BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Geomorfologi merupakan studi yang mempelajari bentuklahan dan proses yang mempengaruhinya serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuklahan dan proses-proses itu dalam susunan keruangan (Verstappen,1983). Proses geomorfologi adalah perubahan-perubahan baik secara fisik maupun kimiawi yang mengakibatkan modifikasi permukaan bumi (Thornbury, 1970). Penyebab proses geomorfologi adalah benda-benda alam yang dikenal dengan benda-benda alam berupa angin dan air. Proses geomorfologi dibedakan menjadi dua yaitu proses eksogen (tenaga asal luar bumi) yang umumnya sebagai perusak dan proses endogen (tenaga yang berasal dari dalam bumi) sebagai pembentuk, keduanya bekerja bersama-sama dalam merubah permukaan bumi.

Bentuklahan adalah kenampakan medan yang dibentuk oleh proses-proses alam dan mempunyai komposisi serangkaian, karateristik fisik dan visual tertentu di manapun bentuklahan ditemui (Way, 1973 dalam Van Zuidam, 1979). Bentuklahan mengalami proses perubahan secara dinamis selama proses geomorfologi bekerja pada bentuklahan tersebut. Tenaga yang bekerja disebut dengan tenaga geomorfologi yaitu semua media alami yang mampu mengikis dan mengangkut material di permukaan bumi, tenaga ini dapat berupa air mengalir, air tanah, gelombang, arus, tsunami, angin, dan gletser. Berdasarkan pada proses yang bekerja pada permukaan bumi dikenal dengan proses, fluvial, marine, eolin, pelarutan, dan proses gletser. Akibat dari adanya proses tersebut maka terjadi proses degradasi dan agradasi. Proses degradasi menyebabkan penurunan permukaan bumi, sedangakan agradasi menyebabkan penaikan permukaan bumi. Pada proses degradasi didalamnya terdapat proses pelapukan, gerak massa dan erosi (Thornbury, 1970). Salah satu studi geomorfologi adalah mempelajari bentuk-bentuk erosi dan gerak massa tanah.

Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air dan angin ke tempat lain (Sitanala Arsyad,1989). Erosi secara alamiah dapat dinyatakan tidak menimbulkan keseimbangan bagi kehidupan manusia atau terganggunya keseimbangan lingkungan. Aktivitas manusia dalam berbagai bidang pada umumnya tidak memperlambat erosi, namun menjadikan erosi dipercepat. Dengan menjaga keutuhan tanah inilah, maka adanya tindakan-tindakan konservasi tanah akan sangat diperlukan (Sitanala Arsyad, 1989).

Gerak massa tanah *(mass movement)* merupakan proses bergeraknya puing-puing batuan (termasuk di dalamnya tanah) secara besar-besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat, oleh adanya pengaruh langsung dari gravitasi (Finlayson,1980; Varnes, 1978 dalam Imam Hardjono, 1997). Gerakan massa tanah *(mass movement)* atau batuan pada lereng dapat terjadi akibat interaksi pengaruh antara beberapa kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, hidrogeologi, dan tata guna lahan. Kondisi-kondisi tersebut saling berpengaruh sehingga mewujudkan suatau kondisi yang mempunyai kecenderungan atau berpotensi untuk bergerak (Karnawati, 2005).

Suprapto Dibyosaputro (1999) mengemukakan bahwa manusia dalam upayanya memanfaatkan lahan untuk meningkatkan produktivitas pertanian, kadang hanya memandang penghasilan *(income)* dari hasil kegiatanya. Campur tangan manusia terhadap pengelolaan sumberdaya lahan dalam wujud pemanfaatan dan pengelolaan tanah yang mencakup penterasan, pencangkulan penanaman, penebangan kayu pada lahan-lahan yang mempunyai kemiringan lereng miring hingga terjal tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air akhirnya dapat menimbulkan masalah baru seperti terjadinya berbagai macam gerak massa *(mass movement).* Informasi geomorfologi suatu daerah menjadi pertimbangan yang sangat penting dalam upaya pengelolaan daerah yang bersangkutan, salah satunya adalah konservasi tanah sebagai upaya untuk rehabilitasi lahan.

Konservasi tanah diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah sebagai cara penggunaan yang sesuai dengan bidang kemampuan tanah tersebut dan cara memperlakukanya sesuai dengan persyaratan yang di perlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Dalam penilaian tanah dapat dirumuskan dalam sistem klasifikasi kemampuan lahan yang ditujukan untuk : 1) Mencegah kerusakan tanah oleh erosi; 2) Memperbaiki tanah yang telah rusak; 3) memelihara serta meningkatkan produktivitas tanah supaya dapat digunakan dengan tetap lestari. Dengan demikian maka konservasi tanah tidaklah berarti penundaan penggunaan tanah atau pelarangan penggunaan tanah tetapi penyesuaian macam penggunaanya dengan kemampuan tanah dan memberikan perlakuan yang sesuai dengan syarat- syarat yang di diperlukan, agar dapat berfungsi secara lestari (Sitanala Arsyad,1989).

Daerah penelitian di Wilayah Kecamatan Bulu yang merupakan salah satu dari 20 kecamatan di wilayah Kabupaten Temanggung, jarak dari kota Temanggung 6 km, dengan luas 4.304 ha. Dengan rincian lahan sawah 1.364 Ha dan bukan lahan sawah 2.940 ha. Prosentase wilayah kecamatan Bulu terhadap Kabupaten Temanggung adalah 4,94%. Kecamatan Bulu dalam pembagian wilayah administrasi terbagi menjadi 19 Desa 91 Dusun 297 RT, 84 RW. Terletak pada ketinggian rata-rata 772 m dpl. Rata-rata jumlah hari hujan 64 hari dan banyaknya curah hujan 22 mm/th, dengan jumlah penduduk 44.722 jiwa (Data BPS Kabupaten Temanggung, 2012).

Sebagian besar wilayah Kecamatan Bulu penggunaan lahanya didominasi oleh tegalan, sawah, hutan, permukiman, dan kebun, hutan negara saat ini hanya berada di sekitar puncak gunung sumbing. Untuk lahan tegalan terutama yang terdapat di daerah dataran tinggi pemanfaatan lahanya adalah berupa perkebunan kopi, tembakau, jagung, bawang putih, cabai, juga tanaman tahunan seperti, pinus, waru, mahoni, sengon,suren, akasia dengan kerapatan jarang. Pada kondisi daerah dengan kemiringan yang curam (21- 45%), tidak semua daerah dapat ditanami dengan tanaman tahunan, daerah tersebut cenderung dibiarkan dan tidak dilakukan pengelolaan. Dengan pemanfaatan lahan yang demikian maka daerah

dataran tinggi dapat di golongkan ke dalam daerah yang rawan terhadap bencana gerak massa tanah, kekeringan, lahan kritis dan erosi.

Berdasarkan hasil orientasi lapangan daerah penelitian aspek morfometri dan morfologinya sangat bervariasi. Tanah yang ada di daerah penelitian adalah latosol coklat, rogosol coklat kekelabuan. Topografi daerah penelitian bervariasi dari berombak hingga bergunung dengan kemiringan lereng <15% hingga lebih dari 40%. Praktek konservasi sebagian besar masih sederhana yaitu berupa teras tak sempurna, maka dilihat dari fenomena tersebut di temukan bentuk-bentuk erosi dan gerak massa dengan tingkat dan intensitas yang bervariasi di daerah penelitian, yang seacara tidak lansung menunjukan bahwa pengelolaan lahan didaerah penelitian perlu dilakukan pembenahan-pembenahan, agar erosi dan gerak massa tanah dapat dikurangi seminimal mungkin dan agar tanah dapat brfungsi secara optimal serta untuk kelestarian lingkungan.

