telah dilaksanakan secara lebih intensif dan persiapan untuk menghadapi bencana longsor lebih mantap.

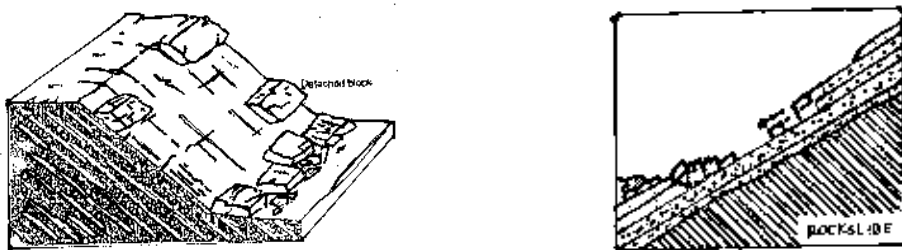
Sumber: Sharpe, 1938 dalam Van Zuidam 1983



Gambar 1.1. Gerakan Massa Tipe *Slump*
 Sumber: Clark dan Small, 1983
 Van Zuidam, et al, 1978



Gambar 1.2. Gerakan Massa Tipe *Debris Slides* Dan *Debris Fall*
 Sumber : Eckall dan Van Zuidam, et al, 1979



Gambar 1.3. Gerakan Massa Tipe *Rock Fall*
 Sumber: Clark dan Small, 1983
 Van Zuidam, et al, 1979



Gambar 1.4. Gerakan Massa Tipe *Rock Fall*
 Sumber: Clark dan Small, 1983
 Van Zuidam, et al, 1979



Dwikorita Karnawati (2001), gerakan massa yang terjadi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan fisik dan tata guna lahan daerah tersebut. Faktor lingkungan fisik yang mempengaruhi gerakan massa tanah/batuan antara lain kemiringan lereng, kondisi geologi (jenis batuan, sesar, kekar, dan tingkat pelapukan batuan), tekstur dan permeabilitas tanah, indeks plastisitas, iklim (curah hujan dan suhu), dan tata air. Kecepatan pergerakan tanah dan batuan pada lereng itu sangat bervariasi yang tergantung pada besarnya kemiringan lereng dan posisi lereng yang longsor. Secara umum gerakan tanah pada lereng-lereng dengan kemiringan lebih curam 30° (kemiringan lebih 60%) berlangsung sangat cepat sehingga para penghuni lereng tersebut tidak sempat untuk menyelamatkan diri. Lereng-lereng tersebut umumnya terletak di bagian atas atau bagian tengah lereng bukit atau gunung. Sedangkan pada lereng dengan kemiringan 20° (kemiringan lereng 40%) atau lebih landai, umumnya hanya gerakan yang berupa rayapan. Lereng-lereng ini umumnya terletak pada bagian bawah atau bagian kaki bukit. Kejadian gerakan tanah baik yang berlangsung sangat cepat ataupun lambat, selalu diawali dengan gejala atau tanda-tanda. Gejala awal yang sering muncul adalah terjadinya retakan-retakan pada tanah berbentuk lengkung memanjang (biasanya berbentuk tapal kuda) di sepanjang lereng yang akan longsor, retaknya fondasi, lantai dan tembok bangunan, miringnya pohon-pohon dan tiang-tiang listrik pada lereng, dan munculnya rembesan-rembesan air pada lereng setelah hujan.

Pada dasarnya ada dua tipe hujan pemicu terjadinya longsor, yaitu hujan deras yang mencapai 70 mm hingga 100 mm per hari dan hujan kurang deras namun berlangsung terus menerus selama beberapa jam hingga beberapa hari yang kemudian disusul hujan (Brand, 1964 dalam Dwikorita Karnawati, 2001). Longsor tidak selalu turun saat



hujan deras saja, namun saat sudah reda (tinggal gerimis) selama beberapa jam longsor baru terjadi. Hal tersebut perlu diperhatikan bagi penduduk dalam upaya evakuasi agar terhindar dari bahaya tanah longsor.

Lebih lanjut Dwikorita Karnawati (2001) menjelaskan bahwa penanaman pada lereng juga harus memperhatikan jarak dan pola tanam yang tepat. Penanaman tanaman budidaya yang berjarak terlalu rapat dan lebat dapat berakibat menambah pembebanan pada lereng sehingga menambah gaya penggerak tanah pada lereng. Perlindungan sistem hidrologi kawasan untuk menghindari air banyak meresap masuk dan terkumpul pada lereng yang rawan longsor. Upaya penanaman kembali lereng yang gundul dengan jenis tanaman yang tepat pada daerah hulu atau daerah resapan juga berperan penting dalam memulihkan sistem hidrologi yang telah terganggu. Penanaman vegetasi yang tepat sangat penting dalam mengendalikan laju air yang mengalir ke arah hilir atau ke arah lereng bawah.

