

SIAP SIAGA HADAPI BENCANA

Model Konseptual Mitigasi Longorlahan

Penulis: Dr. Suwarno, M.Si.

Editor: Dr. Wakhudin, M.Pd.

Layout & Desain Cover: Dr. Wakhudin, M.Pd.

@2020 Dr. Suwarno, M.Si.

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Diterbitkan pertama kali oleh LEKKAS

Februari 2020

ISBN: 978-623-7164-37-1

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Pasal 113

(3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi. Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

(4) Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Cetakan 1: Februari 2020

KATA PENGANTAR

ALHUMDULILLAH, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan buku ini. Selawat dan salam kita panjatkan kepada Allah untuk Rasulullah, beserta keluarganya, para sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Buku bersahaja yang tersaji di tangan pembaca ini merupakan hasil dua kali penelitian yang dilakukan 2012 dan 2013. Tahun pertama meneliti tentang kondisi lereng, geologi, dan morfologi yang secara genesa merupakan bentuk lahan asal struktural dan terbagi menjadi 12 satuan bentuk lahan.

Daerah penelitian terbagi menjadi tiga zona kelas bahaya longsor lahan yaitu kelas bahaya rendah, kelas bahaya sedang, dan kelas bahaya tinggi. Luas masing-masing kelas risiko longsorlahan berbeda, kelas risiko rendah terluas yaitu 52,55%, sedang kelas risiko tinggi seluas 14,48%.

Penelitian tahun 2013 lebih menyoroti tentang kesiapsiagaan masyarakat Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas yang tanpa sadar sesungguhnya sudah melakukan mitigasi bencana. Namun secara kelembagaan, mereka belum siap menghadapi berbagai risiko bencana yang tidak diinginkan itu.

Misalnya, tidak semua desa memiliki lembaga pengurangan risiko bencana, pelatihan tentang kebencanaan rendah, lokasi penampungan korban dan jalur evakuasi belum tersedia, dan peta kerawanan bencana belum tersedia. Itulah sebabnya, penulis berupaya menyiapkan model konseptual mitigasi longsorlah di daerah penelitian.

Penulis menyadari, proses penelitian, hasil, maupun penyajiannya tidak sempurna, meskipun telah bekerja keras memenuhi “syarat dan rukun” meneliti dan menulis ilmiah. Itulah sebabnya, penulis mengundang kritik dan saran agar penelitian dan penulisan buku ini bisa lebih sempurna dalam kesempatan berikutnya atau penerbitan selanjutnya.

Kepada semua pihak yang membantu penelitian dan penulisan buku ini, penulis menyampaikan terima kasih yang terhingga. *Pertama*, kepada Dirjen Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan semua pimpinan; teman dan kolega di Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UMP. Juga istri penulis dan anak-anak yang begitu bersabar terhadap suami dan ayahnya yang berupaya mengabdikan untuk masa depan bangsa dan negara. Juga semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu. Terima kasih yang tak terhingga dan mohon maaf atas semua kekurangan dan kekhilafan.

Purwokerto, Februari 2020

Dr. Suwarno, M.Si.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
1. Wilayah Potensial Longsorlahan	1
2. Model Mitigasi Longsorlahan	8
3. Metode Penelitian	16
4. Mengenal Kecamatan Ajibarang	22
5. Mewaspadaai Bahaya Longsorlahan	33
6. Sistem Informasi Geografi	37
7. Risiko Longsorlahan	42
8. Kesiapsiagaan Masyarakat	54
9. Kesimpulan dan Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	63
TENTANG PENULIS	68

Wilayah Potensial Longsorlahan

INDONESIA merupakan negara kedua tertinggi di dunia untuk longsorlahan setelah Cina (ILC, 2004). Sedang wilayah Kabupaten Banyumas merupakan wilayah yang sangat berpotensi untuk longsor. Daerah yang telah teridentifikasi ada 37 desa di 13 kecamatan. Ke-37 desa itu terletak di jalur sesar Pegunungan Serayu Selatan dan Utara. Salah satu daerah yang kini diwaspadai Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Banyumas adalah Bukit Kemawi atau Bukit Watespogog di Desa Kanding, Kecamatan Somagede.

Enam hektare lahan di perbukitan itu longsor dan setidaknya terdapat 25 hektare lahan di bukit yang sama berpotensi longsor. Selain Bukit Kemawi, daerah rawan longsor lainnya adalah Cibangkong, Karang Kemiri, Semeda (Kecamatan Pekuncen), Samudra, Gumelar, Telaga, Kedungurang, Gancang, Peningkaban, Karangkemojing, Cihonje, Cilangkap (Kecamatan Gumelar), Dermaji, Kedung Gede, Karanggayam, Cidora, Cirahab (Kecamatan Lumbir), Pangadegan, Cikakak (Kecamatan Wangon).

Juga Desa Panusupan, Jatisaba, Gununglurah (Kecamatan Cilongok), Kaliwangi, Kalitapen (Kecamatan Purwojati), Binangun, Karangrau (Kecamatan Banyumas), Kanding, Tangerang (Kecamatan Somagede), Karangsalan, Karanggintung (Kecamatan

Kemranjen), Tumiyang (Kecamatan Kebasen), Kedundrandu, Karangendep (Kecamatan Patikraja), Melung, Baseh (Kecamatan Kedungbanteng), dan Tambaknegara (Kecamatan Rawalo) termasuk juga di desa Kracak Kecamatan Ajibarang.

Longsorlahan adalah salah satu dari banyak proses yang dapat membentuk permukaan bumi (Saro, 2006). Pembentukan muka bumi oleh proses longsorlahan berupa penurunan muka bumi atau degradasi. Longsorlahan adalah gerakan material berupa tanah, batuan ataupun bahan rombakan yang menuruni lereng akibat pengaruh grafitasi.

Faktor penyebab terjadinya longsor tersebut adalah kemiringan lereng, curah hujan yang tinggi, litologi, tanah, jenis penggunaan lahan, dan aktivitas manusia (Kumajas, 2006, Sartohadi, 2008). Longsorlahan menyebabkan terjadinya bencana alam dan dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan fisik dan dampak terhadap lingkungan sosial-ekonomi serta korban jiwa (Sutikno, 1985, Kuswaji, 2008).

