

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENYUSUNAN PETA KERENTANAN GERAKAN TANAH DAS SERAYU HULU

Rokhmat Hidayat

Balai Sabo, Puslitbang Sumber Daya Air, Badan Litbang, Kementerian PU

E-mail: rokhmathidayat33@gmail.com

ABSTRAK - Geomorfologi wilayah DAS Serayu Hulu yang berupa pegunungan dengan kemiringan lereng yang terjal sangat berpotensi untuk terjadi gerakan tanah. Proses gerakan tanah menyebabkan kerusakan infrastruktur jalan, jembatan, pemukiman, sumber daya alam dan lingkungan, bahkan dapat merenggut jiwa manusia. Oleh sebab itu perlu dilakukan penyusunan peta kerentanan gerakan tanah di DAS Serayu, sehingga dapat diketahui tingkat kerentanan gerakan tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyusun peta kerentanan gerakan tanah di DAS Serayu hulu untuk penanganan bencana gerakan tanah. Penyusunan peta dilakukan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-7124-2005, tentang tata cara penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah. Penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah ini dilakukan dengan menggunakan empat parameter yaitu peta geologi, peta kemiringan lereng, peta tata guna lahan dan peta curah hujan. Dilakukan pembobotan pada masing-masing peta parameter, selanjutnya hasil pembobotan ditumpang susun. Nilai bobot yang diperoleh pada setiap peta parameter gerakan tanah, dijumlahkan dan kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu zona kerentanan gerakan tanah rendah, sedang dan tinggi. Persentase daerah dengan kerentanan gerakan tanah rendah sebesar 41,3%, untuk daerah dengan zona kerentanan sedang sebesar 38%, dan untuk zona dengan kerentanan tinggi sebesar 20,7%. Peta kerentanan gerakan tanah ditampilkan dengan peta pemukiman, untuk mengetahui zona pemukiman yang rawan gerakan tanah. Peta kerentanan gerakan tanah tersebut akan menjadi dasar dalam penentuan wilayah prioritas pengelolaan bencana gerakan tanah di DAS Serayu hulu.

Kata kunci : Gerakan Tanah, Pemetaan, Kerentanan

PENDAHULUAN

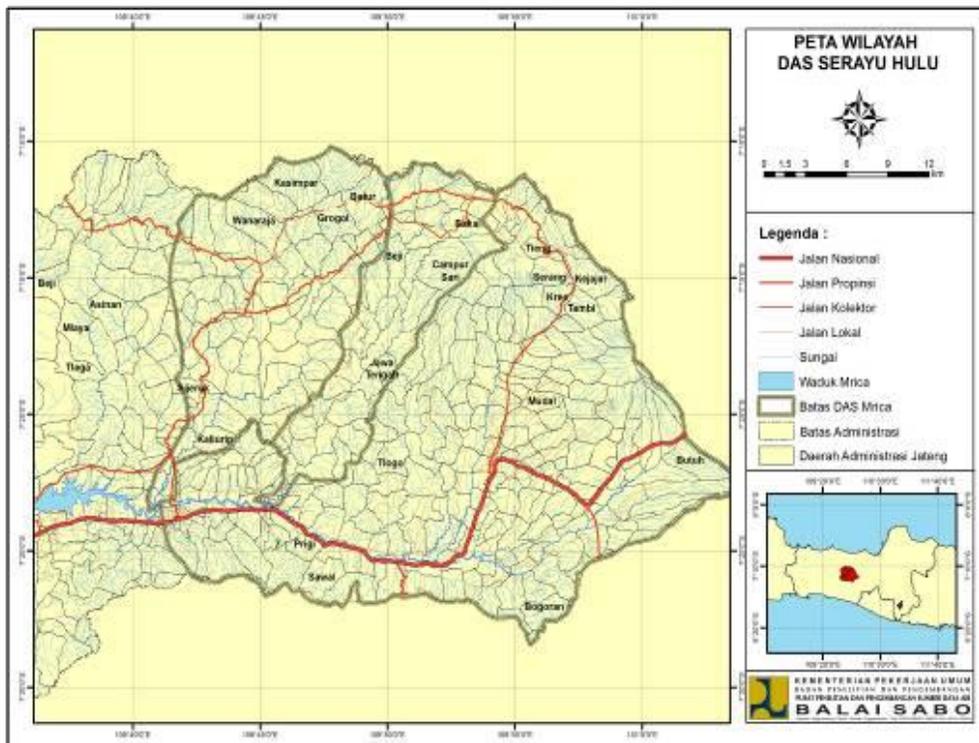
Latar Belakang

Hulu DAS Serayu merupakan kawasan yang rentan terjadi bencana gerakan tanah. Morfologi berupa lereng terjal, lapisan tanah yang tebal dan curah hujan tinggi menjadi penyebab terjadinya gerakan tanah. Hulu DAS Serayu wilayah timur meliputi Kabupaten Banjarnegara dan Wonosobo. Pertengahan Desember 2014 terjadi gerakan tanah di Dusun Jemblung – Banjarnegara, dengan material gerakan tanah berkisar satu juta meter kubik.

Fenomena gerakan tanah di DAS Serayu telah sering terjadi pada setiap musim hujan. Proses gerakan tanah dapat menyebabkan kerusakan tatanan

bentang lahan, sumber daya alam dan lingkungan, bahkan dapat menyebabkan terjadinya bencana alam yang merugikan bagi kehidupan manusia. Oleh sebab itu perlu kiranya dilakukan penyusunan peta kerentanan gerakan tanah di DAS Serayu. Peta kerentanan gerakan tanah tersebut akan menjadi dasar dalam penentuan wilayah prioritas pengelolaan bencana gerakan tanah di DAS Serayu Hulu. Pengelolaan meliputi upaya mitigasi gerakan tanah dan penanganan sedimen yang berasal dari gerakan tanah.