Tanah gembur yang menyusun lereng dengan tipologi pertama umumnya tebal, dapat mencapai ketebalan lebih dari 4 m, dan mudah meloloskan air. Tanah ini umumnya merupakan tanah-tanah residual (tanah hasil pelapukan batuan yang belum tertransport dari tempat terbentuknya) atau tanah kolovial yang berukuran butir lempungan, lanauan atau lempung pasir. Tanah tersebut bersifat lengket apabila basah tetapi berubah menjadi retak-retak dan getas apabila kering. Umumnya pada bagian bawah dari lapisan tanah tersebut terdapat perlapisan tanah atau batuan yang bersifat lebih kompak dan kedap air. Oleh karena itu saat hujan turun air hujan hanya terakumulasi pada tanah, karena sulit untuk menembus batuan yang mengalasi tanah tersebut. Akhirnya tanah pada lereng bergerak dengan bidang luncur lengkung (nendatan) atau bidang luncur lurus (luncuran), apabila



kekuatan air yang terakumulasi dalam tanah menekan/merenggangkan ikatan antar butiran-butiran tanah melampaui kemampuan tanah untuk tetap bertahan stabil pada lereng. Bidang kontak antara batuan yang lebih kompak dan kedap air dengan tanah residual yang lemah dan sensitif untuk bergerak apabila ada tekanan air.

Lereng yang tersusun oleh perlapisan batuan yang miring searah kemiringan lereng umumnya merupakan batuan Miosen yang telah berumur sekitar dua puluh juta tahun, dapat berupa batulempung, batulanau, serpih dan tuf. Pada lereng dengan tipologi ini sering terjadi luncuran batuan atau luncuran bahan rombakan dengan kecepatan tinggi. Luncuran tersebut terjadi di sepanjang bidang-bidang perlapisan batuan yang merupakan bidang yang lemah, terutama apabila terjadi tekanan oleh air yang meresap melalui bidang-bidang tersebut.

Lereng yang tersusun oleh blok-blok batuan banyak terjadi pada jalur-jalur patahan batuan. Jalur patahan batuan ini dicirikan dengan adanya tebing curam dan relatif memanjang dan sering muncul mata air di sepanjang jalur tersebut. Batuan pada tebing jalur patahan ini umumnya terpotong-potong oleh kekar-kekar (retakan-retakan) yang berjarak cukup rapat, sehingga membentuk blok-blok batuan. Bidang-bidang kekar atau retakan batuan yang membentuk blok-blok batuan tersebut merupakan bidang yang lemah dan sangat rentan untuk mengalami pergerakan. Apabila hujan atau lereng batuan tersebut dipotong/digali sehingga sudut lereng lebih curam daripada sudut gesekan di dalamnya atau lebih curam dari kemiringan bidang-bidang kekarnya, maka lereng sangat rentan untuk mengalami luncuran dan jatuhnya batuan, yang kadang-kadang diikuti dengan aliran hasil rombakan batuan apabila lereng sangat jenuh air. Meresapnya air hujan melalui bidang-bidang retakan batuan pada lereng di daerah tersebut merupakan pemicu terjadinya gerakan. Air yang mengisi retakan-



retakan batuan bersifat menekan dan semakin melemahkan kekuatan batuan untuk tetap stabil, akhirnya blok-blok batuan bergerak meluncur ke bawah lereng.

Penanggulangan bencana (*disaster management*) merupakan segala upaya terencana dan terorganisasi yang diwujudkan dalam rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk meniadakan (meminimalisasikan) sebagian atau seluruh bahaya atau kerugian dari akibat bencana, serta menghindari resiko bencana yang mungkin akan terjadi, agar akibat yang ditimbulkannya dapat dilunakkan, dikurangi, atau diperkecil, bahkan bila mungkin dihilangkan (Sutikno, dkk., 2001). Pada prinsipnya penanggulangan bencana meliputi tiga tahapan utama, yaitu tahap sebelum terjadi bencana (meliputi kegiatan kesiapsiagaan dan mitigasi), selama terjadi bencana (meliputi kegiatan tanggap darurat), dan setelah terjadi bencana (rekonstruksi, rehabilitasi, dan *recovery*). Dalam konteks perencanaan dan pembangunan wilayah, mitigasi bencana merupakan salah satu kegiatan untuk mengurangi resiko bencana (Sutikno, dkk., 2001). Upaya penanggulangan bencana dan meminimalisasikan dampak negatif bencana dalam hal ini bencana tanah longsor, memerlukan data dan informasi spasial dan temporal tentang karakteristik fisik dan sosial ekonomi wilayah rawan longsor, karakteristik longsor (meliputi mekanisme kejadian tanah longsor dan faktor penyebab/pemicu), teknik dan cara-cara penanggulangan tanah longsor baik secara struktural/kerekayasaan, maupun non-struktural (peraturan dan perundang-undangan).

b. Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai longsor lahan telah banyak dilakukan, di antaranya Sunarto Goenadi dkk. (2003) dengan judul "Konservasi Lahan Terpadu Daerah Rawan Bencana Longsor di Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta" yang bertujuan untuk



mencari bentuk konservasi yang ideal untuk daerah rawan erosi dan rawan longsor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup metode survei lapangan dan metode penilaian tingkat bahaya longsor dengan menerapkan teknik dalam sistem informasi geografi. Metode survei ditujukan untuk mengidentifikasi lokasi dan karakteristik setiap longsor yang pernah terjadi di daerah penelitian sedangkan metode penilaian tingkat bahaya longsor adalah dengan teknik pemberian harkat dan bobot pada setiap faktor penyebab dan faktor pemicu longsor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa longsor terjadi pada setiap satuan lereng yang tidak datar atau kemiringan lereng lebih dari 3%, daerah penelitian memiliki resiko tinggi untuk mengalami longsor sebagai akibat dari interaksi yang kompleks antar faktor-faktor penyebab dan pemicu.