Longsorlahan salah satu jenis bencana alam geologi yang sering terjadi di wilayah Banyumas, yaitu hampir 70% wilayah perbukitan bagian selatan merupakan daerah dengan kerentanan Gerakan tanah menengah sampai tinggi (Dit GTL 1996). Peristiwa pada umumnya terjadi pada lereng perbukitan dengan kemiringan lereng bekisar antara 10%-30% dan di beberapa tempat puncak bukit dengan kemiringan lereng lebih 45°. Bukit tersusun oleh lapisan batupasir, batulempung dan pelapukan

breksi vulkanik. Perbukitan yang berpotensi terjadi Gerakan tanah yaitu perbukitan di utara Tambak sampai Gunung Sangkur, perbukitan sekitar Lum-bir, Wangon dan Gumelar.

Kecamatan Ajibarang yang terletak di antara Kecamatan Gumelar dan Pekuncen juga merupakan daerah yang rawan longsorlahan. Potensi ini dapat lihat dari topografi yang berbukit dengan lereng lebih dari 45%. Struktur batuan berlapis mengikuti arah lereng dengan jenis batuan dari batu pasir, batu lempung dan batu tuff. Oleh karena itu perlu ada kajian tentang bahaya, risiko maupun model mitigasi longsorlahan di daerah tersebut.

Terdapat urgensi mengkaji sebaran karakteristik bentuk lahan dan kelas bahaya longsorlahan, serta mengkaji faktor dominan yang memengaruhi bahaya longsorlahan ini. Dari kacamatan ekonomi, mitigasi bencana ini dapat mengurangi kerugian, baik harta benda maupun kerugian lain yang diakibatkan oleh longsorlahan. Masyarakat mengetahui wilayah rawan longsor dan yang tidak rawan serta dengan melakukan mitigasi secara tepat akan dapat meminimalkan kejadian longsor.

Secara psikologis, masyarakat lebih tenang kehidupannya karena mereka sudah tahu apa dan bagaimana langkah mengurangi risiko dengan memperhatikan model mitigasi. Mereka yang berada pada kawasan yang rawan diharapkan sadar untuk merelokasi tempat tinggalnya menuju yang lebih aman dari longsor.

Dengan ketersediaan peta bahaya dan risiko longsorlahan, maka berbagai usaha konservasi lingkungan yang bertujuan memperkecil risiko akan lebih terarah dan lebih bermanfaat. Kelestarian lingkungan lebih terjaga. Mereka sadar bahwa apabila lingkungan rusak, maka bahaya atau bencana longsorlahan mengancam mereka. Sehingga secara sadar masyarakat akan lebih berupaya melestarikan lingkungannya.

Menurut Smith (1996), longsorlahan adalah gerakan menuruni lereng dari batuan dan tanah yang tergelincir sepanjang permukaan. Longsorlahan ini selalu berasosiasi dengan gangguan dari keseimbangan hubungan yang ada antara tekanan dan kekuatan dalam material di atas lereng. Hubungan antara tekanan dan kekuatan ditentukan oleh faktor seperti ketinggian dan kecuraman dari lereng dan kerapatan, kekuatan kohesi dan pergeseran dari material di atas lereng.

Dikau et al (1996) mengklasifikasi longsorlahan berdasarkan tipe material (seperti batuan, runtuh, tanah), mekanisme gerakan (seperti *fall*, *topple*, *slide*, *flow*, *creep*). Pemindahan masa, sedang pembagian klasifikasi seperti tabel berikut:

Tabel: Klasifikasi longsorlahan berdasarkan tipe material

Process	Material		
	Rock	Debris	Earth
Fall	Rockfall	Debris fall	Earthfall
Topple	Rocktopple	Debris topple	Earth topplr
Rotational slide	Singgle (slump)	Singgle	Singgle
	Multiple	Multiple	Multiple
	successive	successive	successive
Translational slide	Block slide	Block slide	Slab slide
Planar	Rockslide	Debris slide	Mudslide
Lateral spreading	Rock spreading	Debris spread	Earth spreading
Flow	Rockflow (sackung)	Debris flow	Earthflow
Complex	e.g. Rock avalanche, Bergsturz	e.g. flow slide	e.g. slump-eart-flow

Sumber: Landslide classification based on Dikau et al. (1996)

Dooley (1996), mengemukakan, ada dua komponen yang tepat untuk menjelaskan arti dari risiko dalam konteks lingkungan. Pertama, adalah situasi (projek, zat pencemar dalam udara dan air, produk atau program) kejadian alam yang dapat mengakibatkan konsekuensi yang tidak diinginkan; yang berpotensi menimbulkan bahaya (risiko).

Komponen kedua adalah ketidakpastian tentang bahaya. Ketidakpastian tersebut adalah tentang bilamana atau kapan situasi tersebut terjadi. Besarnya kejadiannya mungkin juga tidak pasti, seperti siapa dan apa yang akan dipengaruhi. Jadi, risiko berhubungan dengan situasi di mana mungkin terdapat dampak tetapi dampak tersebut tidak pasti.

Analisis risiko secara formal adalah proses identifikasi potensi bahaya dan rantai dari kejadian. Caranya, yaitu dari kejadian pemicu konsekuensi atau dampak. Namun demikian analisis tidak mengubah tingkat risiko. Analisis risiko sederhana walaupun bermanfaat tidak menyediakan banyak informasi untuk tingkat risiko. Analisis risiko pada skala penuh menyediakan lebih banyak informasi. Namun demikian tidak pernah terbukti apakah perkiraan tersebut benar atau tidak dan ada pertimbangan tentang perkiraan ketidakpastian.

Crozier (2004, 340), memberikan beberapa metode untuk mitigasi longsorlahan sebagai berikut:

1. Metode fisik meliputi: (a) Pembuatan kaki penyangga lereng, (b) Penguatan lereng dengan patok kayu, jangkar, penjepit, pancangan, menutup celah dan retakan, (c) Penguatan secara kimia pada tanah, (d) Mengalihkan runtuh: penggalian, dirajut, dam penahan runtuh, (e) Bio teknik.
2. Metode hidrologi meliputi: (a) Mengalihkan aliran permukaan ke tempat lain, (b) Penutup tanah

yang *impermeable*, (c) Pengatusan, (d) Pengeringan runtuh air, (e) Pengatusan atau pengurangan tubuh air yang menyumbangkan tenaga besar.