Berdasarkanlatar belakang dan permasalahan tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul **" KAJIAN PROSES GEOMORFOLOGI DAN KONSERVASI TANAH DI KECAMATAN BULU KABUPATEN TEMANGGUNG PROPINSI JAWA TENGAH"**

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik geomorfologi yang ada di daerah penelitian?
2. Bagaimana persebaran bentuk-bentuk erosi dan tingkat kerentanan gerak massa yang terjadi di daerah penelitian ?
3. Bagaimana bentuk konservasi tanah dengan adanya bentuk-bentuk erosi dan gerak massa di daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik geomorfologi yang terdapat di daerah penelitian.
2. Mengetahui persebaran bentuk-bentuk erosi dan tingkat kerentanan gerak massa yang terjadi di daerah penelitian.
3. Mengetahui agihan bentuk konservasi tanah dengan adanya bentuk-bentuk erosi dan gerak massa yang terjadi di daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan kontribusi penelitian tentang proses geomorfologi berupa bentuk erosi tanah dan gerak massa tanah didaerah penelitian.
2. Membantu dalam menata ruang didaerah penelitian khususnya didaerah yang memiliki tingkat erosi dan kerentanan gerak massa yang tinggi.
3. Sebagai sumbangan pemikiran dalam perencanaan penggunaan lahan dan pertimbangan dalam menyusun Rencana Teknik Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah di daerah penelitian.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

Geomorfologi adalah ilmu yang mendiskripsikan secara genetis bentuklahan dan poses-proses yang mengakibatkan terbentuknya bntuklahan tersebut serta mencari hubungan antara bentuklahan dengan proses-proses dalam susunan keruangan (Van Zuidam, 1979). Proses geomorfologi adalah semua perubahan fisik maupun kimia yang mengakibatkan modifikasi bentuk permukaan bumi (Thornbury, 1970). Bentuklahan adalah kenampakan medan yang dibentuk oleh proses-proses alami yang mempunyai susunan tertentu dalam julat karakteristik fisikal dan visual di manapun bentuklahan dijumpai (Van Zuidam, 1979 dalam Taryono, 1997).

Bentuklahan mengalami perubahan secara dinamis mengalami proses perubahan salama proses geomorfologi bekerja pada bentuklahan tersebut. Tenaga yang bekerja disebut denagan tenaga geomorfologi yaitu semua media alami yang mampu mengikis dan mengangkut material di permukaan bumi seperti air menagalir, air tanah, gletser, angin, penyinaran oleh matahari. Berdasarkan proses yang bekerja pada permukaan bumi dikenal proses, fluvial, marine, eolin, pelarutan, dan proses gletser akibat bekerjanya proses tersebut maka terjadi proses degradasi dan agradasi. Proses degradasi menyebabkan penurunan permukaan bumi, sedangkan agradasi menyebabkan kenaikan permukaan bumi.

Pada proses degradasi didalamnya terjadi proses pelapukan, gerak massa dan erosi (Thornbury, 1970). Salah satu studi geomorfologi adalah mempelajari bentuk-bentuk erosi dan gerak massa tanah.

A. Erosi *(erosion)*

Erosi merupakan proses pengikisan atau pelepasan *(detachment)* massa tanah atau pehilangan terhadap massa tanah akibat tumbukan air hujan dan pergerakan air permukaan. Erosi adalah peristiwa tersangkutnya tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami (Sitanala Arsyad,1989). Erosi dapat di bagi menjadi dua macam yaitu erosi alami atau erosi geologis dan erosi di percepat *(accelerated erosion)*.

Erosi dipercepat terjadi karena adanya campur tangan manusia, aktivitas hewan atau terjadi karena adanya kejadian alam, erosi dipercepat adalah proses penghilangan terhadap massa dan kesuburan tanah, yang akan mengakibatkan penurunan fungsi hidrologis pada suatu lahan, produktivitas dan fungsi ekologis lahan, lahan yang mengalami erosi akan terjadi degradasi baik kesuburan, produktifitas serta penurunan kualitas lahan secara keseluruhan. Sedangkan erosi geologis yaitu erosi yang terjadi secara alami tanpa adanya campur tangan manusia dalam pembentukan lahan, diperlukan untuk menjaga keseimbangan lahan agar mampu untuk mendukung kehidupan hewan, tanaman atau vegetasi dan juga manusia.

Faktor- faktor utama yang berpengaruh terhadap laju erosi yang terjadi adalah iklim, sifat tanah, topografi dan manajemen lahan dan tanaman (Sitanala Arsyad, 1989). Pada tanah dengan kelerengan yang tinggi, tanah akan mudah di pecah dan terangkut oleh air ke daerah di bawahnya, juga pada tanah yang kemiringan lerengnya tinggi daya rusaknya akan lebih besar karena kecepatannya tinggi. Penutupan tanah oleh tanaman penutup akan dapat berpengaruh secara langsung terhadap tanah atau memberi efek perlidungan terhadap air hujan dan daya rusak limpasan permukaan *(run off)*. Pada kondisi tanah yang terbuka akan berpotensi mengalami erosi yang tinggi, dibandingkan dengan tanah yang terdapat tanaman penutupnya.

Bentuk- bentuk erosi menurut Sitanala Arsyad (1989) adalah:

1. Erosi tetesan *(raindrop erosion)* atau Erosi percik *(splash erosion)*

   Erosi percik merupakan erosi dari hasil percikan atau benturan air hujan secara langsung pada partikel tanah dalam keadaan basah. Besarnya curah hujan intensitas dan distribusi hujan menenentukan kekuatan penyebaran hujan ke permukaan tanah, kecepatan aliran permukaan serta kerusakan erosi yang ditimbulkanya. (Hardiyatmo,2006).

2. Erosi lembar *(sheet erosion)*

   Erosi lembar adalah pengangkutan lapisan tanah yang merata tebalnya dari suatu permukaan bidang tanah. Karena kehilangan lapisan oleh tanah adalah seragam maka bebtuk erosi ini tidak segera tampak.Jika erosi telah berjalan lanjut barulah di sadari yaitu setelah tanaman mulai ditanam di atas lapisan bawah tanah *(sub soil)* yang tidak baik bagi pertumbuhan tanaman. Erosi lembar disebut juga dengan erosi antar alur (Sitanala arsyad,1989).

3. Erosi alur *(riil erosion)*

   Erosi alur adalah erosi yang terjadi karena air yang terkonsetrasi dan mengalir pada tempat tertentu di permukaan air tanah sehingga pemindahan tanah lebih banyak terjadi pada suatu tempat tertentu. Alur-alur yang terjadi masih dangkal dan dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah. Erosi alur biasanya terjadi pada tanah yang di tanami dengan tanaman yang di tanam berbaris menurut lereng atau bekas tempat menarik balok- balok kayu. (Sitanala Arsyad,1989).

4. Erosi parit *(Gully erosion)*

   Erosi parit adalah erosi yang terjadi sama dengan erosi alur, tetap saluran yang terbentuk sudah demikian dalamnya sehingga tidakdapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa sehingga semakin dalam erosi yang terjadi. Erosi Parit yang baru saja terjadi berukuran sekitar 40 cm dengan kedalaman sekitar 25 cm. Erosi parit yang telah lama terjadi berukuran sekitar 30 cm.Erosi parit dapat berbentuk V dan U, tergantung pada kepekaan erosi setratanya. Bentuk V merupakan Bentuk erosi yang yang umum di jumpai, tetapi pada daerah-daerah yang substratanya mudah lepas yang umumnya berasal dari

batuan sedimen maka akan terjadi bentuk erosi U. Di antara bentuk tersebut bentuk U lebih sulit di perbaiki daripada bentuk V. Tanah yang telah mengalami erosi parit sangat sulit untuk di jadikan tanah petanian (Sitanala Arsyad,1989).

5. Erosi Tebing sungai *(river bank erosion)*

   Erosi tebing sungai atau erosi lembah adalah pengikisan tanah pada tebing-tebing sungai dan penggerusan di dasar sungai oleh air sungai atau erosi yang terjadi sebagai akibat dari pengikisan tebing sungai oleh air yang mengalir dari bagian atas tebing atau oleh terjangan aliran sungai yang kuat pada suatu belokan - belokan sungai.

6. Longsor *(land slide)*

   Longsor *(land slide)* adalah suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar (Sinatala Arsyad,1989).