Suprpto Dibyosaputra (1999) dengan judul "Longsor Lahan di Daerah Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta" bertujuan mempelajari daerah yang potensial terjadi longsor lahan dan menyusun peta bahaya longsor lahan, serta mengevaluasi longsor lahan pada setiap unit medan. Data yang dikumpulkan meliputi curah hujan, kemiringan lereng, jenis batuan, kedalaman pelapukan batuan, banyaknya dinding terjal, tebal solum tanah, tekstur dan permeabilitas tanah, penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi penutup. Metode yang dipakai adalah metode survei dengan teknik pengambilan sampel secara berstrata dengan unit medan sebagai satuan analisisnya. Hasil penelitian diketahui bahwa daerah penelitian dapat dikelompokkan dalam 32 unit medan dengan 4 kelas tingkat bahaya longsor lahan. Kelas bahaya rendah sebanyak 5 unit medan, tingkat bahaya sedang sebanyak 6 unit medan, tingkat bahaya tinggi sebanyak 14 unit medan, dan tingkat bahaya sangat tinggi sebanyak 5 unit medan.



Tanwir Bayuni, (1979) mengadakan penelitian dengan judul “Studi Longsor lahan Daerah Aliran Sungai Cipeles Bagian Hilir Jawa Barat”. Tujuan penelitian, yaitu inventarisasi dan analisa morfometri longsor lahan mendeskripsikan kemantapan lereng relatif lokasi longsor lahan, mengetahui faktor-faktor penyebab utama terjadinya longsor lahan, mengetahui usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi terjadinya longsor lahan.

Metode yang digunakan berupa perhitungan morfometri longsor lahan meliputi indeklasifikasi, indek pemisahan, indek perpindahan dan besarnya kemiringan lereng dari kelompok proses yang berbeda dan analisa mekanika tanah dipahami sebagai cara pendekatan dalam mengetahui kemantapan lereng relatif dari lokasi longsor lahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata yang menyakinkan antara masing-masing indek klasifikasi, indek penipisan, indek perpindahan dan besarnya kemiringan lereng. Faktor penyebab longsor lahan di daerah penelitian merupakan perpaduan faktor-faktor alamiah seperti curah hujan, lereng yang terjal, keadaan stratifigasi dan uthologi yang tidak kompak, serta faktor-faktor campur tangan manusia seperti pemotongan tebing untuk jalan, pentirasan dan penggundulan tanaman-tanaman pelindung dari lereng yang bersangkutan, usaha yang dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan memperbesar gaya yang diperlukan untuk menahan longsor atau memperkecil gaya yang berkerja mendorong terjadinya longsor lahan baik secara teknis maupun secara non teknis. Untuk lebih jelas perbedaan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel : 1.2. dibawah ini.



Tabel 1.2 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dengan Peneliti

Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan	Metode	Hasil
Tanwir Bayuni (1979)	Studi Longsor lahan DAS Cipeles Bagian Hilir Jawa Barat	• Inventarisasi dan analisa morfometri longsor lahan • Mendiskripsi kemantapan lereng relatif. • Mengetahui faktor-faktor penyebab longsor lahan	• Metode : -Analisa Statistik • Teknik -Survei dan pengukuran morfometri longsor lahan	• Ada perbedaan nilai rata-rata dari setiap proses longsor lahan. • Faktor penyebab, gabungan dari faktor alamiah dan faktor non alamiah. • Usaha memperkecil gaya/memperbesar.
Suprpto Dibyo Saputra (1992)	Longsor lahan di daerah kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo DIY	• Klasifikasi dan petaan satuan medan. • Menentukan agihan daerah potensial longsor lahan. • Mengevaluasi longsor lahan setiap satuan medan	• Metode : - Survey • Teknik : - Inter.F.U - Pengharkatan	• Daerah penelitian dapat diklasifikasikan 3 bentuk lahan asal dan 30 satuan medan. • Mengetahui agihan daerah longsor lahan. • Mengetahui perubahan tingkat bahaya longsor lahan.
Sunarto Geonadi dkk (2003)	Konservasi lahan terpadu daerah rawan bencana longsor di Kabupaten Kulonprogo DIY	• Mengetahui konservasi yang ideal untuk daerah rawan erosi dan rawan longsor	• Metode : - Survey • Teknik : - Inter.F.U - Pengharkatan	• Menunjukkan bahwa longsor lahan terjadi pada setiap satuan lereng. • Faktor yang memiliki resiko tinggi untuk mengalami longsor lahan • Mengetahui tingkat pemicu dan penyebab longsor lahan.
Fatmawati (2007)	Analisis Tingkat Kerawanan Longsor lahan di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara	• Mengetahui tingkat kerawanan longsor lahan pada berbagai unit lahan • Mengetahui faktor dominan penyebab tingkat kerawanan longsor lahan • Mengetahui dampak kerawanan longsor lahan daerah penelitian.	• Metode : -survey • Teknik : -interpretasi citra landsat -pengharkatan	• Agihan tingkat kerawanan longsor lahan pada berbagai unit lahan. • Faktor dominan pemicu tingkat kerawanan longsor lahan • Pengaruh longsor lahan terhadap penduduk setempat