Berdasarkan pengukuran volume endapan yang dilakukan PT Indonesia Power Unit Mrica 2012, pada Waduk Mrica setiap tahun terjadi sedimentasi rata-rata sebesar 4,2 juta m³. Sumber sedimen berasal dari hasil erosi dan gerakan tanah pada daerah aliran sungai (DAS) Serayu.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di DAS Serayu hulu, Banjarnegara.
(Sumber: Peta RBI dan Peta Tata Ruang)

Menurut Karnawati (2005) gerakan tanah dapat di definisikan sebagai suatu gerakan menuruni lereng massa tanah atau batuan penyusun lereng, akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Longsor merupakan pergerakan masa tanah atau batuan menuruni lereng mengikuti gaya gravitasi akibat terganggunya kestabilan lereng. Apabila masa yang bergerak pada lereng ini di dominasi oleh tanah dan gerakannya melalui suatu bidang pada lereng, baik berupa bidang miring maupun lengkung, maka proses pergerakan tersebut disebut gerakan tanah.

Terdapat beberapa tipe gerakan tanah yang dapat diidentifikasi di lapangan. Tipe – tipe gerakan tanah tersebut diantaranya adalah gerakan tanah tipe runtuhan, robohan, longsor, gerakan lateral dan gerakan aliran (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2009). Aktivitas dan tipe-tipe gerakan tanah atau batuan dipengaruhi oleh faktor topografi, litologi, stratigrafi, struktur geologi, iklim, organik dan aktivitas manusia (Karnawati, 2005).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-7124-2005, tentang tata cara penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah, dapat dilakukan dengan metode tidak langsung, metode langsung, atau gabungan. Dalam penelitian penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah ini dilakukan dengan metode gabungan yaitu pemetaan langsung dan tak langsung. Pemetaan tidak langsung, menggunakan empat parameter yaitu peta geologi, peta kemiringan lereng, peta tata guna lahan dan peta kejadian gerakan tanah. Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan data satuan geologi, kelas kemiringan lereng, dan unit tata guna lahan yang berpengaruh terhadap kejadian gerakan tanah. Proses penyusunan peta didasarkan atas perhitungan kejadian gerakan tanah, nilai bobot dari setiap satuan geologi.

Nugroho dkk 2014, melakukan pemetaan Indeks ancaman bencana gerakan tanah di Kecamatan Pejawaran, Kabupaten Banjarnegara yang disusun menggunakan metode *analytical hierarchy process* (AHP). Kriteria yang digunakan yaitu geologi, kemiringan lereng, morfologi wilayah, penggunaan lahan, dan curah hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling tinggi dalam mempengaruhi ancaman longsor di Kecamatan Pejawaran Kabupaten Banjarnegara adalah kemiringan lereng, jenis batuan penyusun lapisan tanah, dan unit tata guna lahan. Nilai bobot yang diperoleh pada setiap peta parameter gerakan tanah, dijumlahkan dan kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelas dengan menggunakan batas atas untuk tiap kelas, yaitu zona kerentanan gerakan tanah rendah, sedang dan tinggi. Akhirnya dihasilkan peta kerentanan gerakan tanah dengan tiga zona kerentanan. Menurut Perka BNPB No.2 Tahun 2012, tiap parameter memiliki faktor pengali (prosentase) tertentu. Seperti Tabel 2.1. Zona kerentanan gerakan tanah rendah memiliki skor 0-0,33. Kerentanan sedang memiliki skor 0,33-0,66. Kerentanan tinggi memiliki skor 0,66-1.

Tabel 1. Nilai Prosentase tiap parameter

Peta Parameter	Nilai Prosentase
Kemiringan lereng	0,35
Geologi	0,17
Hujan	0,25
Kegempaan	0,13
Penggunaan lahan	0.10