3. Penataan lokasi meliputi: (a) Pemotongan kayu dan memperkecil kekuatan kejadian runtuh, (b) Mengubah kontur permukaan dari (penyebaran air) atau menutup saluran dan celah-celah, (c) Pemotongan material rentan, (d) Bio teknik.
4. Sistem peringatan meliputi: (a) Survei berkala, memonitor yang terus menerus, (b) Sistem dasar tanda bahaya dengan menggerakkan alat/ akumulasi curah hujan, getaran, sistem tanda bahaya aktivitas gerakan lereng.
5. Peraturan meliputi: (a) Peraturan membangun, (b) Standar fundasi dan pengatusan, (c) Peraturan keselamatan hidup, (d) Spesifikasi perizinan.
6. Insentif keuangan meliputi: (a) Insentif pajak untuk meninggalkan area yang belum berkembang, (b) Kebijakan pinjaman untuk menghambat pembangunan.
7. Skema perencanaan tata guna lahan meliputi: Agihan aktivitas/pembangunan, termasuk pelarangan jenis aktivitas dan atau area yang berkembang (zona bahaya) termasuk seting tempat pertolongan/keselamatan.
8. Pendidikan meliputi: Komunikasi, pendidikan dan ajakan/anjuran.
9. Skema penjaminan kerugian dengan asuransi.

2

Model Mitigasi Longsorlahan

MODEL merupakan penjabaran sederhana dari berbagai bentuk hubungan dan interaksi antar komponen dalam suatu sistem. Bila bentuk hubungan ini dipahami dengan baik maka dapat disusun persamaan matematis untuk menjabarkan berbagai hubungan dan asumsi yang ada.

Hasil yang diperoleh melalui pendugaan model tidak selalu sama dengan kenyataan di lapangan. Bila terjadi perbedaan, maka ada dua hal yang harus dilakukan: Pertama meneliti ulang struktur model, termasuk nilai setiap parameter yang dipakai untuk mengawali pemodelan dan konsistensi model secara internal (apakah keluaran yang dihasilkan sejalan dengan asumsi yang ada). Kedua meneliti cara pengukurannya di lapangan, perhatikan dengan seksama faktor yang memengaruhinya (Widiyanto, 2003).

Simulasi (peniruan) merupakan model dengan cara membuat contoh atau meniru perlakuan di lapangan diujikan di laboratorium. Perlakuan dengan simulasi akan lebih efisien bila dibandingkan dengan pengamatan langsung di lapangan. Pendekatan langsung secara empiris seperti yang dilakukan petani yaitu langsung mencoba, mengamati dan membuktikannya di lahan sendiri, memang dapat memberi hasil yang lebih akurat.

Model penelitian petani ini bila diterapkan pada penelitian (formal) membutuhkan jumlah pengukuran yang sangat banyak sehingga sulit dilaksanakan dan tidak efisien. Tersedianya model simulasi dapat mempermudah petani dalam mengambil keputusan dan memperbaiki strategi pengelolaan lahannya di masa yang akan datang (Widianto, 2003).

Model konseptual dituangkan dalam bentuk narasi dalam mendeskripsikan suatu sistem. Contoh model konseptual yang dikembangkan dalam kebijakan pengelolaan pertambangan mineral. Perumusan model kebijakan pengelolaan pertambangan mineral yang berkelanjutan didasarkan pada empat tema *sustainable development*, yaitu: kepuasan kebutuhan manusia dengan efisiensi penggunaan sumberdaya, menghargai integritas ekologi dan keanekaragaman hayati, keadilan sosial serta pengambilan keputusan yang tepat. Model konseptual pengelolaan lingkungan pertambangan mineral terdiri atas dua sub model, yaitu model pengelolaan lingkungan fisik dan model pengelolaan lingkungan biologik wilayah (Sumantri, 2008).

Model matematika ini menggunakan persamaan formal untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Contoh model matematika ini adalah untuk menentukan besarnya transport material. Identifikasi variabel yang sesuai untuk perhitungan dalam model matematis dan keterkaitan antar variabel tersebut merupakan gejala induktif, peluang untuk menguji “pandangan umum” merupakan hal penting untuk keberhasilan metodologi.

Model transport material yang digunakan untuk pemodelan perkembangan permukaan lahan dapat disederhanakan menurut kelompok variabel. Persamaan matematika dapat ditulis $qs = f(S, qw)$, di mana S adalah kelerengan lokal dan qw adalah aliran permukaan. Hubungan fungsional tersebut disederhanakan dengan menggunakan luasan yang memengaruhi pada setiap lebar kontur sebagai pengganti jumlah aliran yang terakumulasi pada suatu titik, transport material yang terjadi merupakan fungsi dari geometri permukaan tersebut (Lawrence, 1996).

Sistem Informasi Geografi

Dr. Fraser Taylor (1991) mendefinisikan Sistem Informasi Geografi (SIG) sebagai, *"A system for capturing, storing, checking, integrating, manipulating, analysing and displaying data which are spatially referenced to the earth"*. SIG terdiri atas empat subsistem yaitu, input data, manajemen data, manipulasi dan analisa data serta output data.

Input data SIG diperoleh atau diproses dari peta yang tersedia, tabel, foto udara, citra satelit, hasil survei lapangan dan lain-lain ke dalam bentuk yang dapat digunakan yaitu data digital. Manajemen data berfungsi sebagai penyimpanan data spasial dalam bentuk yang memungkinkan untuk dipanggil kembali secara cepat oleh pengguna dan untuk dilakukan koreksi database secara cepat dan akurat.

Manipulasi dan analisa data meliputi mengubah bentuk data, melakukan *overlay*, perhitungan

aritmatik atau generalisasi dan sebagainya. Output data menyajikan sebagian atau semua database dan hasil manipulasi data dalam bentuk tabel, peta atau file elektronik (Ripple, 1987, Aronoff, 1989).

Masalah seperti ini sesungguhnya pernah dilakukan sebelumnya. Suwarno (2007), misalnya, melakukan kajian land unit untuk analisis bahaya longsorlahan di Kecamatan Somagede. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa di daerah penelitian terdapat empat kelas bahaya longsor lahan yaitu kelas tidak bahaya sampai dengan kelas tinggi, dengan cakupan terluas adalah kelas bahaya sedang.

Pemetaan daerah rawan bencana gerakan tanah di Kecamatan Pekuncen dan Lumbir (2003) juga pernah dilakukan Pemerintah Kabupaten Banyumas menggunakan metode langsung dan metode statistik, serta metode gabungan.

Metode langsung yaitu dalam pembuatan peta zona kerentanan gerakan tanah dari hasil pengamatan di lapangan dilakukan beberapa analisis antara lain: Analisis kemantapan lereng, penentuan kerentanan gerakan tanah dan pembuatan peta zona kerentanan gerakan tanah. Zona kerentanan yang dihasilkan dari pemetaan langsung dibagi dalam empat zona yaitu: sangat rendah, rendah, menengah, dan tinggi.