1.6 Kerangka Pemikiran

Longsor lahan merupakan proses geomorfologi yakni proses bergesernya tanah dan batuan secara besar-besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat oleh pengaruh langsung gravitasi. Dalam keadaan alami proses geomorfologi berjalan normal, namun kenyataannya sekarang akibat aktivitas manusia dalam menggunakan dan mengelola sumber daya alam tanpa memperhatikan konservasi tanah dan airnya maka menyebabkan proses geomorfologi yang dipercepat sehingga menghasilkan proses longsor lahan yang lebih besar dan hal ini berdampak pula pada kerusakan sumber daya alam dan kerugian bagi penduduk setempat maupun penduduk sekitar. Klasifikasi longsor lahan yang meliputi: luncuran (*slump*), runtuhuan (*debris slides*), runtuhuan jatuh (*debris fall*), longsor batuan (*rock slide*), runtuhuan jatuh (*rock fall*).

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk: a) mengetahui tingkat kerawanan longsor lahan pada berbagai unit lahan, b) mengetahui faktor dominan penyebab tingkat kerawanan longsor lahan yang ada, c) mengetahui dampak longsor lahan di daerah penelitian.

Metode yang digunakan melalui beberapa tahapan pengerjaan yang meliputi: survei lapangan dan mengklasifikasikan daerah penelitian ke dalam unit bentuk lahan yang kemudian dijadikan daftar klasifikasi unit lahan, yakni dilakukan dengan menumpang-susunkan peta bentuk lahan dengan peta tanah, peta lereng dan peta penggunaan lahan dengan citra landsat. Dengan memperhatikan kesamaan sifat dan perwatakan dalam hal ini aspek struktur geologi/geomorfologi. Proses geomorfologi dan kesan topografi dapat dijadikan dasar untuk mengklasifikasikan bentang lahan yang kompleks ke dalam unit-unit bentuk lahan. Dari overlay peta bentuk lahan, peta lereng, peta tanah, dan peta pengguna lahan dengan menggunakan citra landsat maka tersusunlah peta unit lahan. Dari setiap peta unit lahan ini maka akan diambil tanah untuk analisis laboratorium juga untuk pengharkatan setiap parameter longsor lahan.

Tingkat kerawanan longsor lahan diperoleh dengan cara mengharkatkan dan menjumlahkan parameter-parameter dalam longsor lahan yang kemudian dilakukan pengklasifikasian, sehingga akan diperoleh kerawanan longsor lahan selanjutnya yang akan disajikan dalam bentuk peta.



1.7 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah survey yang meliputi kegiatan pengamatan, pencatatan, dan pengukuran di lapangan dan analisis laboratorium. Unit analisis yang digunakan adalah satuan lahan, analisis tingkat kerawanan longsor lahan dengan cara skoring dan analisa tabel. Proses pemetaan dan penyajian akhir dengan bantuan SIG. Selengkapnya uraian terinci metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Kecamatan Banjarmangu, Kabupaten Banjarnegara.

b. Bahan dan Alat Penelitian

Untuk melaksanakan pekerjaan penelitian ini diperlukan dukungan bahan dan alat, yaitu:

1. Bahan-bahan, meliputi : Peta topografi sebagai peta dasar , peta geologi, peta penggunaan lahan, hasil penelitian terdahulu sebagai referensi, bahan-bahan pembuatan peta, dan peta-peta tematik pendukung.
2. Peralatan yang digunakan antara lain : perangkat komputer sistem informasi geografis untuk pengolahan data, alat ukur panjang lereng longsor lahan, abney level dan kompas geologi, kamera, GPS untuk pemetaan lokasi kejadian tanah longsor, ring permeabilitas tanah, dan plastik penyimpan sampel tanah.

c. Data dan Variabel Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi :

1. Data kondisi fisik lahan, meliputi: morfometri lereng (bentuk, panjang, dan kemiringan lereng), morfostruktur lereng (material penyusun dan struktur perlapisan batuan), serta data drainase tanah, permeabilitas tanah, tekstur tanah, kedalaman muka air tanah, tingkat pelapukan batuan, torehan, penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi.
2. Data sekunder lain yang diperlukan, berupa: curah hujan, suhu, dan kronologi kejadian tanahlongsor.



d. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap pra kerja lapang, tahap kerja lapang, dan tahap pasca kerja lapang.

1. Tahap Pra Kerja Lapangan

Dalam tahap ini merupakan tahap persiapan untuk kerja lapang, yang rincian kegiatannya adalah sebagai berikut:

- a. pengumpulan peta dan data sekunder yang berkaitan dengan daerah dan obyek penelitian;
- b. pemetaan satuan bentuklahan, yaitu memilih kondisi lahan yang sama yang didasarkan unsur relief/morfologi, litologi, dan proses geomorfologinya;
- c. pembuatan peta satuan lahan untuk pengambilan sampel tanah;
- d. penentuan kerangka pengambilan sampel daerah berdasarkan peta satuan lahan yang dihasilkan dari tumpang-susun peta bentuk lahan, peta tanah, peta lereng, dan peta penggunaan lahan;
- e. persiapan alat-alat yang digunakan untuk kerja lapang; pengurusan ijin penelitian dan pengurusan akomodasi di daerah penelitian.