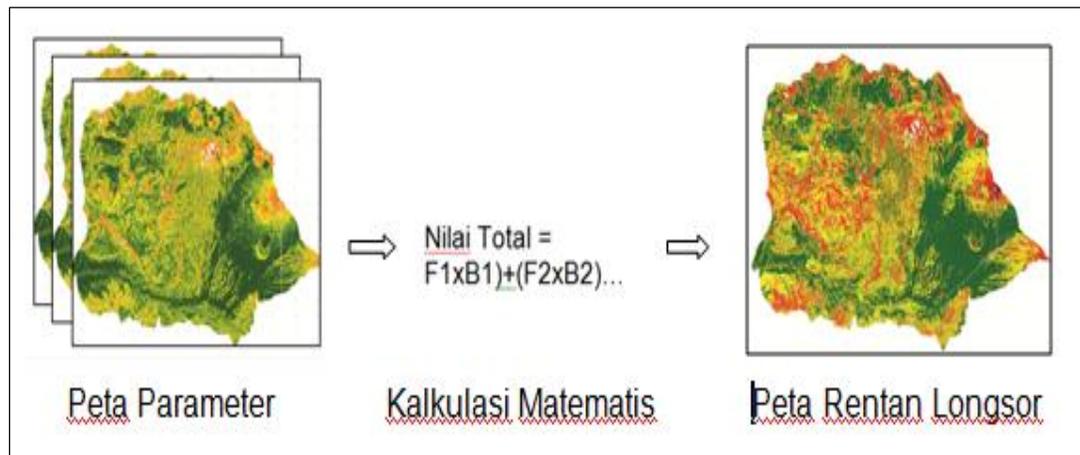
Sumber : BNPB 2012

METODE PENELITIAN

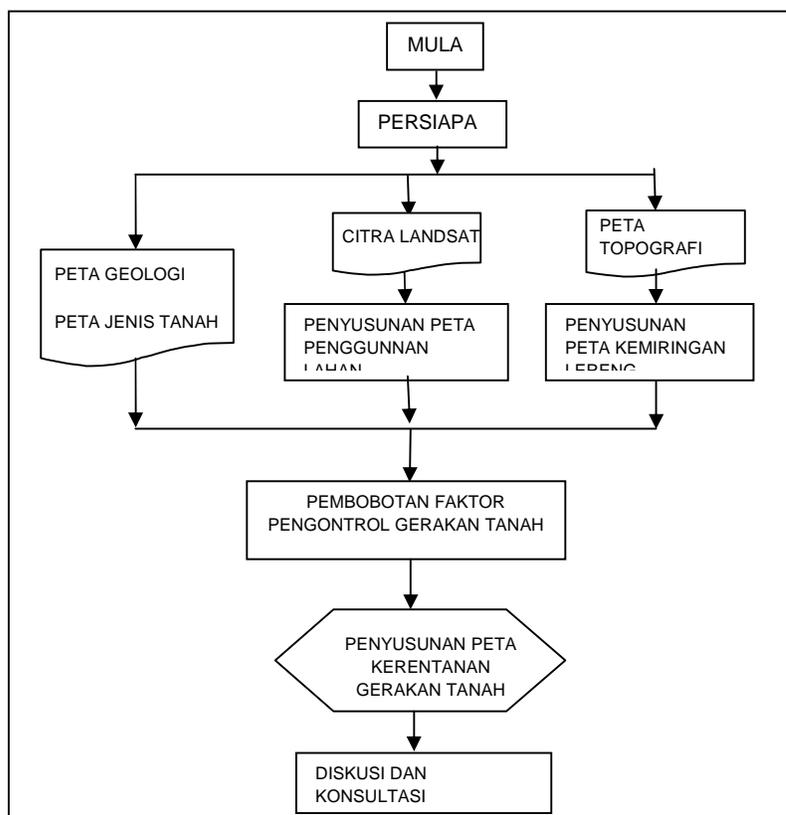
Untuk dapat melakukan identifikasi dan analisis secara tepat mengenai jenis dan pengaruh kondisi geologi terhadap kejadian gerakan tanah di lokasi penelitian, perlu dilakukan penyelidikan yang meliputi beberapa kegiatan berikut:

- 1) Digitasi peta geologi,
- 2) Penyusunan peta kemiringan lereng
- 3) Penyusunan peta curah hujan
- 4) Penyusunan petaa tata guna lahan
- 5) Pembobotan masing-masing peta parameter
- 6) Penyusunan peta kerentanan gerakan tanah dengan tumpang-susun peta paramater

Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh dari instansi terkait, hasil survei lapangan dan hasil pengolahan citra satelit. Metode penyusunan peta daerah rentan gerakan tanah dilakukan dengan cara membuat pembobotan pada masing-masing peta parameter. Pembobotan dilakukan berdasar Perka BNPB 2012. Masing-masing peta tersebut dibuat penilaian pada tiap parameter untuk tiap pixel. Setelah tiap pixel dinilai kemudian dikali bobot tiap parameter, kemudian dijumlah. Setelah dilakukan pembobotan kemudian ditumpang-susun untuk menentukan tingkat kerentanan gerakan tanah. Gambaran proses penyusunan peta kerentanan gerakan tanah adalah seperti Gambar 2, dapat dijelaskan bahwa sebagai contoh pixel 1 bahwa F1 adalah nilai dari kelerengan dan B1 adalah bobot kelerengan, F2 adalah nilai curah hujan dan B2 adalah bobot curah hujan, dan seterusnya dijumlahkan. Gambaran proses penelitian penyusunan peta kerentanan gerakan tanah adalah seperti Gambar 3.



Gambar 2. Ilustrasi Proses Penyusunan Peta Kerentanan Gerakan Tanah

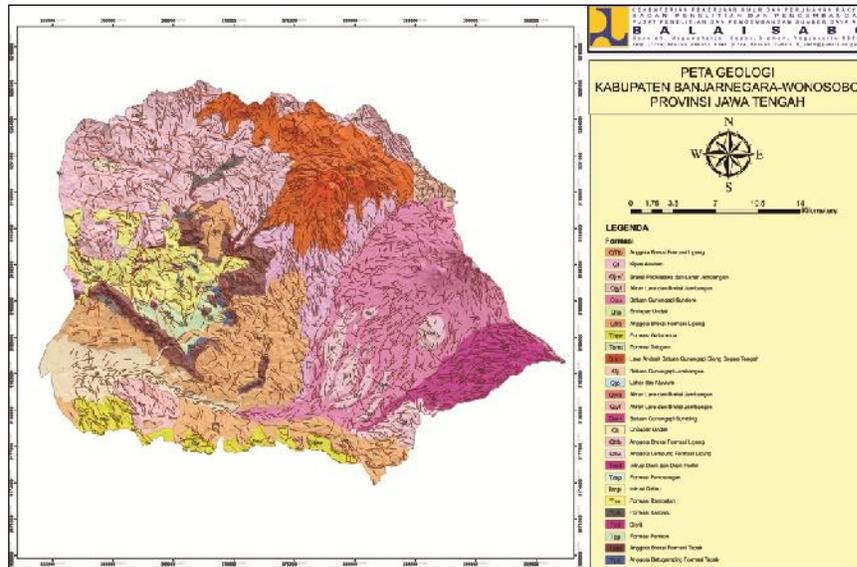


Gambar 3. Diagram Alir Kerangka Pemikiran Kegiatan Penelitian

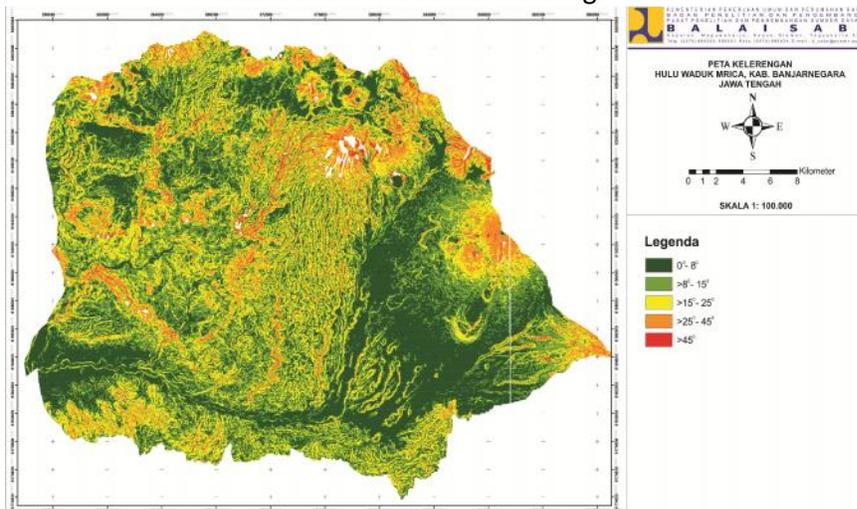
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Geologi