Metode statistik dilakukan dengan cara tumpang tindih antara peta sebaran gerakan tanah dengan peta parameter (geologi, lereng, dan tataguna lahan). Metode gabungan adalah dengan cara melakukan tumpang tindih antara peta metode

statistik dengan metode pemetaan langsung, hasilnya berupa peta dan tabel gabungan. Peta gabungan menggambarkan gabungan antara 4 kelas peta statistik dan 4 kelas pemetaan langsung, sehingga tergambar adanya 16 komposisi kelas zona.

Kejadian gerakan tanah di Kecamatan Pekuncen disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Faktor geologi

Beberapa faktor geologi yang dapat memicu terjadinya gerakan tanah antara lain: tanah pelapukan yang tebal pada lereng yang terjal, batuan dasar batu lempung dan napal mempunyai sifat pecah-pecah dalam keadaan kering dan mudah hancur serta licin dalam keadaan basah, posisi kemiringan lapisan batuan yang searah dengan kemiringan lereng.

b. Faktor kemiringan lereng

Pengaruh kemiringan lereng terhadap kejadian gerakan tanah cukup dominan di daerah Kecamatan Pekuncen. Ada kecenderungan semakin terjal kemiringan lereng semakin banyak terjadi gerakan tanah.

c. Faktor curah hujan

Air permukaan yang berasal dari curah hujan, sebagian meresap ke dalam tanah/batuan melalui pori-pori tanah atau retakan yang terdapat pada tanah/batuan dan sebagian lagi mengalir di atas permukaan tanah. Hal ini menyebabkan perubahan terhadap sifat fisik tanah,

yaitu menurunnya harga kohesi tanah, berkurangnya kuat geser tanah dan bertambahnya bobot massa tanah.

d. Faktor penggunaan lahan

Gerakan tanah di wilayah Kecamatan Ajibarang umumnya terjadi di daerah dengan tata lahan tegalan, kebun campuran, persawahan dan hutan. Pada daerah tegalan dan kebun campuran, gerakan tanah banyak terjadi karena lapisan tanah sering diolah sehingga menyebabkan tanah menjadi gembur. Kondisi ini menyebabkan air permukaan mudah meresap ke dalam lapisan tanah melalui pori-pori antara butir tanah dan tanah cepat jenuh.

e. Pemotongan jalan/bangunan yang tegak

Pemotongan tanah untuk pelebaran jalan atau bangunan yang tegak atau curam dapat menimbulkan terjadinya longsoran (gerakan tanah). Hal ini dapat terjadi pada daerah dengan tanah pelapukan tebal dan vegetasi (tanaman) yang jarang, juga sangat membahayakan terutama pada pemotongan lahan untuk perluasan rumah / bangunan lainnya.

f. Penambangan

Kegiatan penambangan bahan galian dengan cara menggali dan membentuk gawir atau tebing curam (terjal) dapat menimbulkan terjadinya longsoran pada tebing yang dapat membahayakan penambang maupun lingkungan sekitarnya.

Penelitian juga pernah dilakukan Junun Sar-tohadi (2008). Ia melakukan penelitian distribusi longsorlahan di Kecamatan Loano Kabupaten Purworeja yang menggunakan metode survei dan analisis laboratorium. Hasil penelitiannya di daerah penelitian telah terjadi longsorlahan sebanyak 291 kali dalam periode Januari 2004 sampai dengan Maret 2008.

Terdapat empat kelas bahaya longsorlahan yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah, faktor penyebab longsorlahan tersebut adalah aktivitas manusia dan kondisi fisik. Aktivitas manusia yang berpengaruh antara lain pemotongan lereng untuk kontruksi jalan, rumah, pertanian dan penambangan batu dan pasir, lebih dari 90% sebaran longsorlahan sejajar dengan jaringan jalan.

Imam Hardjono (2008) melakukan penelitian tentang Pemintakatan Bahaya Longsorlahan di Kecamatan Manyaran Kabupaten Wonogiri, menggunakan metode survei dan analisis laboratorium, untuk menentukan bahaya longsorlahan menggunakan 10 parameter yaitu: kemiringan lereng, pelapukan batuan, kerapatan kekar, kedalaman pelapukan, permeabilitas tanah, tekstur tanah, pemuatan mata air, kedalaman air tanah, pengikisan tebing sungai, penggalian tebing dan penggunaan lahan.

Analisis kesepuluh parameter itu diperoleh tiga kelas bahaya longsorlahan yaitu tingkat bahaya ringan/stabil, tingkat bahaya sedang dan tingkat bahaya berat, sedang gerak massa yang terdapat

pada daerah penelitian adalah *rock fall* dan *soil fall*, *debris flow* dan *soil creep*.

Suratman W.S. (2002) juga melakukan penelitian di Daerah Aliran Sungai Oyo. Hasilnya menunjukkan, bahwa agihan longsoran bervariasi tipe dan intensitasnya tergantung dari faktor kemiringan lereng, tebal pelapukan, kemiringan pelapisan batuan, solum tanah, penggunaan lahan, kepadatan aliran, dan intensitas hujan. Faktor medan terpenting yang memicu terjadinya erosi parit dan longsoran adalah periodisasi hujan, litologi dan struktur, kemiringan lereng dan solum tanah yang tebal, sedang penggunaan lahan bersifat lokal.

Untuk mengklasifikasikan bahaya longsoran menggunakan parameter sebagai berikut:

Tabel: Kriteria Zonasi Tingkat Bahaya Longsoran

Bobot	Atribut Medan	Klasifikasi Bahaya Longsoran		
		Rendah	Sedang	Tinggi
3	Litologi dan struktur Skor	- Batuan kompak - Berlapis struktur mendatar - Material endapan (aluvium) 1	- Material koluvium (saprolit) - Zona lapuk agak tebal ada kekar 2	- Batuan tidak memadu - Zona lapuk tebal - Banyak kekar dan lapisan miring 3
3	Kemiringan lereng (%) Skor	Lereng datar – lurus < 15 1	Cembung – lurus 15 – 25 2	Cembung dan cekung > 25 3
2	Tanah Skor	Solum < 90 cm Tekstur halus – kasar 1	Solum 90 – 150 cm Tekstur halus – agak kasar 2	Solum > 1,5 – 3 m Tekstur halus – sedang 3
2	Potensi mata air Skor	Jarang dijumpai mata air (sedikit) 1	Dibeberapa muncul mata air (sedang) 2	Banyak dijumpai mata air (banyak) 3
1	Penggunaan lahan Skor	Sawah, kebun, campuran, hutan lindung 1	Hutan produksi 2	Tegalan dan perkampungan 3

Sumber: Suratman WS, 2002.