7. Erosi internal *(Internal of Subsurface Erosion)*

   Erosi internalmerupakan terangkutnya butir- butir primer ke bawah ke dalam celah–celah atau pori-pori tanah sehingga tanah menjadi kedap air dan udara. Erosi internal menyebabkan menurunya kapasitas infiltrasi tanah dngan cepat sehingga aliran prmukaan meningkat yang menyebabkan terjadinya erosi lembar atau erosi alur (Sitanala Arsyad,1989).

B. Gerak Massa Tanah *(mass movement)*

Gerak massa *(mass movement)* merupakan proses bergeraknya puing-puing batuan (termasuk didalamnya tanah) secara besar-beasaran menurun lereng secara lambat hingga cepat, oleh adanya pengaruh langsung dari gravitasi (Varnes,1978; Finlayson, 1980 dalam Imam Hardjono, 1997). Gerak massa tanah pada hakekatnya adalah gerak massa batuan yang ukuran besarnya masih harus ditentukan, posisi dan arah gerakanya serta kecepatan dari gerakanya perlu untuk diklasifikasikan, karena hal ini penting dalam kaitanya dengan pengendalian terhadap gerak massa tersebut. Pergerakan massa tanah atau batuan pada lereng dapat terjadi akibat interaksi pengaruh antara beberapa kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, hidrogeologi, dan tata guna

lahan. Kondisi kondisi tersebut saling berpengaruh sehingga mewujudkan suatu kondisi yang mempunyai kecenderungan atau berpotensi untuk bergerak (Dwikorita Karnawati, 2005).

Dalam proses terjadinya longsor *(land slide)*, curah hujan menjadi faktor pendorong paling utama, air hujan yang jatuh ke permukaan tanah meresap ke dalam tanah, pada kedalaman tertentu air hujan mencapai lapisan kedap air yang berupa material lempung, sehingga material lempung yang terkena air hujan yang meresap berubah sifat dari lekat menjadi material yang licin. Material lempung yang basah dan licin akibat terkena air ini menjadi bidang gelincir bagi tanah yang berada diatasnya sehingga terjadi longsor *(land slide)*. Gerakan massa tanah *(massmo vement)* atau batuan penyusun lereng dapat di klasifikasikan berdasarkan mekanisme pergeraknya dan material yang bergerak. Varnes (1978 dalam Dwikorita Karnawati, 2005) mengklasifikasikan gerakan massa tanah dan batuan sebagai berikut.

Tabel 1.1 Klasifikasi Umum Tipe Gerak Massa *(mass movement)*

No	**Jenis gerakan Tanah**			**Jenis Material**		
				Batuan	**Tanah Teknik**	
					Berbutir Kasar	**Berbutir Halus**
1	**Runtuhan**			Runtuhan Batuan	Runtuhan Bahan Rombakan	Runtuhan Tanah
2	**Robohan**			Robohan Batuan	Robohan Bahan Rombakan	RobohanTanah
3	**Longsoran**	**Rotasi**	**Beberapa Unit**	Nendatan Batuan	Nendatan Bahan Rombakan	Nendatan Tanah
		Translasi		Longsoran Blok Batuan	Longsoran blok Bahan rombakan	Longsoran Blok Tanah
			Banyak Unit	Longsoran Batuan	Longsoran Bahan Rombakan	Longsoran Tanah
4	**Pencaran Lateral**			Pencaran Batuan	Pencaran Bahan Rombakan	Pencaran Tanah
5	**Aliran**			Aliran Batuan (Rayapan Dalam)	Aliran Bahan Rombakan	Aliran Pasir/lanau basah
					Solifluction	Aliran Pasir Kering
					Lawina Bahan Rombakan	Aliran Tanah
					Rayapan Bahan Rombakan	Aliran Lepas
					Aliran Blok	
6	**Kompleks**			Campuran dari dua atau lebih jenis gerakan		

Sumber : Varnes (1978 dalam Dwikorita Karnawati, 2005)

Berdasarkan tabel tersebut diatas dapat diktahui tipe-tipe gerak massa secara umum sebagai berikut :

a. Jatuhan *(falls)* adalah gerakan jatuhnya material pembentuk lereng berupa tanah atau batuan diatas udara dengan tanpa adanya interaksi antara bagian bagian material yang longsor.
b. Robohan *(toplles)* adalah gerakan material roboh dan terjadi pada lereng batuan yang sangat terjal sampai terjal yang mempunyai bidang yang relatif vertikal.
c. Longsoran *(slide)* adalah gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser disepanjang satu atau lebih bidang longsor dan massa tanah yang bergerak bisa menjadi satu bagian atau terpecah-pecah.
d. Aliran *(flow)* adalah gerakan material campuran rombakan antara tanah dan batuan serta lumpur berwarna pekat yang menyebar dari lereng atas ke bawah karena material tersebut jenuh air.
e. Gerak massa kompleks *(complex mass movement)* adalah gerak massa yang terjadi karena kombinasi antara dua atau lebih dari tipe-tipe gerak massa.

Informasi geomorfologi suatu daerah menjadi pertimbangan yang sangat penting dalam upaya pengelolaan daerah yang bersangkutan salah satunya adalah konservasi tanah sebagai upaya untuk rehabilitasi lahan. Konservasi tanah menurut Sitanala Arsyad (1989) di bagi menjadi tiga (3) Metode sebagai berikut:

1) Metode Vegetatif

Metode vegetatif adalah metode konservasi tanah dengan penggunaan tanaman atau tumbuhan dan sisa tanaman dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi laju erosi dengan cara mengurangi daya rusak hujan yang jatuh dan jumlah daya rusak aliran permukaan. Konservasi secara vegetatif berfungsi sebagai berikut :

a. Mengurangi daya perusak butiran hujan yang jatuh akibat intersepsi butiran hujan oleh dedaunan tanaman atau tajuk tanaman.
b. Mengurangi volume aliran permukaan akibat meningkatnya kapasitas infiltrasi oleh aktifitas perakaran tanaman dan penambahan bahan organik.Memperlambat aliran permukaan akibat meningkatnya panjang lintsan aliran permukaan oleh batang-batang tanaman.

c. Peningkatan kehilangan air tanah akibat meningkatya evapotranspirasi sehingga tanah cepat menyerap air.

2) Metode Mekanik

Metode mekanik atau fisik adalah konservasi yang berkonsentrasi pada penyiapan tanah supaya dapat ditumbuhi vegetasi yang lebat, dan cara memanipulasi topografi mikro untuk mengendalikan aliran air dan angin. Mengurangi babyaknya tanah yang hilang akibat erosi dengan memperlambat aliaran permukaan, menampung dan mengalirkan aliarn permukaan sehingga tidak merusak serta memperbesar kapasitas infiltrasi air kedalam tanah. Adapun konservasi dengan metode mekanik antara lain ; 1) Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang ditujukan untuk menciptakan kondisi tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. 2) Pengelolaan tanah menurut kontur dilakukan dengan cara melakukan pembajakan membentuk jalur-jalur yang membentuk kontur atau memotong lereng,sehingga membentuk jalur-jalur tumpukan tanah dan alur yang menurut kontur akan lebih efektif jika diikuti penanaman menurut garis kontur.

3) Metode Kimiawi

Usaha pemantapan terhadap tanah yang bertujuan untuk sifat fisik tanah dengan menggunakan preparat- preparat kimia baik secara buatan atau alami (Syarief 1985, dalam Suripin 2004). Metode ini jarang di terapkan karena mahal serta kurang efisien untuk daerah yang luas, cara kerjanya dengan cara suntikan atau injeksi pada sebidang tanah.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Julnita Azwar (2006)

Dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Geomorfologi Untuk Konservasi Tanah Di Sub Daerah Aliran Sungai Unggahan Hulu Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah”. Bertujuan: (1)Mengetahui karakteristik geomorfologi.(2) mengetahui bentuk-bentuk konservasi. (3)Mengkaji aspek geomorfologi terutama morfologi, proses dan litologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey.