Kondisi geologi suatu daerah sangat berpengaruh terhadap terjadinya proses gerakan tanah. Bila suatu daerah terdiri batuan dasar yang bersifat kompak dan tidak lulus air (*impermeable*) maka kemungkinan terjadi gerakan tanah rendah. Gambar 4.2 menunjukkan kondisi geologi Hulu Waduk Mrica. Dataran Tinggi Berdasarkan peta geologi lembar Banjarnegara dan Pekalongan, Jawa (W.H. Condon, 1996), daerah penelitian tersusun atas litologi dari Anggota Breksi Formasi Ligung bagian atas yang memiliki anggota yang terdiri dari aglomerat dengan variasi penyusun berupa andesit, lava andesit hornblende dan tuf (QT1b). Lahar dan endapan alluvium dari bahan rombakan gunungapi, aliran lava dan breksi (Qjya). Kondisi batuan dominan batuan beku yaitu diorit, gabro serta aliran lava. Juga terdapat batuan sedimen yaitu breksi, batu lempung. Terdapat beberapa patahan yang berpengaruh terhadap terjadinya longsor



Gambar 4. Peta Kondisi Geologi



Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng DAS Hulu Waduk Mrica

Kemiringan Lereng

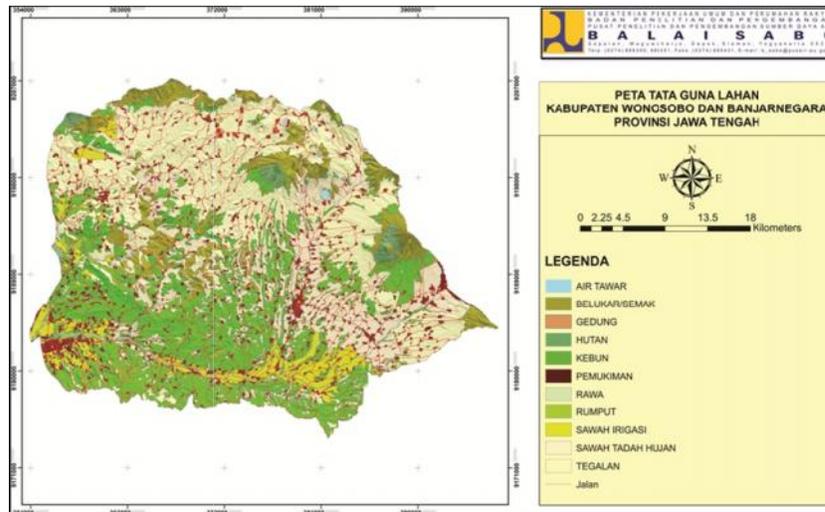
Peta kemiringan lereng pada Hulu Waduk Mrica dapat dilihat pada Gambar 5. Persentase kelerengan untuk daerah dengan nilai kelerengan 0°-8° sebesar 29,6 %, untuk kelerengan 8° sampai 15° sebesar 30,6 %, untuk daerah dengan kelerengan 15° sampai 25° sebesar 22,5 %, untuk daerah dengan kelerengan 25° sampai 40° sebesar 12,5 %, dan untuk daerah dengan kelerengan lebih dari 45° sebesar 4.8 %.

Berdasar peta kemiringan lereng dapat dilihat bahwa daerah dengan kemiringan diatas 15° cukup dominan di daerah penelitian, yaitu sebesar 70,4 %. Lereng dengan kemiringan 15° sudah memungkinkan terjadi gerakan tanah.

Peta tata Guna Lahan

Kondisi tata guna lahan di Hulu Waduk Mrica terutama dominan untuk perkebunan. Gambar 6 menunjukkan kondisi tata guna lahan Hulu Waduk Mrica.

Secara umum kondisi lahan perkebunan hulu Waduk Mrica yaitu di Dieng berupa lahan kentang, sedang daerah yang dekat dengan Waduk Mrica berupa kebun salak. Lahan berupa kebun salak atau kentang mempunyai nilai tinggi dalam kontribusi terhadap terjadinya gerakan tanah, sementara lahan dengan tumbuhan berakar tunggang mempunyai nilai rendah. Lahan kentang selain mendukung terjadinya gerakan tanah juga terjadinya proses erosi. Secara umum penyebaran tumbuhan berakar tunggang tidak dominan. Proses pengolahan tanah pada lahan kentang yaitu penggemburan tanah mengakibatkan tanah menjadi lepas-lepas, sehingga ketika terjadi hujan akan mudah terjadi erosi.



Gambar 6 Peta Tata Guna Lahan

Curah Hujan

Curah hujan tahunan di Hulu Waduk Mrica mempunyai nilai di atas 2.500 mm. Angka tersebut termasuk kategori nilai tinggi terhadap pengaruh terjadinya gerakan tanah. Berdasarkan pada sepuluh titik pengukuran hujan semua nilai curah hujan tahunan di atas 2.500 mm. Berdasarkan data curah hujan tersebut secara umum mempunyai nilai seragam yaitu nilai di atas 2.500 mm dan mempunyai nilai tinggi. Data curah hujan selama 10 tahun dapat dilihat pada Tabel 2. Curah hujan sangat berpengaruh terhadap terjadinya gerakan tanah. Hujan merupakan pemicu utama terjadinya gerakan tanah. Resapan air hujan menyebabkan gaya pendorong pada suatu bidang naik karena berat material tanah menjadi naik. Infiltrasi hujan juga menyebabkan gaya penahan menjadi turun, karena dengan naiknya kandungan air dalam tanah menyebabkan material tanah menjadi lepas-lepas sehingga gaya penahan menjadi turun. Naiknya gaya pendorong dan turunnya gaya penahan menyebabkan terjadinya gerakan tanah. Nilai curah hujan di Hulu Waduk Mrica adalah seragam yaitu di atas 2.500 mm per tahun, mempunyai nilai tinggi yaitu tiga.