2. Tahap Kerja Lapangan

Dalam tahap kerja lapangan ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. pemilihan daerah kajian/sampel pada setiap satuan pemetaan (satuan lahan);
- b. pengukuran parameter lereng, kedalaman solum tanah, kedalaman pelapukan, kedalaman muka air tanah, dan kerapatan toreh;
- c. pengamatan penggunaan dan penutup lahan daerah sampel;
- d. pengamatan perlapisan tanah dan batuan serta pengambilan sampel tanah dan batuan pada daerah sampel;
- e. wawancara dengan penduduk tentang kronologi kejadian longsor lahan.



3. Tahap Pasca Kerja Lapangan

Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengolah data mentah yang diperoleh dalam kegiatan lapangan. Rincian kegiatannya adalah sebagai berikut:

- a. penentuan kelas kerentanan longsor lahan pada daerah sampel dengan prosedur pengharkatan yang terinci pada sub bab analisis data;
- b. analisa laboratoris ukuran butir tanah dan batuan serta permeabilitas tanah;
- c. perhitungan intensitas hujan dan analisis tipologi hujan yang berlangsung;
- d. evaluasi morfometri dan morfostruktur lereng terhadap tingkat kerawanan tanah longsor serta hasil wawancara tentang kronologi kejadian longsor lahan;
- e. penulisan laporan dan pemetaan hasil penelitian.

e. Cara Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei yang dilakukan di lapangan dan analisis data primer dan data sekunder serta penggunaan citra landsat sebagai analisis untuk peta penggunaan lahan yang dibantu analisis laboratorium. Untuk memperoleh data lapangan dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran dan pencatatan terhadap data-data yang diperlukan sesuai tujuan penelitian. Tanda-tanda sebelum kejadian serta kronologi kejadian tanah longsor dilakukan dengan wawancara dengan penduduk sekitar lokasi kejadian. Analisis laboratorium dilakukan untuk mengetahui karakteristik material penyusun lereng, meliputi analisis besar butir dan permeabilitas tanah.

f. Cara Analisis Data Tingkat Kerawanan Longsor lahan

Pengolahan data karakteristik masing-masing parameter dilakukan dengan cara pengharkatan terhadap proses terjadi longsor lahan, harkat tiap parameter dimulai dari nilai 1 hingga 5 yang menunjukkan besarnya pengaruh terhadap proses terjadinya longsor lahan. Proses analisis data



tersebut dilakukan berdasarkan data lapangan dan laboratorium yang dilakukan pada setiap satuan pemetaan, meliputi 9 parameter yaitu: kemiringan lereng, tekstur tanah, kedalaman tanah, permeabilitas tanah, tingkat pelapukan, penggunaan lahan, kerapatan vegetasi, kedalaman muka airtanah, dan kerapatan torehan. Tingkat kerawanan longsoran tanah diklasifikasikan berdasarkan total skor 9 parameter tersebut, dikelompokkan total skor terkecil (sangat ringan) dan total skor terbesar (sangat berat).

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui kontribusi morfometri dan morfostruktur lereng terhadap berbagai tingkat kerawanan tanah longsor. Dari setiap parameter tersebut dilakukan pengharkatan sebagai berikut:

1) Kemiringan lereng

Kemiringan lereng mempunyai pengaruh besar terhadap kejadian longsor lahan. Semakin miring lereng suatu tempat maka daerah tersebut semakin berpotensi terhadap terjadinya longsor lahan. Lereng diukur kemiringannya dengan menggunakan *Abney Level*. Kemiringan lereng umumnya dinyatakan dalam (%) yang merupakan tangen dan derajat kemiringan tersebut. Selanjutnya mengenai pengharkatan kemiringan lereng mengacu pada klasifikasi yang dibuat oleh M. Isa Darmawijaya (1990) yang dapat dilihat pada tabel 1.3. dibawah ini.

Tabel 1.3. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Klas	Kriteria		Harkat
	Kemiringan lereng	Besar lereng (%)	
Sangat baik	Datar	0 – 3	1
Baik	Landai	4 – 8	2
Sedang	Miring	9 – 15	3
Jelek	Agak curam	16 – 30	4
Sangat jelek	Curam	> 30	5

(Sumber: M. Isa Darmawijaya, 1990)



2) Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif 3 golongan besar partikel tanah dalam suatu massa, terutama perbandingan antara fraksi-fraksi lempung (*clay*), debu (*silt*) dan pasir (*sand*). Semakin halus tekstur semakin luas permukaan butir tanah, maka semakin banyak kemampuan menyerap air, sehingga semakin besar peranannya terhadap kejadian longsor lahan. Tekstur tanah diperoleh dengan analisis sampel tanah di laboratorium. Untuk menentukan harkat tekstur tanah di daerah penelitian dalam penelitian ini mengacu pada klasifikasi yang dibuat oleh M. Isa Darmawijaya (1990) yang dapat dilihat pada tabel 1.4 di bawah ini.