Penentuan sampel penelitian dengan menggunakan *Stratified Sampling* dengan strata satuanlahan, data yang diambil adalah data morfologi, kemirinagn lereng, panjang lereng, kedalaman erosi jarak antar alur, konservasi, bentuk konservasi, dan jenis tanaman. Hasil penelitian menunjukan bahwa: (1) Karakteristik geomorfologi daerah penelitian sangat bervariasai mulai dari kemiringan lereng terbesar KI VGrKc yaitu 65% dan yang terkecil sebesar 5% di satuan lahan KI II GrHt. Erosi yang terjadi adalah erosi lembar, alur dan parit yang terjadi hampir di seluruh satuan lahan. Sedangkan pelapukan yang terjadi mulai dari pelapukan ringan yang terdapat di satuan lahan DI II Li Pk, DI III Li Tg, DI III Li Ht, DI III Li Sw, DI III Me Tg, KI II GrHt, SI II Li Pk, S2 IV Li Kc dan pelapukan berat terjadi di satuan lahan DI III Gr Kc, D2 IV Li Kc, K II Vli Ht, K II Vli Kc, SI III Me Tg, S2 IV Li Ht, S2 VliHt, S2 VLikc, S2 Vli Tg, S2 Vli Kc, S2 ViLi Tg. Adapun hasil dari penelitian ini disajikan dalam peta morfokonservasi dan peta geomorfologi skala 1: 36.000.

Adi Dwi Budi Santoso (2007)

Penelitian yang berjudul " Kerentanan Gerak Massa Tanah Dan Batuan Di Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor Propinsi Jawa Barat". bertujuan untuk: (1) mengetahui tingkat kerentanan gerak massa tanah dan batuan (2) mengetahui jenis-jenis gerak massa yang terjadi di daerah penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yang meliputi pengamatan, pengukuran, pencatatan dan analisa laboratorium dengan pendekatan unit analisis satuan medan.Metode Pengambilan sampel tanah adalah metode *purposive sampling* sedangkan untuk menganalisis tingkat kerentanan gerak massa digunakan metode pengharkatan.

Hasil Penelitian menujukan : Hasil perhitungan harkat dari sembilan (9) parameter pada setiap satuan medan menghasilkan tingkat kerentanan gerak massa di daerah penelitian. Tingkat kerentanan gerak massa klas I terdapat pada bentuklahan asal fluvial yaitu pada satuan medan FI IA. Tingkat kerentanan gerak massa klas II terdapat pada bentukan asal fluvial dan stuktural yaitu pada satuan medan FI IA, FI IB, SI II A, SI II B, SI IIC, SI II D, S2 III C, dan S3 III C. Seperti pada tingkat kerentanan gerak massa klas II yang memiliki kerentanan gerak

massa klas III terdapat pada bentuklahan asal struktural yaitu pada satuan medan SI II C, SI IID, S3 II C, S2 III D, S3 III C dan S3 III D.Dari kedua Penelitian itu diambil karena dapat membantu penulis dalam memberikan gambaran *(Deskripsi)*yang jelas dan arahan yang tepat kepada penulis sesuai dengan tujuan dan hasil yang hendak dicapai. Untuk memperjelas mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian diatas yang digunakan sebagai arahan dalam penelitian ini dijelaskan dalam tabel 1.2 dibawah ini.

Tabel 1.2 Perbandingan penelitian sebelumnya.

Nama	Julnita Azwar 2006	Adi Dwi Budi Santoso 2007	Penulis 2013
Judul	Kajian Geomorfologi Untuk Konservasi Tanah Di Sub Daerah Aliran Sungai Unggahan Hulu Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah.	Analisis Kerentanan Gerak Massa Dan Batuan Di Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor Propinsi Jawa Barat	Kajian Proses Geomorfologi Dan Bentuk konservasi Tanah Di Kecamatan Bulu Kabupaten Temanggung Propinsi Jawa Tengah
Tujuan	(1) Mengetahui karakteristik geomorfologi. (2) Mengetahui bentuk-bentuk konservasi. (3)Mengkaji aspek geomorfologi terutama morfologi, proses dan litologi.	(1) Mengetahui tingkat kerentanan gerak massa tanah dan batuan. (2) Mengetahui jenis-jenis gerak massa yang terjadi di daerah penelitian.	(1) Mengetahui karakteristik geomorfologiyang terdapat di daerah penelitian. (1)Mengetahui persebaran bentuk-bentuk erosi dan tingkat kerentanan gerak massa di daerah penelitian. (3) Mengetahui agihan bentuk konservasi tanah dengan adanya bentuk-bentuk erosi dan gerak massa yang terjadi di daerah penelitian.
Metode	Metode survey	Analisis data, Survey dan Uji Laboratorium	Analisis data, Survey dan Uji Laboratorium
Hasil	(1) Kemiringan lereng terbesar KIVGrKc yaitu 65% dan yang terkecil sebesar 5% di satuan lahan K III GrHt. (2) Erosi yang terjadi adalah erosi lembar, alur dan parit. Pelapukan yang terjadi mulai dari pelapukan ringan dan pelapukan berat. (3) Bentuk konservasi berupa metode mekanik dan vegetatif. (3) Agihan bentuk konservasi lahan tidak selalu sesuai dengan standar konservasi.	Kerentanan gerak massa dan peta kerentanan gerak massa Skala 1: 100.000	(1)Karakteristik geomorfologi di di daerah penelitian sangat bervariasi mulai dari kemiringan lereng yang terbesar di satuan lahan V3IIILCH yaitu 45% dan yang terendah sebesar 10% pada satuan lahan V2IIRCP. Tipe gerak massa yang terjadi longsoran, rock fall, Jatuhan tanah*(soilfall)* dan jatuhan bahan rombakan *(debris fall).*(2) Tipe erosi yang berkembang di daerah penelitian berupa erosi percik, erosi lembar, erosi alur hingga erosi parit.(3) Tingkat kerentanan gerak massa dan peta kerentanan gerak massa skala 1 : 50.000 (4) Agihan bentuk konservasi tanah dari berbagai konservasi tanah belum sesuai dengan standar konservasi sehingga perlu adanya pembenahan. Peta morfokonservasi dan peta geomorfologi Skala 1 : 50.000