Salah satu metoda pengamatan dalam bencana gerakan tanah adalah menggunakan citra satelit (penginderaan jauh). Metoda ini dapat menghasilkan analisis yang relatif lebih cepat dan relatif mencakup daerah yang lebih luas.

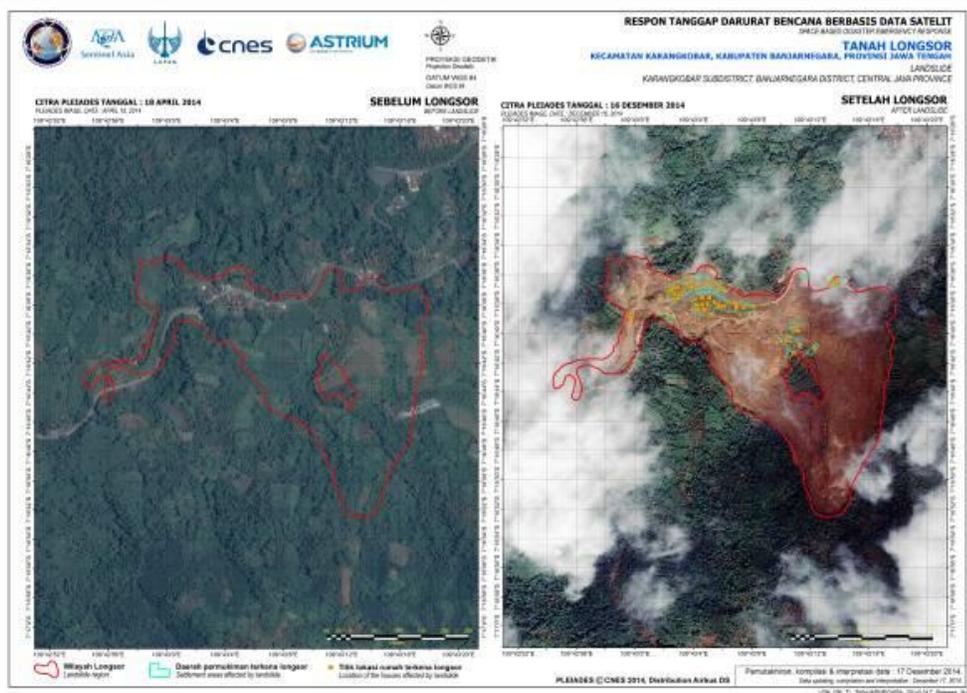
Hasil citra satelit pada lokasi sebelum dan sesudah kejadian gerakan tanah dapat dijadikan perbandingan. Hasil tersebut digunakan untuk memetakan besarnya kerusakan dan dapat dimanfaatkan dalam merencanakan proses evakuasi. Berdasarkan citra tersebut dapat diketahui kondisi daerah permukiman yang terkena gerakan tanah (longsor), dan titik lokasi yang terkena longsor. Gambar 7 memperlihatkan kondisi desa Jembung, Kecamatan Karangkoobar sebelum dan sesudah kejadian gerakan tanah. Dari gambar tersebut dapat diketahui sebaran material gerakan tanah, daerah mana saja yang tertutup material gerakan tanah.

Tabel 2. Data Curah Hujan Tahunan Hulu Waduk Mrica 2005-2014, Banjarnegara-Wonosobo

KABUPATEN	KECAMATAN	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BANJARNEGARA	BANJARNEGARA	x	3249	3752	3488	3913	6254	2045	4160	3982	3150
	BAWANG	2591	2775	3286	2968	2467	5269	1468	3189	3133	2826
	BANJARMANGU	3322	2781	3640	3364	3051	5721	2689	2662	3730	3738
	KARANGKOBAR	x	5282	2627	3789	4012	5087	2386	2087	2898	1153
	MADUKARA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2432
	PAGENTAN	x	x	x	3334	3231	3579	2890	2849	2629	3018
	SIGALUH	3708	2862	2964	1820	2246	2109	1797	3141	3423	3286
	WANADADI	3200	2802	3224	3008	3230	6208	2640	3360	3807	3385
PUNGGELAN	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
WONOSOBO	KEJAJAR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3167

Keterangan :
 warna biru miring : data kurang dari 12 bulan
 x : tidak ada data

Sumber : BMKG Semarang 2015



Gambar 7. Lokasi Kejadian Gerakan Tanah sebelum dan sesudah berdasarkan Citra Satelit (BPPD, 2014)

Penyusunan Peta Kerentanan Gerakan Tanah

Penyusunan peta dilakukan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-7124-2005, tentang tata cara penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah. Penyusunan peta kerentanan gerakan tanah ini dilakukan dengan menggunakan empat parameter yaitu peta geologi, peta kemiringan lereng, peta tata guna lahan, peta jenis tanah dan peta curah hujan. Selanjutnya dilakukan pembobotan pada masing-masing parameter. Masing-masing peta parameter yang telah diberi bobot selanjutnya ditumpang susun untuk menjadi peta kerentanan gerakan tanah. Nilai bobot yang diperoleh pada setiap peta parameter gerakan tanah, dijumlahkan dan kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelas dengan menggunakan batas atas untuk tiap kelas, yaitu zona kerentanan gerakan tanah rendah, sedang dan tinggi. Akhirnya dihasilkan peta kerentanan gerakan tanah dengan tiga zona kerentanan. Metode pembobotan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembobotan peta parameter