Tabel 1.4. Klasifikasi Tesktur Tanah

Kriteria	Keterangan	Harkat
Tanah bertekstur kasar, meliputi: tekstur pasiran dan pasir geluhan	Sangat baik	1
Tanah bertekstur agak kasar, meliputi: tekstur geluh pasiran dan geluh pasiran sangat halus.	Baik	2
Tanah bertekstur sedang, meliputi: tekstur geluh pasiran sangat halus, geluh, gelah debuan, dan abu.	Sedang	3
Tanah bertekstur agak halus, meliputi tekstur geluh lempungan, pasiran, dan geluh lempung debuan.	Jelek	4
Tanah bertekstur halus, meliputi: tekstur lempung berpasir, lempung debu dan lempung	Sangat jelek	5

(Sumber: M. Isa Darmawijaya, 1990).

3) Kedalaman efektif tanah

Kedalaman tanah merupakan lapisan dari permukaan sampai beberapa centimeter di bawah permukaan yang merupakan horison-horison tanah. Kedalaman tanah diukur dengan menggunakan pita ukur. Pengukuran dilakukan dari permukaan tanah pada tebing lereng dan membuat profil tanah. Selanjutnya mengenai harkat kedalaman efektif tanah dapat dilihat dalam tabel 1.5. dibawah ini.



Tabel 1.5. Klasifikasi Kedalaman Efektif Tanah

Kriteria	Kedalaman tanah	Harkat
Sangat dangkal	< 50 cm	1
Dangkal	50 – 60 cm	2
Sedang	60 – 90 cm	3
Dalam	90 – 120 cm	4
Sangat dalam	> 120 cm	5

(Sumber: Modifikasi Suprpto Harjo, 1962 dalam Taryono, 1997)

4) Permeabilitas tanah

Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk meloloskan air melalui pori-pori dalam keadaan jenuh. Air yang masuk dalam tanah akan mengurangi gesekan dalam tanah sehingga akan mempengaruhi tingkat kerentanan longsor lahan. Pengukuran permeabilitas tanah dilakukan di laboratorium dengan menggunakan hukum Darcy, sebagai berikut:

$$K = \frac{Q}{t} \times \frac{L}{I} \times \frac{1}{a}$$

Keterangan:

K = permeabilitas tanah (cm jam)

O = volume air yang mengalir setiap pengukuran (ml)

I = tebal sampel tanah (cm)

t = waktu pengukuran (jam)

h = tinggi muka air permukaan dalam sampel tanah (cm)

a = luas penampang sampel tanah (cm)

Pengharkatan permeabilitas tanah dalam penelitian ini mengacu kepada klasifikasi yang dibuat oleh Suprpto Dibyosaputro (dalam Taryono, 1997) yang dapat dilihat pada tabel 1.6. dibawah ini.

Tabel 1.6. Klasifikasi Permeabilitas Tanah

Kriteria	Besarnya permeabilitas (cm/jam)	Harkat
Cepat/sangat cepat	12,7 – 35,4	1
Agak cepat	6,35 – 12,7	2
Sedang	2,0 – 6,35	3
Agak lambat	0,5 – 2,0	4
Lambat/sangat lambat	0,125 – 0,5	5

(Sumber: Modifikasi Suprpto Harjo, 1962 dalam Taryono, 1997)



5) Tingkat pelapukan batuan

Pelapukan adalah proses penghancuran bantuan menjadi bahan rombakan (*debris*) dan tanah (Van Zuidam, 1979). Mudah tidaknya batuan terganggu oleh kekuatan dari luar ditunjukkan oleh tingkat pelapukannya. Bantuan yang cepat mengalami pelapukan adalah bantuan yang terbuka karena dipengaruhi oleh iklim. Semakin lanjut pelapukan batuan maka semakin rentan mengalami longsor lahan. untuk pengharkatan, semakin lapuk batumannya maka harkatnya semakin besar. Harkat pelapukan batuan dapat dilihat pada tabel 1.7. di bawah ini.

Tabel 1.7. Klasifikasi Pelapukan Batuan

Kriteria	Pelapukan Batuan	Harkat
Segar/tidak	Tidak nampak tanda pelapukan, batuan sesegar kristasi dan beberapa diskontinuitas kadang ternoda.	1
Lapuk ringan	Pelapukan hanya terjadi pada diskontinuitas terbuka yang menimbulkan perubahan warna, dapat mencapai 1 cm dari permukaan diskontinuitas.	2
Lapuk sedang	Sebagian besar batuan tanah warna belum lapuk (kecuali batuan sedimen), diskontinuitas ternoda keseluruhan pelapukan.	3
Lapuk kuat	Pelapukan meluas keseluruhan massa lapuk, batuan tidak mengkip, bahan batuan berubah, mudah digali dengan palu geologi.	4
Lapuk sempurna	Seluruh batuan berubah warna dan lapuk kenampakan luas seperti tanah.	5

(Sumber: Bieniswsky, 1973, dalam Khalifatul Hidayatsyah, 1991 dalam Ferry Diana Kesumasari, 2002).

6) Penggunaan lahan

Penggunaan lahan mempunyai pengaruh besar terhadap kondisi air tanah, hal ini akan mempengaruhi kondisi tanah dan batuan yang pada akhirnya juga akan mempengaruhi keseimbangan lereng.