1.6 Kerangka Penelitian

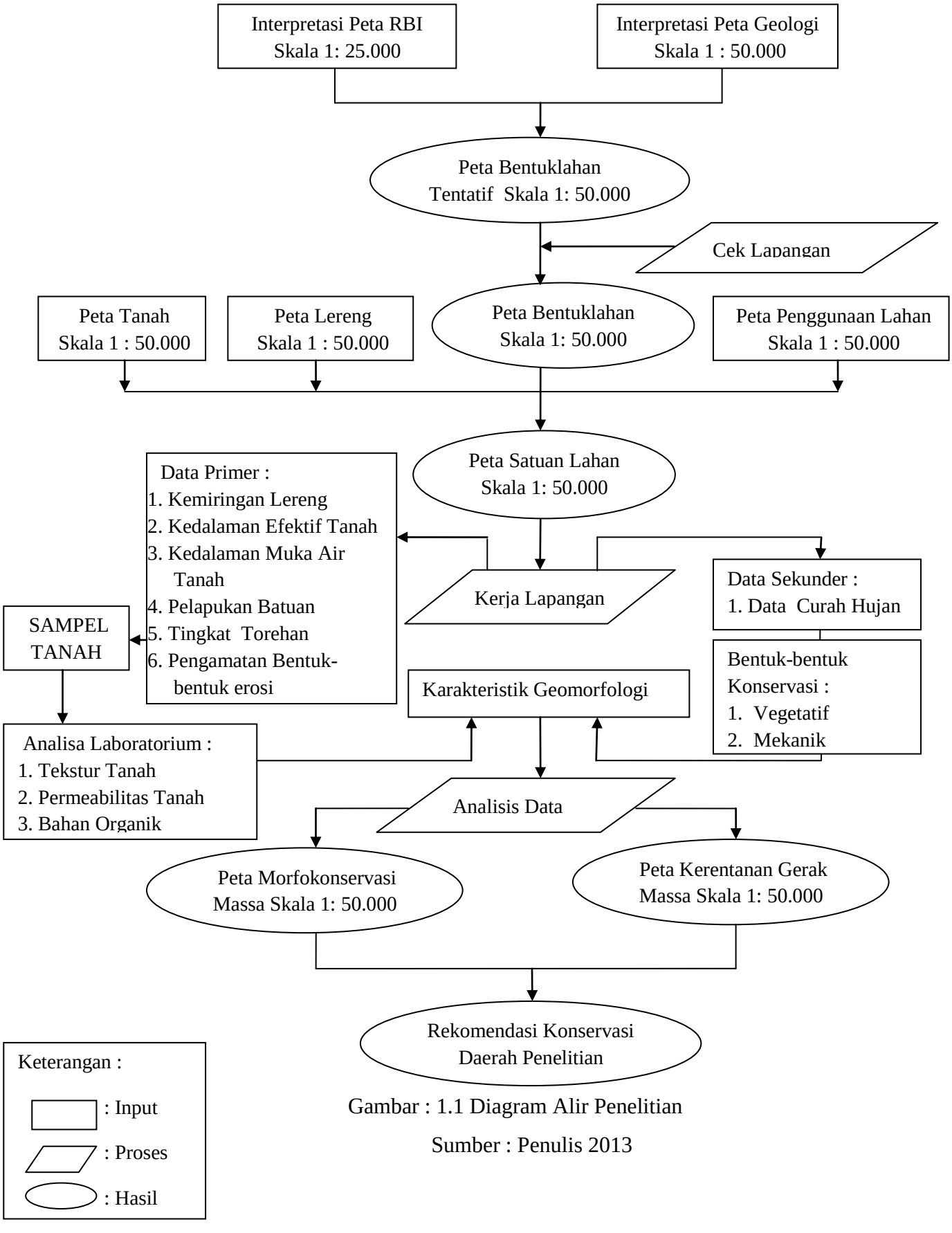
Geomorfologi merupakan merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari bentuklahan dan pembentukan permukaan bumi dan pembentukan permukaan bumi oleh proses geomorologi baik oleh tenaga yang berasal dari dalam bumi *(endogen)* maupun dari luar bumi *(eksogen).* Faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya proses geomorfologi yang bekerja dialamnya seperti aktivitas manusia, topografi, geologi dan iklim. Proses geomorfologi akan meninggalkan bekas yang menonjol pada setiap bentuklahan dan proses geomorfologi berkembang sesuai dengan karakteristik bentuklahannya. Proses geomorfologi adalah perubahan baik secara fisik maupun kimia yang mengakibatkan modifikasi bentuk permukaan bumi.

Dalam penelitian ini penulis membatasi pada morfologi (morfografi dan morfometri proses geomorfologi berupa gerak massa tanah dan erosi, litologidan batuan. Mofologi adalah aspek pemberian suatu daerah seperti teras sungai beting pantai, kipas aluvial dan plato. Morfometri adalah aspek kuantitatif dari suatu daerah seperti kemiringan lereng, panjang lereng, bentuk lereng, ketinggian tempat, beda tinggi, kekasaran medan,tingkat pengikisan. Gerak massa adalah proses bergeraknya puing-puing batuan (termasuk didalamnya tanah) ececara besar- besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat, oleh adanya pengaruh langsung dari gravitasi. Sedangkan erosi adalah peristiwa terangkutnya tanah dari suatu tempat ketempat lain oleh media alami berupa air atau angin.

Penelitian ini dilakukan dimulai dengan pembuatan peta bentuklahan Skala 1 : 50.000 yang diperoleh dari interpretasi peta RBI skala 1 : 25.000 peta geologi skala 1 : 50.000. Data yang disadap dari peta geologi adalah morfologi dan proses geomorfologi, sedangkan dari peta geologi data yang disadap adalah stuktur geologi dan jenis batuan. Setelah peta bentuklahan diperoleh dilakukan cek lapangan *(field check)* untuk mengetahui hasil kebenaran interpretasi dan menambah unsur-unsur yang tidak dapat disadap secara langsung melalui kedua peta tersebut.Untuk menghasilkan peta satuan lahan dilakukan overlay terhadap peta bentulahan skala 1 : 50.000, peta tanah skala 1 : 50.000, peta penggunaan lahan skala 1 : 50.000 dan peta lereng skala 1 : 50.000.

Dari peta-peta yang diperoleh dari hasil interpretasi dan *overlay* tersebut selanjutnya digunakkan sebagai peta kerja sekaligus digunakan sebagai dasar untuk pengambilan sampel dan sebagai satuan evaluasi serta satuan pemetaan. Untuk dapat melakukan analisis konservasi maka diperlukan peta morfokonservasi. Kemudian dilakukan kerja lapangan untuk mengetahui bentuk-bentuk erosi, gerak massa dan bentuk konservasi yang berupa data visual, selanjutnya dilakukan analisis konservasi didaerah penelitian.

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah morfologi (morfografi dan morfometri), proses geomorfologi, litologi bentuk konservasi, curah hujan, bentuk-bentuk erosi dan gerak massa tanah. Dari hasil kerja lapangan dan data primer serta data sekunder diperoleh data karakteristik geomorfologi yang dapat dijadikan sebagai kebijaksanaan dalam pengelolaan lahan atau konservasi di daerah penelitian. Adapun untuk mengetahui persebaran bentuk–bentuk erosi, tingkat kerentanan gerak massa dan bentuk konservasi didaerah penelitian disajikan dalam bentuk peta kerentanan gerak massa skala 1 : 50.000, peta morfokonservasi skala 1 : 50.000 dan peta geomorfologi skala 1 : 50.000. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini:



Gambar : 1.1 Diagram Alir Penelitian

Sumber : Penulis 2013

1.7 Data Dan Metode Penelitian

1.7.1. Data yang diperlukan

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh daripengamatan dan pengukuran dilapangan serta hasil analisis laboratorium. Data primer dapat berupa data karakteristik lahan yaitu data kondisi fisik dari lahan tersebut. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi yang terkait dengan permasalahan yang diteliti.

a. Data primer meliputi data:

1. Data kondisi fisik lahan daerah penelitian yang meliputi tekstur tanah, kemiringan lereng, struktur pelapisan batuan, kedalaman efektif tanah, Permeabilitas tanah, kedalaman pelapukan batuan, torehan, kedalaman muka air tanah dan proses geomorfologi.
2. Bentuk-bentuk erosi yang terjadi didaerah penelitian yang meliputi, bentuk erosi percik, lembar, alur dan parit.
3. Bentuk konservasi tanah yang mencakup metode konservasi vegetatif dan mekanik.

b. Data sekunder meliputi data:

1. Peta RBI skala 1: 25.000 untuk mengetahui letak, batas, luas, dan proses Geomorfologi di daerah penelitian.
2. Peta Geologi skala 1: 50.000, untuk mengetahui jenis- jenis dan struktur batuan.
3. Peta penggunaan lahan 1: 50.000, untuk mengetahui bentuk-bentuk pengunaan lahan.
4. Peta tanah skala 1 : 50.000, untuk mengetahui jenis- jenis dan persebaran tanah di daerah penelitian.
5. Data iklim atau curah hujan daerah penelitian dan peta-peta tematik yang terkait dengan permasalahan yang diteliti.

1.7.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Survei, analisi data dan uji laboratorium. Metode survei lapangan meliputi pengamatan, pengukuran dan pencatatan data secara sistematik terhadap obyek atau fenomena yang di teliti. Metode analisa laboratorium yaitu metode yang menggunakan laboratorium untuk memperoleh hasilnya. Sedangkan analisanya memanfaatkan data kualitatif yaitu analisa yang menggunakan data dalam bentuk kata, kalimat ataupun pernyataan (Priyono dkk, 1995). Penelitian ini juga menggunakan metode analisis diskriptif kualitatif dan interpretasi peta serta di dukung dengan data sekunder yaitu data yang di dapatkan dari instansi-instansi yang terkait dengan penelitian. Sedangkan untuk pengambilan sampel menggunakan metode *stratifeid random sampling* yaitu sampel yang diambil dengan strata bertingkat (Hadi Sabari Yunus, 2010), dimana satuan lahan pada daerah penelitian sebagai stratanya. Untuk mengetahui tingkat kerentanan gerak massa menggunakan metode pengharkatan.