3

Metode Penelitian

PENELITIAN ini menggunakan alat berupa bahan yang meliputi: (1) Foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000 tahun 1994; (2) Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000 tahun 2000; (3) Peta Geologi Kabupaten Banyumas skala 1:62.500 tahun 1985; (4) Peta Tanah Kabupaten Banyumas skala 1:62.500 tahun 1985; (5) Peta Penggunaan lahan Kabupaten Banyumas skala 1:62.500 tahun 1985; (6) Dan citra satelit Spot 5 Kabupaten Banyumas tahun 2005.

Alat penelitian yang digunakan meliputi (1) GPS (Global Positioning System), digunakan untuk penentuan koordinat titik pengukuran; (2) Bor, untuk pengamatan dan pengukuran sifat fisik tanah di lapangan; (3) Palu geologi, untuk identifikasi batuan; (4) Kompas geologi, untuk pengukuran dip, strike dan arah pengukuran; (5) Kamera, untuk membuat dokumentasi fenomena penting di lapangan; (6) Stereoskop cermin, untuk interpretasi foto udara; (7) Tabung untuk mengambil contoh tanah; (8) Meteran, untuk mengukur panjang lereng, kedalaman solum tanah; (9) Dan Abney level, untuk mengukur kemiringan lereng.

Jalannya penelitian dimulai dari pra kerja lapangan. Pada tahap ini untuk interpretasi foto udara atau satelit dan peta bahan lainnya guna menyusun

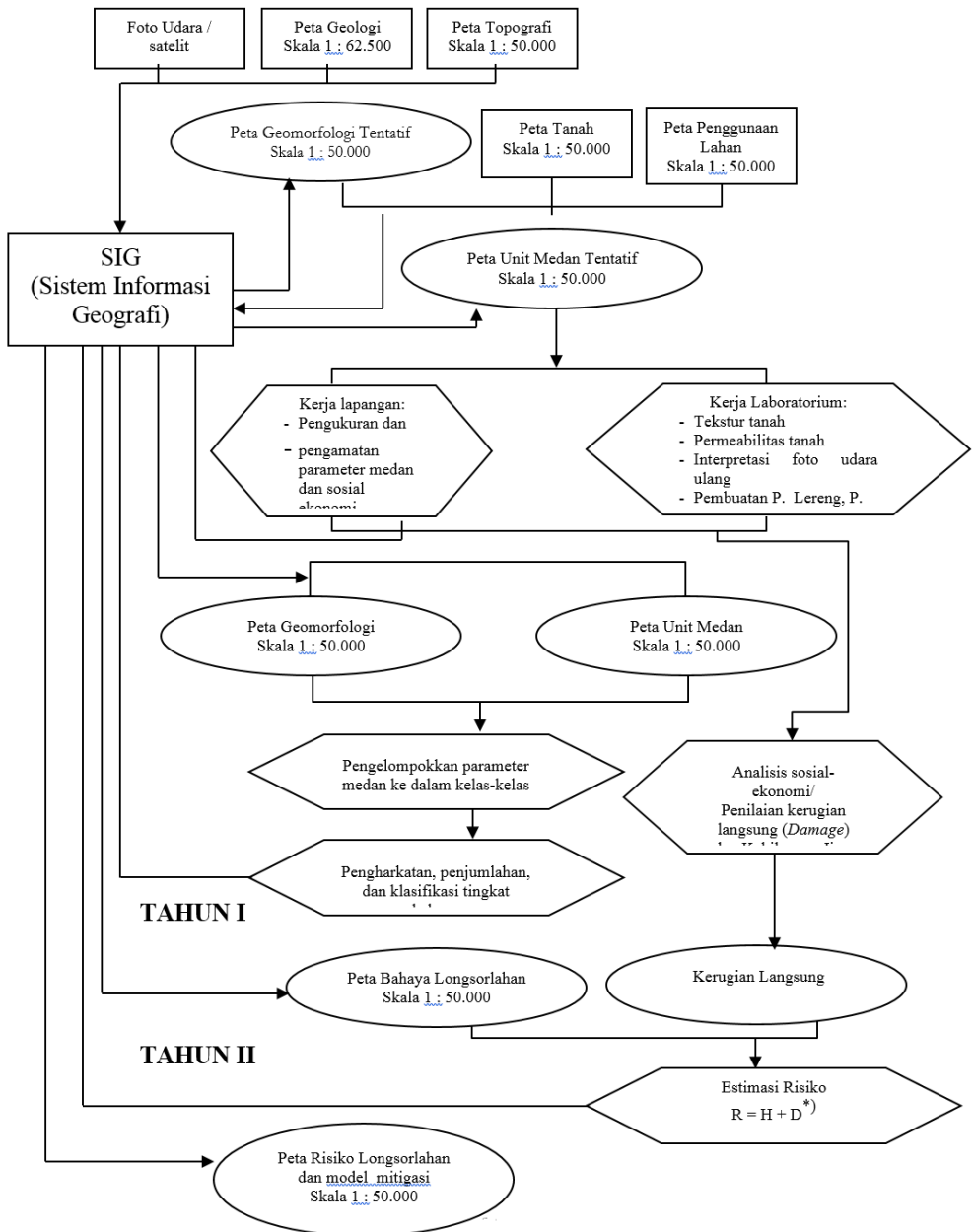
peta geomorfologi dan bentuklahan sementara yang digunakan untuk bahan acuan kerja lapangan.

Penelitian dilanjutkan dengan kerja lapangan. Dalam kerja lapangan ini dimaksudkan untuk mencari data, baik data primer maupun sekunder untuk pengujian terhadap hasil interpretasi dari foto udara maupun dari peta yang dilakukan di laboratorium.

Survei lapangan yang dimaksud untuk melakukan pengamatan dan pengukuran parameter karakteristik bentuklahan meliputi kedalaman pelapukan batuan, struktur geologi, tebal solum tanah, tekstur tanah, permeabilitas tanah, kemiringan lereng, dinding terjal, kerapatan torehan, dan penggunaan lahan. Dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dan sebagai pertimbangan adalah bentuklahan.

Usai survei lapangan, maka dilaksanakan analisa laboratorium. Maksudnya adalah analisis sampel tanah untuk menentukan tekstur tanah dan permeabilitas tanah, interpretasi foto udara dan satelit ulang, pembuatan peta lereng, peta geomorfologi, peta bahaya dan risiko longsorlahan.