No	Parameter/Bobot	Besaran	Kategori	Nilai
1	Hujan harian kumulatif tiga hari atau hujan tahunan (mm/tahun) (25%)	<1000	Rendah	1
		1000-2500	Sedang	2
		>2500	Tinggi	3
2	Lereng lahan (°) (35%)	<8	Rendah	1
		8-15	Agak rendah	2
		15-25	Sedang	3
		25-45	Agak Tinggi	4
		>45	Tinggi	5
3	Geologi (batuan) (17%)	• Tida ada patahan dan perlapisan	Rendah	1
		• Perlapisan tidak searah lereng	Sedang	2
		• Ada perlapisan searah lereng dan ada patahan	Tinggi	3
4	Vegetasi (13%)	• Alang-alang, rumput, semak	Rendah	1
		• Tumbuhan berdaun jarum seperti cemara, pinus	Sedang	2
		• Tumbuhan berakar kuat dan daun lebat	Tinggi	3
5	Kegempaan (10%)	• Tidak rawan gempa	Rendah	1
		• Jarang gempa (12 kali/tahun)	Sedang	2
		• Rawan gempa	Tinggi	3

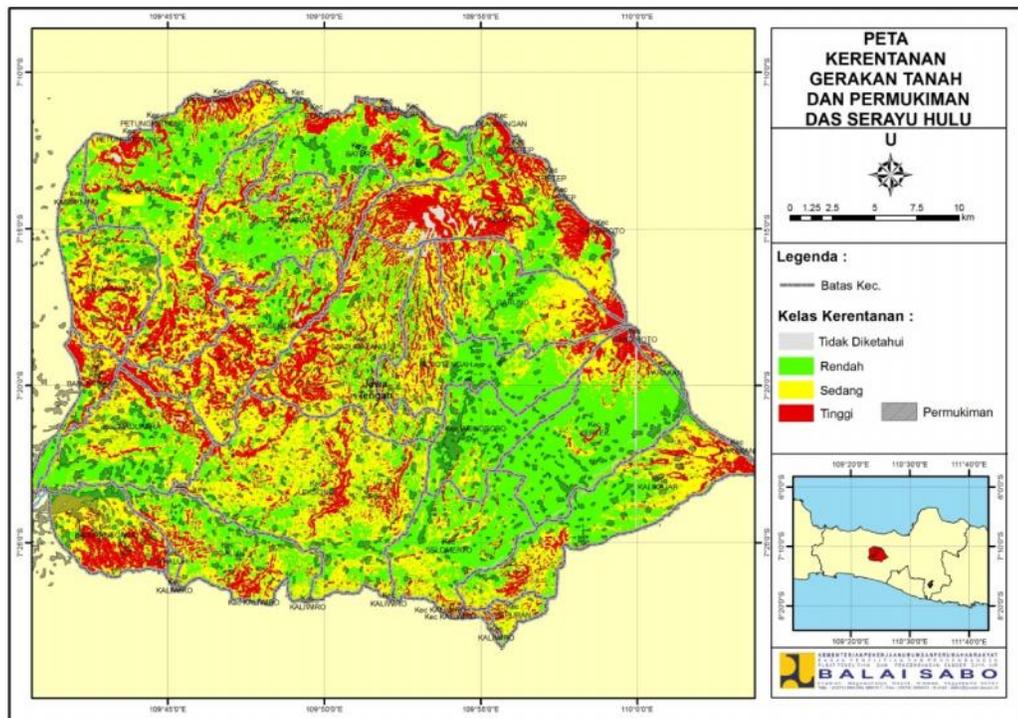
Sumber : Perka BNPB 2 2012

Kondisi kerentanan gerakan tanah pada wilayah penelitian terbagi menjadi tiga tingkatan, yaitu: zona kerentanan rendah; zona kerentanan sedang, dan zona kerentanan tinggi. Persentase daerah dengan kerentanan terhadap gerakan tanah rendah sebesar 41,3 %, untuk daerah dengan zona kerentanan sedang sebesar 38%, dan untuk zona dengan kerentanan tinggi sebesar 20.7 % (lihat Gambar 8). Zona kerentanan rendah meliputi daerah Banjarnegara Kota dan sebagian lembah Sungai Serayu. Kelerengannya sangat kecil dan mempunyai tipologi lereng yang relatif stabil, sehingga pengaruh terhadap kejadian gerakan tanah menjadi sangat kecil. Pada zona sangat jarang terjadi gerakan tanah. Zona kerentanan sedang terdapat di sekitar dataran sungai dan daerah lereng pegunungan. Juga sering di sekitar zona kerentanan sangat rendah. Zona ini berada di beberapa tempat yang relative datar. Zona ini sesuai sebagai daerah lahan pertanian maupun perkebunan. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi meliputi daerah Karangkoobar dan Dieng. Zona ini sesuai pertanian dan perkebunan dan jangan digunakan untuk pemukiman.

Kondisi kerentanan gerakan tanah tinggi berada pada daerah pegunungan. Untuk daerah Kabupaten Banjarnegara zona ini terutama meliputi Kecamatan Banjarmangu, Karangkoobar, Pagentan, Wanayasa dan Batur. Daerah ini berupa pegunungan terjal. Untuk Kabupaten Wonosobo wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terutama pada Kecamatan Kejajar. Pada daerah ini gerakan tanah dapat terjadi sewaktu-waktu meliputi beberapa lokasi gawir (lereng terjal), longsoran lama dan retakan yang dapat aktif kembali akibat curah hujan yang tinggi atau parameter pemicu lainnya. Bisa juga gerakan tanah muncul pada titik yang baru apabila terjadi pergerakan sesar aktif ataupun pengaruh eksternal hujan yang naik, erosi, pemotongan lereng, perubahan tataguna lahan. Daerah ini umumnya berupa daerah perbukitan berelief kasar sampai sangat kasar, juga lembah-lembah yang curam.