1.7.3 Tahapan-Tahapan Penelitian

1.7.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini penelitian dilakukan berdasarkan studi kepustakaan, buku-buku ilmiah, majalah ilmiah, jurnal penelitian ilmiah, skripsi, Rencana Tata Ruang Kota daerah penelitian, membuat peta kerja serta mengadakan observasi terhadap daerah penelitian.

1.7.3.2 Tahap Pelaksanaan

a. Melakukan survey lapangan

Penelitian ini dilakukan dengan survey dilapangan dengan cara membuat batasan yang tegas dan tepat pada peta topografi antara batas kabupaten dan batas kecamatan untuk memudahkan dalam melakukan survei dilapangan. Dilakukan dengan membuat peta tematik yaitu peta satuan lahan skala 1 : 50.000 dengan cara peta geologi skala 1 : 50.000 dan peta topografi skala 1 : 50.000 dioverlaykan maka terbentuk peta bentuklahan skala 1 :50.000. Pembuatan peta bentuklahan bertujuan untuk mengetahui proses geomorfologi, litologi dan topografi daerah penelitian.

Pembuatan peta satuan lahan dengan cara, peta kemiringan lereng skala 1 : 50.000, peta bentuklahan 1 : 50.000 peta tanah skala 1 : 50.000 dan peta penggunaan lahan skala 1 : 50.000 di *overlay* maka didapatkan peta satuan lahan skala 1 : 50.000. Peta satuan lahan digunakan sebagai peta kerja dan digunakan sebagai satuan evaluasi serta satuan pemetaan daerah penelitian. Kerja dilapangan untuk melakukan pemilihan terhadap lahan di daerah penelitian dengan sampel pada setiap satuan pemetaan (satuan lahan). Melakukan pengamatan dan pengukuran terhadap parameter lahan yang meliputi pembuatan profil lereng, identifikasi proses yang terjadi pada lereng, pengukuran dan pengamatan proses geomorfologi, batuan, kondisi lahan, kedalaman solum tanah, kedalaman pelapukan, kedalaman muka air tanah dan kerapatan torehan. Pengambilan sampel tanah untuk di analisis dilaboratorium menggunakan *stratified random sampling* yaitu sampel yang diambil secara acak dengan strata bertingkat (Hadi Sabari Yunus, 2010).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah palu geologi, abney level, meteran, kompas, peta administrasi, peta topografi, peta penggunaan lahan dan peta satuan lahan. Sedangkan sampel yang digunakan untuk menentukan struktur tanah, vegetasi, panjang dan kemiringan lereng, tekstur tanah dan pengelolaan lahan dengan mengamati dan menganalisis jenis tanah, pengelolaan lahan serta batuan yang ada secara langsung di lapangan.

b. Uji Laboratorium

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel tanah dibeberapa tempat di daerah penelitian dengan menggunakan metode *stratifeid random sampling* yaitu sampel yang diambil secara acak dengan strata bertingkat (Hadi Sabari Yunus, 2010). Sampel tanah yang telah diperoleh dilapangan kemudian dimasukan ke laboratorium dan diuji tekstur, permeabilitas tanah dan bahan organik tanah.

1.7.3.3 Tahap pengolahan dan klasifikasi data

A. Proses Geomorfologi

1. Tingkat erosi

a.Klasifikasi tingkat erosi mengikuti klasifikasi dari Van Zuidam (1979) sebagai berikut.

Tabel 1.3 Klasifikasi Tingkat Erosi

No	Kedalaman Erosi (cm)	Jarak Antar Alur				
		<20	20-50	50-150	150-300	>300
1	<50	Sedang	Ringan	-	-	-
2	50 - 150	Berat	Sedang	Ringan	-	-
3	150 - 300	Sangat berat	Berat	Sedang	Ringan	-
4	>300	Sangat berat	Sangat berat	Berat	Sedang	Ringan

Sumber : Van Zuidam (1979)

b. Kerapatan pola aliran mencerminkan tingkat erosi yang terjadi di daerah penelitian. Klasifikasi kerapatan pola aliran mengikuti klasifikasi dari Van Zuidam sebagai berikut.

Tabel 1.4 Klasifikasi Kerapatan Pola Aliran

No	Jarak Antar Alur pada Peta Skala 1 : 20.000	Tingkat Kerapatan
1	>4,00 cm	Tidak ada – Jarang
2	4,00 – 2,90 cm	Jarang
3	2,80 – 1,70 cm	Sedang
4	<1,70 cm	Rapat

Sumber : Van Zuidam (1979) dengan modifikasi

2. Gerak massa

Pengolahan data karakteristik masing-masing parameter yang digunakan dengan cara melakukan pengharkatan terhadap proses yang menyebabkan terjadinya gerak massa, pengharkatan setiap variabel dimulai dari nilai 1 sampai 3, semakin besar nilainya menunjukan semakin besar pengaruh variabel tersebut terhadap proses terjadinya gerak massa. Proses analisis data di dasarkan 9 parameter yang dijadikan untuk pengharkatan pada satauan pemetaan. Dari masing-masing parameter dilakukan pengharkatan sebagai berikut :

a. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng sangat besar pengaruhnya terhadap kejadian gerak massa, semakin miring lereng suatu tempat maka wilayah tersebut semakin berpotensi untuk terjadi gerak massa. Kemiringan lereng diukur menggunakan *abney level*. Kemiringan lereng dinyatakan dalam (%) atau dengan derajat kemiringan tersebut. Untuk pengharkatan kemiringan lereng menggunakan klasifikasi menurut data peta kemiringan lereng yang dikeluarkan oleh BAPPEDA Kabupaten Temanggung (2011) sebagai berikut.

Tabel 1.5 Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng (%)	Topografi
1	0 - 2	Datar-Bergelombang
2	2 - 15	Bergelombang-Berbukit
3	15 - 40	Berbukit-Bergunung
4	>40	Bergunung

Sumber : Peta Kemiringan Lereng, BAPPEDA Kabupaten Temanggung (2011)

Tabel 1.6 Kriteria Penilaian Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng (%)	Topografi	Harkat
1	<15	Bergelombang-Berbukit	1
2	15-40	Berbukit-Bergunung	2
3	>40	Bergunung	3

Sumber : Peta Kemiringan Lereng, BAPPEDA Kabupaten Temanggung (2011) dengan Modifikasi Penulis 2013

b. Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif 3 golongan besar partikel tanah dalam suatu massa yaitu perbandingan fraksi lempung *(clay)*, debu *(silt)*, dan pasir *(sand)*. Debu dan lempung mempunyai kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga pada saat musim penghujan akan jenuh air. Fraksi pasir sifatnya lepas atau tidak kompak, akibatnya mudah terbawa air sehingga mengakibatkan terjadinya gerak massa. Klasifikasi pengharkatan tekstur menggunakan klasifikasi dari Suprapto Dibyosaputro (1999), Sebagai berikut.

Tabel 1.7 Kriteria Penilaian Tekstur Tanah

No	Tekstur Tanah	Harkat
1	Pasir berlempung, pasir berdebu	1
2	Geluh berlempung, geluh berdebu, geluh berpasir	2
3	Lempung, lempung berdebu, lempung berpasir	3

Sumber : Suprapto Dibyosaputro (1999), dengan Modifikasi Penulis (2013)

c. Kedalaman Efektif Tanah

Kedalaman efektif tanah merupakan lapisan tanah dari permukaan sampai beberapa centimeter dibawah permukaan yang meliputi horison-horison tanah. Diukur dilapangan dengan menggunakan pita ukur. Pengukuran dilakukan dari permukaan tanah pada tebing lereng atau membut profil tanah. Klasifikasi kedalaman tanah mengikuti Karmono, dkk (1985), sebagai berikut.