Berikut disajikan diagram alir penelitian seperti gambar di bawah ini.



Data dan Variabel

Data primer yang merupakan data karakteristik medan meliputi lereng, tekstur tanah, solum tanah, kedalaman pelapukan, permeabilitas tanah, dinding terjal, torehan, penggunaan lahan, dan struktur perlapisan batuan, sedang data sosial ekonomi meliputi data aset harta benda yang meliputi sawah, ladang, ternak, kondisi rumah dan pekarangan. Data sekunder yang terkait dengan penelitian ini meliputi data jumlah penduduk, data curah hujan dan peta-peta tematik.

Variabel yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi variabel karakteristik bentuk lahan dan variabel sosial ekonomi. Variabel karakteristik medan meliputi lereng, tekstur tanah, solum tanah, permeabilitas tanah, kedalaman pelapukan, dinding terjal, torehan, penggunaan lahan dan struktur perlapisan batuan. Variabel sosial ekonomi meliputi jumlah penduduk dan aset harta benda yang dinyatakan dalam rupiah.

Semua variabel tersebut kemudian dikelompokkan dalam kelas yang memiliki harkat dengan berpedoman pada nilai harkat terendah berarti sumbangan terhadap bahaya longsorlahan rendah dan harkat tertinggi berarti mempunyai pengaruh terhadap bahaya longsorlahan besar.

Metode penelitian ini berupaya memperoleh data. Perolehan data sendiri merupakan cara untuk memperoleh data dari masing-masing variable, baik secara langsung maupun tidak langsung. Cara

memperoleh data pada masing-masing variabel berbeda-beda antara lain dengan melakukan pengamatan, pengukuran di lapangan atau di laboratorium, analisa peta tematik dan data sekunder. Sedangkan pembobotan yang dimaksud adalah memberikan skor atau bobot terhadap variabel tersebut.

Bobot	Atribut Medan	Klasifikasi Bahaya Longsoran		
		Rendah	Sedang	Tinggi
3	Litologi dan struktur Skor	- Batuan kompak - Berlapis struktur mendatar - Material endapan (aluvium) 1	- Material koluvium (saprolit) - Zona lapuk agak tebal ada kekar 2	- Batuan tidak memadu - Zona lapuk tebal - Banyak kekar dan lapisan miring 3
3	Kemiringan lereng (%) Skor	Lereng datar – lurus < 15 1	Cembung – lurus 15 – 25 2	Cembung dan cekung > 25 3
2	Tanah Skor	Solum < 90 cm Tekstur halus – kasar 1	Solum 90 – 150 cm Tekstur halus – agak kasar 2	Solum > 1,5 – 3 m Tekstur halus – sedang 3
2	Potensi mata air Skor	Jarang dijumpai mata air (sedikit) 1	Dibeberapa muncul mata air (sedang) 2	Banyak dijumpai mata air (banyak) 3
1	Penggunaan lahan Skor	Sawah, kebun, campuran, hutan lindung 1	Hutan produksi 2	Tegalan dan perkampungan 3

Sumber: Suratman WS, 2002.

Analisis dan Klasifikasi Data

Analisis data dilakukan dengan cara melakukan interpretasi seluruh data yang diperoleh, baik di lapangan maupun di laboratorium. Analisis data dilakukan secara terpadu terhadap variabel bentuklahan yang berpengaruh terhadap longsoran, yaitu dengan cara mengalikan dan menjumlahkan harkat masing-masing variabel bentuklahan.

Dalam pembobotan tersebut nilai terendah 11 dan nilai tertinggi 33, sedang untuk menentukan faktor dominan menggunakan analisa diskriptif kualitatif dengan cara mendiskripsikan masing-masing parameter bentuklah dengan kelas bahaya longsorlahan.

Tabel: Klasifikasi Tingkat Bahaya Longsorlahan

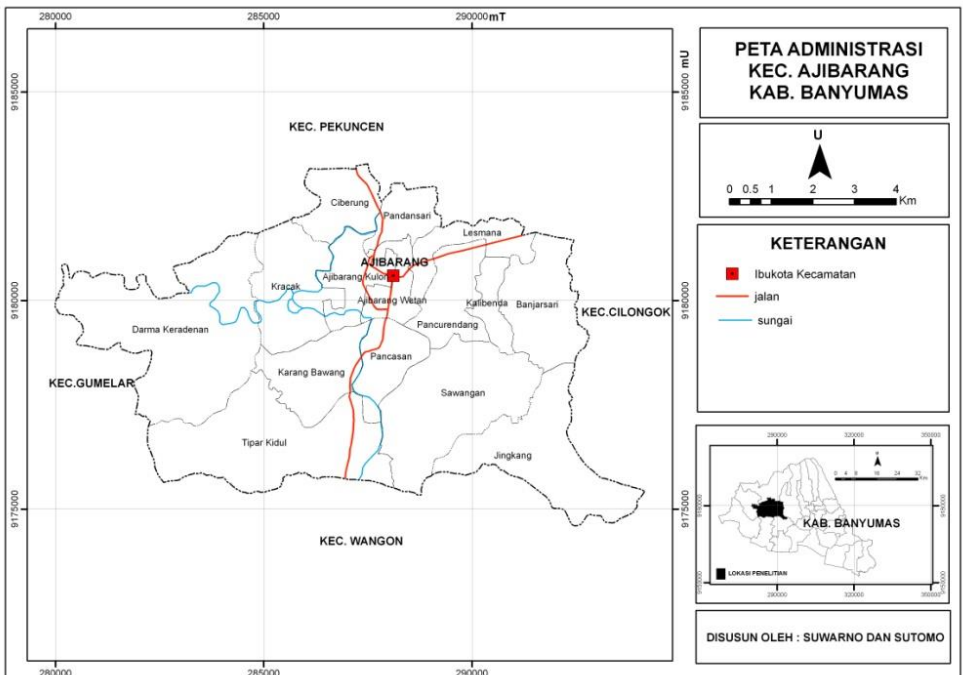
No.	Kelas	Interval Kelas	Tingkat Bahaya Longsorlahan
1	I	≤ 22	Bahaya Rendah
2	II	22 – 25	Bahaya Sedang
3	III	> 25	Bahaya Tinggi

4

Mengenal Kecamatan Ajibarang

PENELITIAN ini dilakukan di Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Daerah penelitian secara administrasi terletak di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas. Letak astronomi daerah penelitian antara $109^{\circ} 0' 23,6''$ BT sampai $109^{\circ} 08' 5,9''$ BT dan $7^{\circ} 23' 4,3''$ LS sampai $7^{\circ} 27' 50,5''$ LS.