Pengaruhnya dapat bersifat memperbesar atau memperkecil kekuatan geser tanah pembentuk lereng. Selanjutnya mengenai harkat penggunaan lahan di daerah penelitian berdasarkan pada klasifikasi penggunaan lahan (Misdiyanto, 1992) dengan sedikit modifikasi sesuai dengan kondisi daerah penelitian. Harkat penggunaan lahan ini dapat dilihat pada tabel 1.8. dibawah ini.

Tabel 1.8. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No	Kriteria	Harkat
1	Hutan	1
2	Tegalan / belukar	2
3	Perkebunan	3
4	Permukiman	4
5	Sawah	5

(Sumber: Misdiyanto, 1992)

7) Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi merupakan kerapatan penutup lahan dari terpaan dan hambatan laju limpasan aliran permukaan. Akar tanaman dapat berfungsi mengikat agregat-agregat tanah agar tidak mudah lepas. Kerapatan vegetasi dihitung luas vegetasi dibandingkan dengan luas satuan lahan yang diketahui melalui peta penggunaan lahan dan cek, lapangan. Pengharkatan kerapatan vegetasi dapat dilihat pada tabel 1.9. dibawah ini.

Tabel 1.9. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi (%)	Keterangan	Harkat
> 75	Sangat lebat / rapat	1
50 – 75	Lebat / rapat	2
25 – 50	Sedang	3
10 – 25	Jarang	4
< 10	Lahan terbuka /jarang	5

(Sumber: Van Zuidam, 1979)



8) Kedalaman muka air tanah

Penetapan muka airtanah didasarkan atas diketemukannya glei dan karatan dalam penampang tanah yang disebabkan oleh naik turunnya permukaan airtanah. Letak batas teratas glei di dalam tanah menunjukkan muka airtanah paling rendah. Semakin dangkal muka airtanah kerawanan terhadap longsor lahan semakin besar karena air yang dikandung pori tanah semakin banyak. Kedalaman muka airtanah diperoleh dengan pengukuran di lapangan. Mengenai harkat kedalaman tanah dapat dilihat pada tabel 1.10. dibawah ini.

Tabel 1.10. Klasifikasi Kedalaman Muka Air Tanah

Kedalaman muka air tanah (cm)	Keterangan	Harkat
> 400	Sangat dalam	1
300 – 400	Dalam	2
200 – 300	Sedang	3
100 – 200	Dangkal	4
< 100	Sangat dangkal	5

(Sumber: Van Zuidam, 1979)

9) Torehan

Kerapatan torehan yang terjadi di suatu medan mengakibatkan medan itu terpotong-potong. Kerapatan yang terbentuk menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki bantuan yang mudah mengalai erosi atau materialnya mudah lepas. Semakin rapat torehannya, maka semakin rentan daerah tersebut untuk terkena longsor lahan. Untuk harkat tingkat torehan dalam penelitian ini mengacu terhadap klasifikasi dari (Van Zuidam, 1979) dapat dilihat pada tabel 1.11. di bawah ini.

Tabel 1.11. Klasifikasi Kerapatan Torehan

Kerapatan torehan (cm)	Keterangan	Harkat
5	Sangat ringan	1
4 – 5	Ringan	2
2– 3	Sedang	3
0,2 – 1	Kuat	4
0,2	Sangat kuat	5

(Sumber: Van Zuidam, 1979)



g. Klasifikasi

Klasifikasi data adalah tindakan menggolongkan atau mengelompokkan atas kriteria tertentu terhadap data penelitian ini data yang telah dianalisis dikelompokkan untuk tingkat kerawanan longsor lahan.

Perhitungan tingkat masing-masing kelas dalam tingkat kerawanan longsor lahan ditunjukkan sebagai berikut:

- a. Jumlah parameter pendukung longsor lahan : 9
- b. Nilai terendah harkat adalah 1 dan nilai tertinggi adalah 5

Dengan demikian maka:

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{K}$$

dengan catatan:

K_i = interval kelas longsor lahan

X_t = jurnal, nilai tertinggi dari harkat (45)

X_r = jumlah nilai terendah dari harkat (9)