Tabel 1.8 Klasifikasi kedalaman Tanah

No	Klas	Ukuran
1	Sangat dangkal	0-30 cm
2	Dangkal	30-60 cm
3	Sedang	60-90 cm
4	Dalam	90-150 cm
5	Sangat Dalam	>150 cm

Sumber : Karmono, dkk (1985)

Tabel : 1.9 Kriteria Penilaian Kedalaman Tanah

No	Kedalaman Tanah (cm)	Keterangan	Harkat
1	<60	Dangkal	1
2	60-90	Sedang	2
3	>90	Dalam	3

Sumber : Karmono, dkk (1985) dengan Modifikasi Penulis (2013)

d. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas adalah kemampuan tanah untuk meloloskan air melalui pori-pori tanah dalam keadaan jenuh. Infiltrasi air kdalam tanah mengurangi terahadap gaya gesekan dalam tanah sehingga mempengaruhi terhadap terjadinya gerak massa. Pengukuran permabilitas tanah dilkukan di laboratorium dengan menggunaan Hukum Darcy, yang diformulasikan sebagai berikut :

$$K = \frac{Q}{T} \, x \, \frac{L}{h} \, x \, \frac{I}{a}$$

Keterangan :

K = Permeabilitas tanah (cm/jam)

Q = Volume air yang mengalir setiap pengukuran (ml)

L = Tebal contoh tanah (cm)

h = Tinggi muka air permukaan dalam sampel tanah

a = Kelolosan penampang tanah

t = Waktu pengukuran

Klasifikasi Permeabilitas tanah sebagai berikut.

Tabel 1.10 Klasifikasi Permeabilitas Tanah

No	Klas Permeabilitas	Kecepatan (cm/jam)
1	Sangat lambat	<0,5
2	Lambat	0,5 – 2,0
3	Lambat hingga sedang	2,0 - 6,3
4	Sedang	6,3 – 12,7
5	Sedang hingga cepat	12,7 – 25,4
6	Cepat	>2,4

Sumber : Uhland dan O ‘Neal dalam Taryono (1997)

Tabel 1.11 Kriteria Penilaian Permeabilitas Tanah

No	Permeabilitas Tanah	Kriteria	Harkat
1	<6,3	Lambat	1
2	6,3-25,4	Sedang	2
3	>25,4	Cepat	3

Sumber : Uhland dan O ‘Neal dalam Taryono (1997) dengan ModifikasiPenulis 2013

e. Tingkat Pelapukan Batuan

Pelapukan adalah proses penghancuran batuan menjadi bahan rombakan *(debris)* dan tanah (Van Zuidam, 1979). Pelapukan batuan yang terjadi daerah penelitian diamati langsung dilapangan dengan melakukan pengklasifikasianya didasarkan atas tiga jenis pelapukan yang ada yaitu pelapukan fisik, pelapukan kimia maupun pelapukan organik. Batuan yang cepat mengalami proses pelapukan adalah batuan yang terbuka karena dipengaruhi oleh iklim. Klasifikasi kedalaman pelapukan batuan menurut Van Zuidam (1979).

Tabel 1.12 Kriteria Penilaian Tingkat Pelapukan Batuan

No	Keadalaman Pelapukan (cm)	Kriteria	Harkat
1	<50	Ringan	1
2	50 -150	Sedang	2
3	>150	Berat	3

Sumber : Van Zuidam (1979)

f. Kedalaman Muka Air Tanah

Klasifikasi muka air tanah didasarkan atas diketemukannya glei dan karatan pada penampang tanah yang terjadi akibat naik turunya permukaan air tanah. Kondisi dan letak batas glei didalam tanah menunjukan muka air tanah paling rendah. Semakin dangkal muka air tanah, kerentanan gerak massa semakin besar karena air yang dikandung didalam pori air tanah semakin besar. Kedalaman muka air tanah diperoleh dengan pengukuran dilapangandengan menggunakan pita ukur. Variabel ini diperoleh dengan mempelajari data sekunder yang menunjukan lokasi mata air serta melakukan pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan. Pengamatan dilakukan dengan mencari lokasi mata air serta sumur penduduk. Adapun klasifikasi kedalaman muka air tanah menurut Suprapto Dibyosaputro (1999), sebagai berikut.

Tabel 1.13 Kriteria Kedalaman Muka Airtanah

No	**Kedalaman Muka Airtanah**	**Keterangan**	**Harkat**
1	>500	Dalam	1
2	250-<500	Agak dalam- Sedang	2
3	100-<250	Agak dangkal	3
4	<100	Dangkal	4

Sumber : Van Zuidam (1979)

Tabel 1.14 Kriteria Penilaian Kedalaman Muka Airtanah

No	Kedalaman Muka Airtanah	Keterangan	Harkat
1	>500	Dalam	1
2	100 – 250	Sedang	2
3	100	Dangkal	3

Sumber : Van Zuidam (1979) dengan Modifikasi Penulis 2013

g. Kerapatan Torehan

Tingkat torehan yang terbentuk menujukan bahwa daerah tersebut memliki batuan yang mudah mengalami erosi atau material mudah lepas. Semakin rapat torehanya, maka semakin retan daerah tersebut terhadap gerak massa. Untuk mengetahui kerapatan torehan dengan cara interpretasi peta topografi pada setiap satuan lahan yang diukur. Adapun untuk harkat tingkat torehan menurut klasifikasi dari Van Zuidam (1979), sebagai berikut.

Tabel 1.15 Kriteria Penilaian Kerapatan Torehan

No	**Kerapatan Torehan (cm)**	**Kriteria**	**Jarak Antar Alur (cm)**	**Harkat**
1	5	Ringan	<100	1
2	0,2-3	Sedang	100-1000	2
3	<0,2	Kuat	>1000	3

Sumber : Van Zuidam (1979) dengan Modifikasi Penulis (2013)

h. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan mempunyai pengaruh besar taerahadap kondisi air tanah, hal ini akan mempengaruhi kondisi tanah dan batuan sehingga mempengaruhi keseimbangan lereng. Pengaruhnya dapat bersifat memperbesar atau memperkecil kekuatan geser tanah pembentuk lereng. Klasifkasi penggunaan lahan mengikuti klasifikasi Suprapto dibyosaputro (1999), sebagai berikut.

Tabel 1.16 Kriteria Penilaian Penggunaan Lahan

No	**Kriteria**	**Harkat**
1	Hutan	1
2	Padang rumput/Semak, Permukiman	2
3	Tegalan, Sawah	3

Sumber : Suprapto Dibyosaputro (1999)

i. Curah Hujan

Curah hujan merupakan alah satu faktor yang menyebabkan potensi terjadinya gerak massa. Semakin tinggi jumlah curah hujanya pada suatu wilayah, maka wilayah tersebut dapat dipastikan berpotensi untuk terjadi geak massa. Variabel curah hujan, yang berupa besarnya curah hujan dalam milimeter pertahun. Perolehan variabel curah hujan dilakukan dengan menganalisis data hujan selama 10 tahun terakhir yang tercatat pada stasiun hujan terdekat. Adapun klasifikasi curah hujan menurut Suprato Dibyosaputro (1999), sebagai berikut.

Tabel 1.17 Kriteria Penilaian Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm/th)	Harkat
1	0<1000	1
2	1000 - 2000	2
3	>2000	3

Sumber : Suprapto Dibyosaputro (1999)

1.7.3.4 Klasifikasi Data

a. Klasifikasi Tingkat Erosi

Klasifikasi tingkat erosi mengikuti klasifikasi dari Van Zuidam (1979) sebagai berikut.