Batas wilayah, di sebelah Utara adalah Kecamatan Pekuncen. Sebelah Timur, Kecamatan Cilongok. Sebelah Selatan, Kecamatan Wangon. Sebelah Barat, Kecamatan Gumelar. Berikut ini adalah Peta Kecamatan Ajibarang:



Luas Kecamatan Ajibarang 6.906,45 hektare, terbagi atas 15 desa, yaitu Desa Darmakradenan, Tikiparkidul, Sawangan, Jinkang, Banjarsari, Kalibenda, Pancurrendang, Pancasan, Karangbawang, Kra-cak, Ajibarang Kulon, Ajibarang Wetan, Lesmana, Pandansari, dan Desa Ciberung. Daerah penelitian mempunyai tipe iklim C (agak basah) menurut Schmidt-Ferguson dan menurut Koppen termasuk iklim Am.

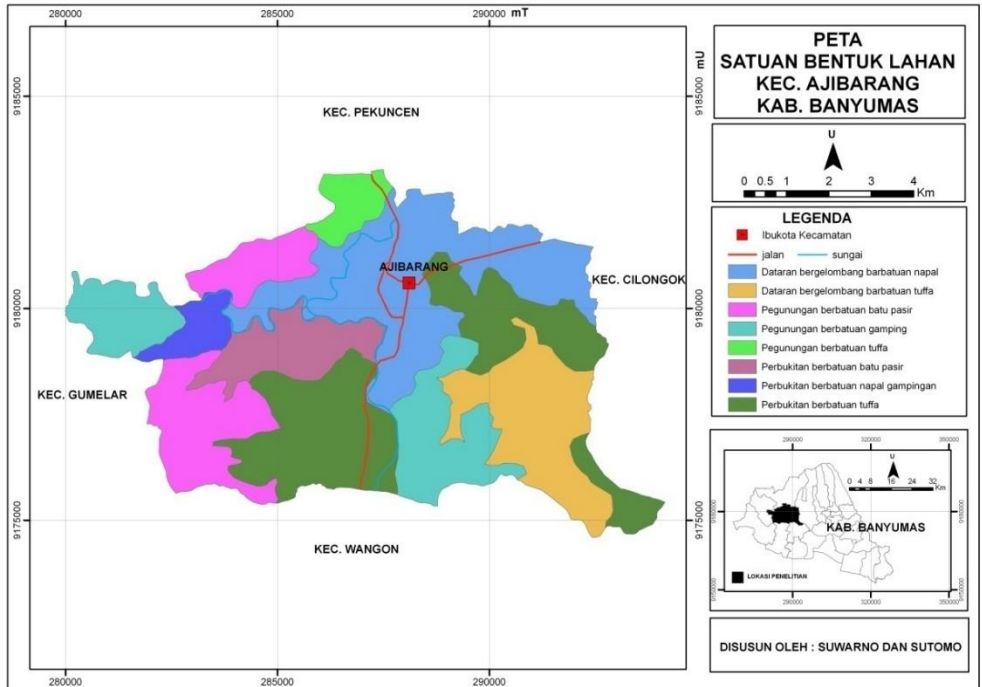
Daerah penelitian terdiri atas dataran, perbukitan dan pegunungan, sehingga memiliki relief sedang hingga kasar. Morfologi daerah penelitian apabila dilihat dari besar sudut lereng, maka 63,81% berupa perbukitan dan pegunungan, sedang wilayah dataran 36,19%.

Mendasarkan interpretasi citra baik foto udara maupun citra satelit dan pengamatan lapangan daerah penelitian terbagi atas 8 satuan bentuk lahan. Satuan bentuk lahan disusun berdasarkan kesamaan sifat dan perwatakan yaitu morfologi, lereng maupun batuan. Ke delapan satuan bentuklahan tersebut adalah:

1. Dataran bergelombang berbatuan napal;
2. Dataran bergelombang berbatuan tuffa;
3. Pegunungan berbatuan batupasir;
4. Pegunungan berbatuan gamping;
5. Pegunungan berbatuan tuffa;
6. Perbukitan berbatuan batupasir;
7. Perbukitan berbatuan napal gampingan, dan;

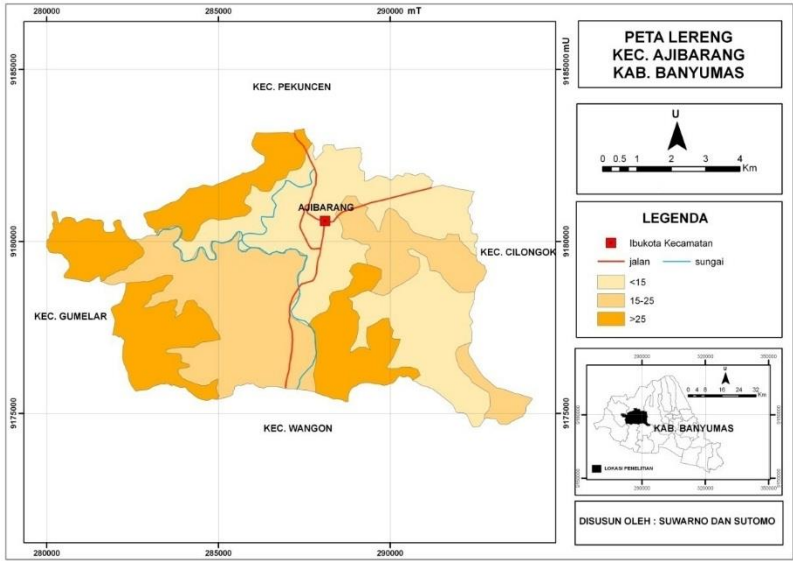
8. Perbukitan berbatuan tuffa.

Gambar di bawah ini menunjukkan sebaran satuan bentuklahan:



Kelereng di daerah penelitian diukur di lapangan menggunakan Abney Level. Pengukuran dilakukan pada setiap satuan bentuk lahan. Hasil pengukuran tersebut selanjutnya diplotkan pada peta satuan bentuk lahan. Maka tersusun peta kelereng.

Gambar di bawah ini menyajikan sebaran kelas lereng, sedang tabel berikutnya menunjukkan luasan masing-masing kelas lereng.