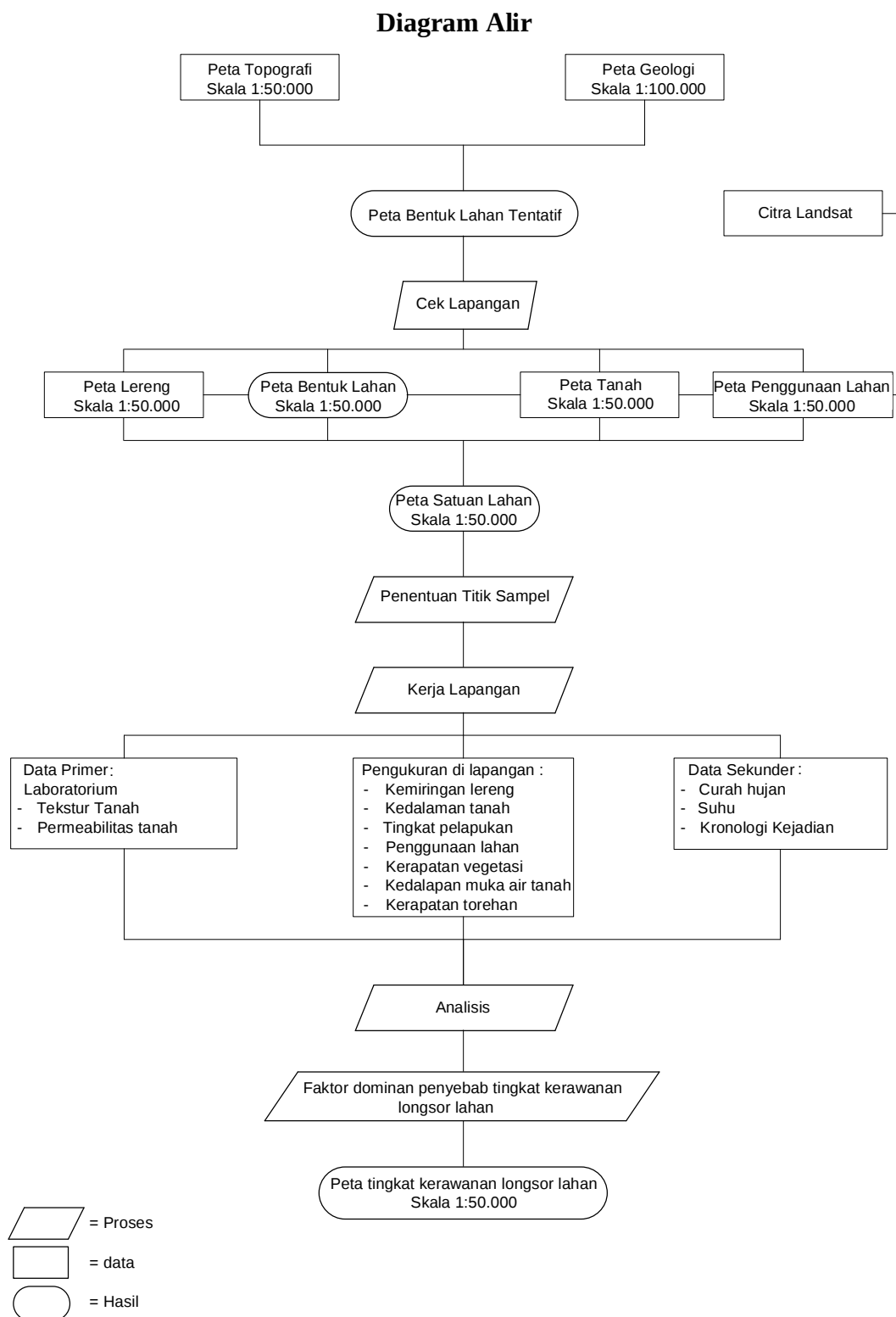
K = jumlah kelas kerawanan longsor lahan

$$\text{Jadi } K_i = \frac{45 - 9}{5} = 7,2 \text{ dibulatkan} = 7$$

Dengan kelas interval (7) inilah maka klasifikasi tingkat kerawanan longsor lahan dapat dilihat pada tabel 1.12. dibawah ini.

Tabel 1.12. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor lahan

No	Klas	Interval Klas	Tingkat Kerawanan Longsor lahan
1	I	9 – 16	Sangat ringan
2	II	17 – 23	Ringan
3	III	24 – 30	Sedang
4	IV	31 – 37	Berat
5	V	38 – 45	Sangat berat



Gambar : 1.5. Diagram Alir Penelitian
Penulis (2006)



1.8 Batasan Operasional

Bentuklahan adalah kenampakan medan yang terbentuk oleh proses-proses alam dan mempunyai komposisi serta serangkaian karakteristik fisik dan visual dalam julat tertentu dimanapun bentuk lahan tersebut dijumpai, (Way, 1973 dalam Van Zuidam, et al, 1979).

Geomorfologi adalah studi yang mendeskripsikan bentuk lahan, proses-proses yang bekerja padanya dan menyelidiki kaitan antar bentuk lahan dan proses-proses tersebut mengenai tanaman keruangnya, (Van Zuidam, et al, 1983).

Longsor lahan adalah pergerakan cepat pada batuan yang terpisah dari bagian dasar yang bergerak pada lereng pada daerah tertentu, (Zaruba dan Mencl, 1983).

Proses Geomorfologi adalah semua perubahan fisik dan Khemikal yang menyebabkan perubahan bentuk permukaan bumi, (Thornbury, 1969).

Penggunaan lahan adalah bentuk-bentuk penggunaan kegiatan manusia terhadap lahan, termasuk keadaan alamiah yang belum terpengaruh oleh manusia, (Van Zuidam, et al, 1979).

Satuan lahan adalah satuan bentang lahan yang digambarkan serta dipetakan atas dasar sifat fisik atau karakteristik lahan tertentu (FAO, 1976).

Kesan topografi adalah konfigurasi permukaan bumi yang dapat menyatakan apakah dataran, perbukitan, atau pegunungan, (Suprpto Dibyo Saputra, 1995).

Klasifikasi adalah usaha menggolong-nggolongkan berdasarkan karakteristik tertentu untuk tujuan tertentu (Isa Darmawijaya, 1992).

Ekspresi topografi adalah pernyataan/kenampakan tentang kemiringan lereng, bentuk lereng, dan panjang lereng (Suprpto Dibyo Saputra, 1995).