Tabel 1.18 Klasifikasi Tingkat Erosi

No	Kedalaman Erosi (cm)	Jarak Antar Alur				
		<20	20-50	50-150	150-300	>300
1	<50	Sedang	Ringan	-	-	-
2	50 - 150	Berat	Sedang	Ringan	-	-
3	150 - 300	Sangat berat	Berat	Sedang	Ringan	-
4	>300	Sangat berat	Sangat berat	Berat	Sedang	Ringan

Sumber : Van Zuidam (1979)

Berdasarkan tabel 1.18 klasifikasi tingkat erosi yang dikemukakan oleh Van Zuidam, maka untuk mengetahui tingkat erosi di daerah peenlitian dilakukan pengamatan dan pengukuran dilapangan dengan membandingkan data klasifikasi tingkat erosi dan kerapatan pola aliran yang dikemukakan oleh Van Zuidam sebagai parameter teradap bentuk-bentuk erosi yang terjadi. Sedangkan untuk mengetahui bentuk-bentuk erosi, yang meliputi bentuk erosi percik, lembar, dan parit yang terjadi didaerah penelitian dilakukan dengan cara pengukuran dan pengamatan langsung dilapangan.

b. Klasifikasi Kerentanan Gerak Massa

Klasifikasi data adalah tindakan menggolongkan atau mengelompokan atas kriteria tertentu terhadap data yang ada. Dalam penelitian ini data yang dianalisis dikelompokan untuk menentukan klas kerentanan gerak massa didaerah penelitian. Untuk perhitungan tingkat masing-masing klas kerentanan gerak massa sebagai berikut :

a. Jumlah parameter pendukung gerak massa adalah 9 parameter
b. Nilai terendah harkat adalah 1 dan nilai tertinggi adalah 3

Berdasarkan pada pada jumlah parameter dan nilai harkat dari masing-masing parameter maka untuk menentukan klas gerak massa didaerah penelitian dibuat berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh

Sutrisno Hadi (dalam Imam Hardjono, 1997) yang dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$I = \frac{R}{N}$$

K = Klas Interval

R = Jarak pengukuran nilai tertinggi dikurangi nilai terendah

N = Jumlah interval yang diinginkan

Untuk jarak interval klas diperoleh dengan cara pengukuran nilai harkat tertinggi dengan nilai harkat terendah.

Jumlah klas yang akan dibuat tiga klas angka, dimana :

Nilai harkat tertinggi 3 x 9 =27

Nilai harkat terendah 1 x 9 = 9

Jumlah klas = 3

Jadi klas interval $= \frac{(27-9)}{3}$

$= \frac{18}{3}$

= 6

Tabel 1.19. Klasifikasi Tingkat Kerentanan Gerak Massa

No	Klas	Inteval Klas	Tingkat Kerentanan Gerak Massa
1	I	9 – 15	Ringan
2	II	15 - 21	Sedang
3	III	21 -27	Berat

Sumber : Penulis (2013)

Setelah klasifikasi kerentanan gerak massa diketahui langkah selanjutnya yaitu pembuatan peta kerentanan gerak massa skala 1 : 50.000. Peta kerentanan gerak massa dibuat berdasarkan dari analisis dan pengharkatan masing-masing parameter disetiap satuan lahan daerah penelitian. Untuk pemberian warna pada peta kerenanan gerakmassa disesuaikan dengan tingkat kerentanan gerak massa yang terjadi didaerah penelitian.

1.7.3.4 Tahap analisis

Dalam peneltian ini analisis dilakukan terhadap karakteristik geomorfologi, morfologi, litologi, proses geomorfologi berupa bentuk-bentuk erosi dan gerak massa yang berpengaruh terhadap tindakan konservasi yang diterapkan untuk menjaga tanah agar tetap terjaga dan berfungsi secara optimal.Pengelolaan dilakukan dengan cara penggunaan tabulasi dengan penglasifikasian tiap-tiap variable penelitian seperti morfologi, litologi, proses geomorfologi dan bentuk-bentuk konservasi yang telah ada. Untuk memberikan rekomendasi praktek konservasi tanah di daerah menggunakan data petunjuk teknis stabilitasi lereng perbukitan kritis yang dikeluarkan oleh Proyek Pendukung Kawasan Perbukitan Kritis Daerah Istimewa Yogyakarta dengan modifikasi pada variabel morfologi dan tingkat erosi, disebabkan variabel tersebut berhubungan langsung dengan karakteristik atau lahan daerah penelitian.

Tabel 1.20 Rekomendasi konservasi tanah

No	**Morfologi Bentuklahan**		**Erosi**		**Bentuk Konservasi**	
	Topografi	**Kemiringan Lereng (%)**	**Kedalaman (cm)**	**Lebar (cm)**	**Mekanik**	**Vegetatif**
1	Datar-Bergelombang	<15	<50	<20	Teras Bangku Teras Gulud	Tanaman Semusim 75% Tanaman Pohon 25%
2	Bergelombang-Berbukit	15-30	50-150	20-50	Teras Bangku Teras Gulud	Tanaman Semusim 50% Tanaman Pohon 50%
3	Berbukit-Bergunung	30-45	150-300	50-150	Teras Bangku Teras Gulud	Tanaman Semusim 25% Tanaman Pohon 75%
4	Bergunung	>45	>300	>150	Teras bangku Teras Gulud	Tanaman Semusim0% Tanaman Pohon 100%

Sumber : Proyek Pendukung Kawasan Perbukitan Kritis (1993) dengan modifikasi Penulis (2013).

1.8 Batasan Operasional

1. **Bentuklahan** adalah kenampakan medan yang dibentuk oleh proses-proses alami yang mempunyai susunan tertentu dan interval karakteristik fisikal dan visual dimanapiun bebtuklahan itu ditemukan (Van Zuidam, dalam Nurul Fitria Sari 2008).
2. **Erosi Tanah** adalah peristiwa atau terangkutnya tanah dari suatu tempat ke tempat lan oleh media alami (Sitanala Arsyad, 1989).
3. **Erosi Percik** adalah erosi dari hasil percikan atau benturan air hujan secara langsung pada partikel tanah dalam keadaan basah (Hary Christady Hardiyatmo, 2006).
4. **Erosi Lembar** adalah Pengangkutan lapisan tanah yang merata tebalnya dari suatu bidang permukaan tanah (Sitanala Arsyad, 1989)
5. **Erosi Alur** adalah erosi yang terjadi karena air yang terkonsentrasi dan mengalir pada tempat tertentu di permukaan tanah sehingga pemindahan tanah lebih banyak terjadi pada tempat tertentu (Sitanala Arsyad,1989).
6. **Erosi Parit** adalah erosi yang terjadi sama dengan erosi alur tetapi saluran yang terbentuk sudah sedemikian dalam sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa (Sitanala Arsyad, 1989).
7. **Geomorfologi** adalah ilmu yang mendeskripsikan tentang bentuklahan dan proses yang mempengaruhi pembentukanya serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuklahan dan proses dalam tatanan keruangan (Van Zuidam, 1979).
8. **Gerak Massa *(mass movement)*** merupakan proses bergeraknya puing-puing batuan (termasuk di dalamnya tanah) secara besar-besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat oleh adanya pengaruh langsung dari grafitasi (Finlayson,1980 ; Varnes, 1978 dalam Imam Hardjono, 1997).
9. **Konservasi Tanah** adalah penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukanya sesuai dengan persyaratan yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah (Sitanala Arsyad, 1989).

10. **Longsor** adalah bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar (Sitanala Arsyad, 1989).
11. **Morfologi** adalah studi bentuklahan yang mempelajari relief secara umum (Karmono Mangunsukarjo,1984).
12. **Morfografi** adalah aspek yang bersifat pemberian suatu daerah seperti : kemiringan lereng, panjang lereng, bentuk lereng, ketinggian tempat, beda tinggi, kekasaran medan, tingkat pengikisan dan pola aliran (Karmono Mangunsukarjo, 1984).
13. **Proses Geomorfologi** adalah semua perubahan fisik maupun kimia yang mengakibatkan modifikasi bentuk permukaan bumi (Thornbry, 1970).
14. **Satuan Lahan** adalah suatu wilayah yang digambarkan di peta atas dasar sifat atau karakter lahan tertentu (FAO, 1976 dalam Nurul Fitria Sari, 2008).
15. **Tanah** adalah akumulasi tubuh alam bebas, menduduki sebagian besar permukaan planet bumi, yang menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad hidup yang bertindak terhadap bahan induk dalam keadaan relief tertentu selama jangka waktu tertentu (Isa Darmawijaya,1990).