Pada gambar peta tumpang susun antara peta kerentanan gerakan tanah dengan peta administrasi kecamatan. Dari peta ini dapat disusun kerentanan gerakan tanah pada masing-masing kecamatan, sehingga dapat digunakan oleh pihak pemerintah untuk proses miitigasi. Pada Tabel 4 menunjukkan rincian tingkat kerentanan gerakan tanah pada masing-masing kecamatan

Berdasar peta kerentanan gerakan tanah maka dapat diketahui bahwa untuk Kabupaten Banjarnegara kecamatan yang mempunyai daerah luas untuk kerentanan tinggi yaitu kecamatan Banjarmangu, Karangkoobar, Wanayasa dan Pagentan. Untuk Kabupaten Wonosobo kecamatan yang mempunyai tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi yaitu Kecamatan Kejajar, Watumalang dan Batur. Selama musim hujan tahun 2014-2015 di Kabupaten Banjarnegara terjadi longsor di beberapa lokasi. Hasil plot lokasi gerakan tanah pada peta kerentanan gerakan tanah dapat dilihat pada Gambar 9. Tampak bahwa lokasi gerakan tanah terletak pada zona kerentanan tinggi.



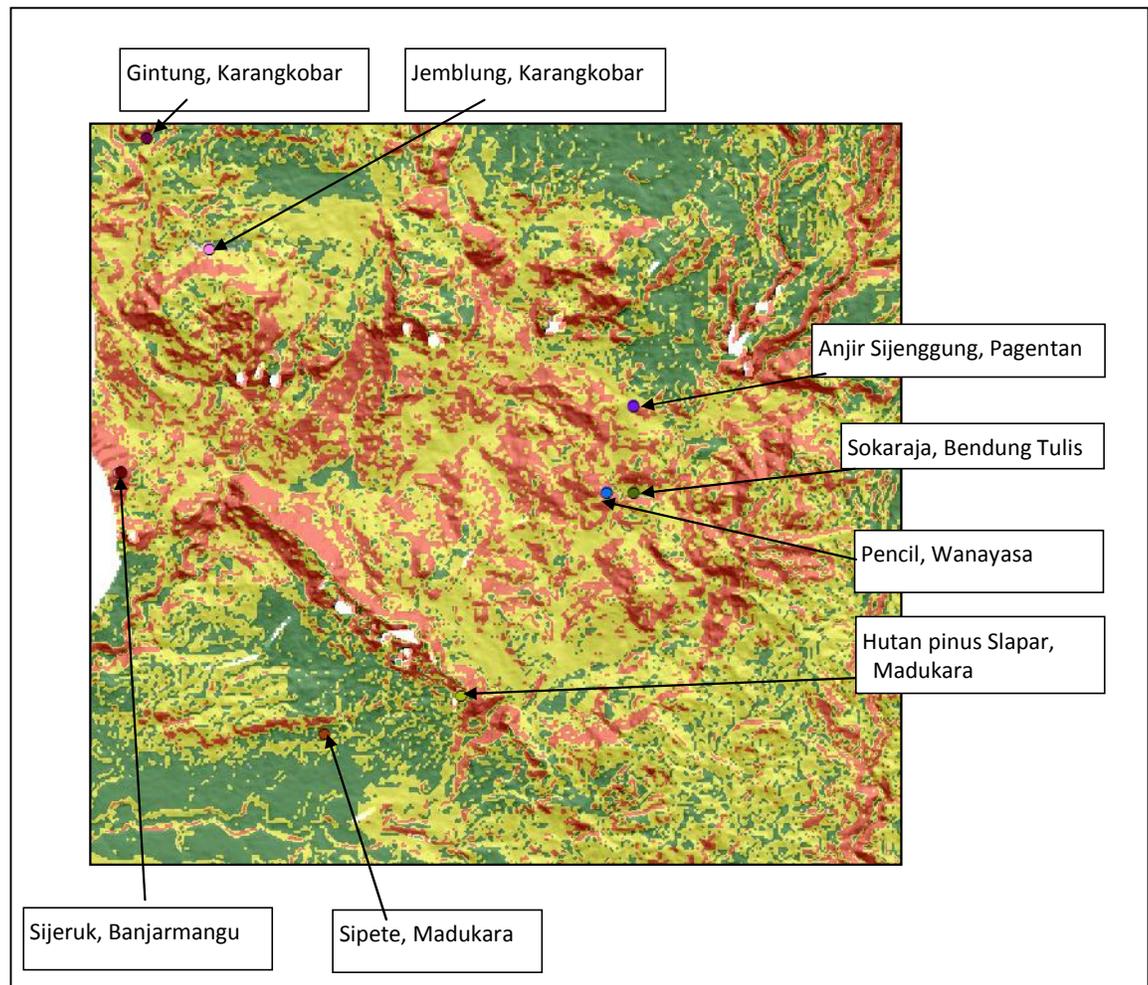
Gambar 8. Peta kerentanan gerakan tanah dan batas kecamatan

Tabel 4. Rincian tingkat kerentanan gerakan tanah pada tiap kecamatan

KECAMATAN	KERENTANAN	Luas (ha)	PENGUNAAN LAHAN
BANJARMANGU	Rendah	387.90	Pemukiman, kebun,
	Sedang	450.29	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	2.50	
	Tinggi	385.39	Pemukiman, kebun
BANJARNEGARA	Rendah	475.39	Pemukiman, kebun
	Sedang	1346.36	Pemukiman, kebun
	Tinggi	894.11	Pemukiman, kebun
BATUR	Rendah	2571.57	Pemukiman, kebun
	Sedang	1242.11	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	18.72	
	Tinggi	1032.53	Pemukiman, kebun
GARUNG	Rendah	1930.03	Pemukiman, kebun
	Sedang	1908.17	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	19.46	
	Tinggi	795.59	Pemukiman, kebun
KALIBENING	Rendah	370.26	Pemukiman, kebun
	Sedang	262.45	Pemukiman, kebun
	Tinggi	39.30	Pemukiman, kebun
KALIKAJAR	Rendah	2421.41	Pemukiman, kebun
	Sedang	2404.10	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	36.29	
	Tinggi	970.32	Pemukiman, kebun
KARANGKOBAR	Rendah	761.77	Pemukiman, kebun
	Sedang	1742.61	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	14.29	
	Tinggi	848.56	Pemukiman, kebun
KEJAJAR	Rendah	1538.95	Pemukiman, kebun
	Sedang	2290.95	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	217.16	
	Tinggi	3022.98	Pemukiman, kebun
KERTEK	Rendah	4503.18	Pemukiman, kebun
	Sedang	771.62	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	129.28	
	Tinggi	465.34	Pemukiman, kebun
LEKSONO	Rendah	2942.37	Pemukiman, kebun
	Sedang	5680.05	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	0.97	
	Tinggi	1536.07	Pemukiman, kebun
MADUKARA	Rendah	2146.76	Pemukiman, kebun
	Sedang	1666.89	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	37.48	
	Tinggi	622.75	Pemukiman, kebun

Tabel 4. Lanjutan...

MOJOTENGAH	Rendah	2429.14	Pemukiman, kebun
	Sedang	1720.32	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	15.87	
	Tinggi	809.35	Pemukiman, kebun
PAGENTAN	Rendah	1029.10	Pemukiman, kebun
	Sedang	2327.18	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	36.57	
	Tinggi	1716.43	Pemukiman, kebun
PARAKAN	Rendah	115.36	Pemukiman, kebun
	Sedang	52.61	Pemukiman, kebun
	Tinggi	95.72	Pemukiman, kebun
PEJAWARAN	Rendah	2582.82	Pemukiman, kebun
	Sedang	1855.16	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	12.70	
	Tinggi	984.56	Pemukiman, kebun
SAPURAN	Rendah	114.46	Pemukiman, kebun
	Sedang	329.31	Pemukiman, kebun
	Tinggi	88.75	Pemukiman, kebun
SELOMERTO	Rendah	2745.04	Pemukiman, kebun
	Sedang	1163.73	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	22.40	
	Tinggi	233.98	Pemukiman, kebun
SIGALUH	Rendah	1802.03	Pemukiman, kebun
	Sedang	1485.77	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	1.07	
	Tinggi	634.77	Pemukiman, kebun
WANAYASA	Rendah	3103.34	Pemukiman, kebun
	Sedang	3453.93	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	48.20	
	Tinggi	2240.57	Pemukiman, kebun
WATUMALANG	Rendah	1713.69	Pemukiman, kebun
	Sedang	2807.60	Pemukiman, kebun
	Tidak Diketahui	16.68	
	Tinggi	1734.79	Pemukiman, kebun
WONOSOBO	Rendah	2648.14	Pemukiman, kebun
	Sedang	331.32	Pemukiman, kebun
	Tinggi	59.35	Pemukiman, kebun



Gambar 9. Plot lokasi gerakan tanah pada peta kerentanan gerakan tanah

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan penelitian dapat diambil kesimpulan, yaitu:

- Penyebab gerakan tanah di daerah penelitian mayoritas adalah kemiringan lereng yang terjal dan lapisan tanah yang tebal, serta dipicu curah hujan yang tinggi. Hal ini menyebabkan tingginya ancaman gerakan di daerah penelitian. Ketebalan tanah di daerah penelitian mayoritas di atas sepuluh meter, sehingga bila terkena peresapan air hujan akan menyebabkan tanah menjadi berat dan nilai tegangan geser menurun sehingga rawan terjadi longsor
- Persentase daerah dengan kerentanan gerakan tanah rendah sebesar 41,3%, untuk daerah dengan zona kerentanan sedang sebesar 38%, dan untuk zona dengan kerentanan tinggi sebesar 20.7%. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi meliputi daerah Karangkoobar dan Dieng. Zona ini sesuai untuk pertanian dan perkebunan, dan jangan digunakan untuk pemukiman karena rawan terjadi longsor yang bisa mengancam jiwa manusia.

- Disarankan Pemda Kabupaten Banjarnegara memperhatikan betul daerah yang rawan terjadi gerakan tanah, dalam rangka perencanaan mitigasi masyarakat. Akan lebih bagus bila Pemda Kabupaten Banjarnegara memiliki divisi pemantau longsor, untuk memperhatikan daerah yang rawan terjadi longsor sehingga bisa dilakukan tindakan pencegahan

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini kami ucapkan terimakasih Kepala Balai Sabo atas kesempatan melakukan penelitian ini, kepada BPBD Banjarnegara atas kerjasamanya serta rekan-rekan di Balai Sabo atas bantuannya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BBWS Serayu-Opak, 2013, *Peta Daerah Rawan Gerakan Tanah DAS Serayu Opak, Laporan Teknis 2013*, BBWS Serayu Opak, Dirjen SDA, Kementrian PU
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), *Tata Cara Pemetaan Daerah Rentan Gerakan Tanah*, SNI 13-1724-2005
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), *Tata Cara Perencanaan Penanggulangan Gerakan Tanah*, SNI 03-1962-1990
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), *Tata Cara Identifikasi Awal di Daerah Longsoran*, Pt T-03-2002-B
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), *Perka BNPB No.2 Tahun 2012, Tentang Pedoman Umum Pengkajian Bencana*, BNPB, Jakarta
- Hardiyatmo C.H., 2006, *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Karnawati., D., 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*, Jurusan Teknik Geologi UGM, Yogyakarta
- Nugroho U.C. dkk, 2014, *Pemetaan Indeks Resiko gerakan Tanah Menggunakan Citra DEM SRTM di Kecamatan Pejawaran, Banjarnegara*, Seminar Nasional Penginderaan Jauh
- Perka BNPB No.2 Tahun 2012, *Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana*, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Jakarta
- PT Indonesia Power UBP Mrica, *Pemeruman dan Analisis Waduk Mrica*, Laporan Teknis tahun 2013
- PVMBG 2009, *Kajian Bahaya Gerakan Tanah dan Perencanaan*, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung
- Soewarno, 2012, *Hidrometri dan Aplikasi Teknosabo Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Sutanto 1986, *Penginderaan Jauh Jilid I*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Van Zuidam, R.A. 1979. *Terrain Analysis and Clasification Using Aerial Photographs a Geomorphological Approach*. ITC Textbook of Photo Intepretation VII-6 Enschede The Netherland