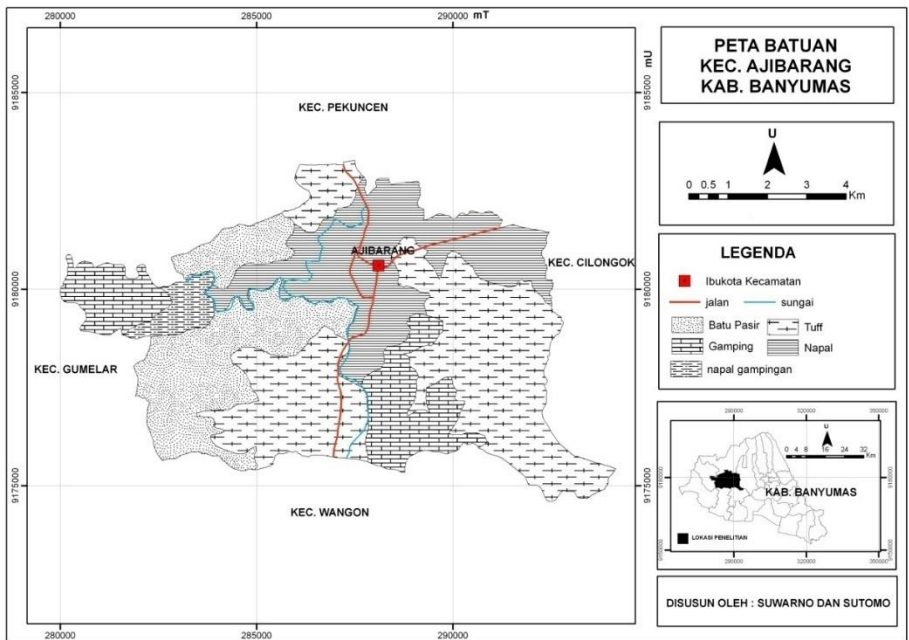
Tabel: Klasifikasi Kelas Lereng

No	Lereng (%)	Keterangan	Luas	
			ha	%
1	<15	Datar hingga bergelombang	2.499.76	36.19
2	15-25	Perbukitan	2.317.73	33.56
3	>25	Pegunungan	2.088.96	30.25
4	Jumlah		6.906,45	100,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2012

Jenis batuan di Kecamatan Ajibarang ditentukan berdasarkan interpretasi Peta Geologi Lembar Tegal–Purwokerto, skala 1:100.000 dan hasil pengamatan lapangan. Hasil interpretasi peta dan pengamatan lapangan di daerah penelitian terdiri atas tiga formasi batuan yaitu: Formasi batuan Gunungapi Slamet tak teruraikan (Qvs) terdiri atas batu tuffa, Formasi Halang (Tmph) terdiri atas batu tuffa dan napal, dan Formasi Tapak (Tpt) terdiri atas batu pasir, gamping dan napal gampingan.

Gambar berikut menyajikan sebaran masing-masing jenis batuan, sedang tabel berikutnya menyajikan luasan masing-masing jenis batuan:



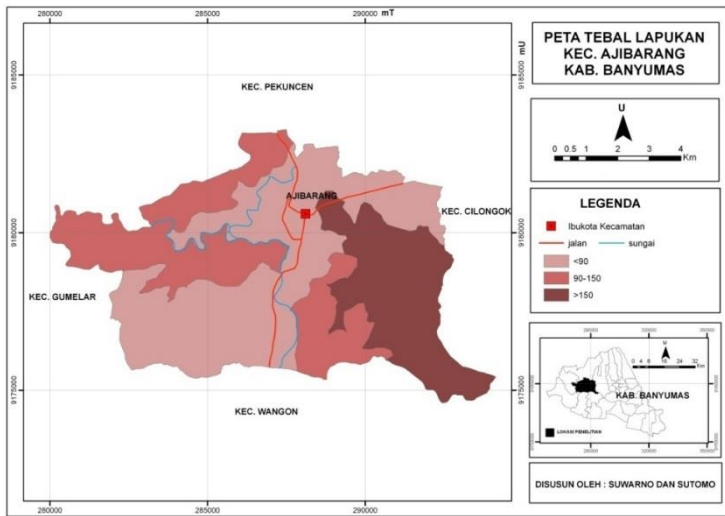
Tabel: Luasan Masing-masing Jenis Batuan

No	Litologi	Luas	
		Hektar	%
1	Batupasir	1.421,43	20,58
2	Gamping	948.65	13.74
3	Napal	1.620.93	23.47
4	Tuffa	2.721.68	39.41
5	Napal gampingan	193.76	2.81
	Jumlah	6.906,45	100,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2012

Sedangkan sifat fisik tanah yang dikaji pada penelitian ini terbatas pada tebal lapukan, atau solum yang diukur dari horizon A hingga Horison C dan tekstur pada horizon B. Tekstur tanah pada horizon B terdiri atas tekstur lempung, lempung berdebu, geluh, geluh berdebu, dan lempung geluh berdebu.

Gambar berikut ini menyajikan sebaran solum tanah, sedang tabel berikutnya menyajikan luasan solum tanah di daerah penelitian:



Tabel: Luasan Solum Tanah Di Daerah Penelitian

No	Solum (cm)	Keterangan	Luas	
			Hektar	%
1	< 90	Tipis	3174.15	45.96
2	90 - 150	Tebal	2140.65	30.99
3	> 150	Sangat tebal	1591.65	23.05
Jumlah			6.906,45	100,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2012

Daerah penelitian secara geomorfologi termasuk pada Sub Zone Pegunungan Serayu Utara di

Zone Tengah Pulau Jawa. Mendasarkan pada gene-sa pembentukan bentuk lahan di daerah penelitian yaitu bentuk lahan asal struktural. Bentuk lahan tersebut terdiri atas 12 area dengan 8 satuan bentuk lahan yaitu; pegunungan berbatuan gamping, perbukitan berbatuan napal gampingan, pegunungan berbatuan batu pasir, perbukitan berbatuan tuffa, perbukitan berbatuan batu pasir, pegunungan berbatuan tuffa, dataran bergelombang berbatuan napal, dan dataran bergelombang berbatuan tuffa.

Proses geomorfologi yang terdapat di daerah penelitian adalah proses eksogen. Proses eksogen tersebut terdiri atas pelapukan batuan, erosi dan longsorlahan. Proses pelapukan batuan intensif, ini dapat dilihat dari zone lapukannya rerata tebal hingga sangat tebal. Gambar berikut ini menunjukkan pelapukan pada batuan tuffa:

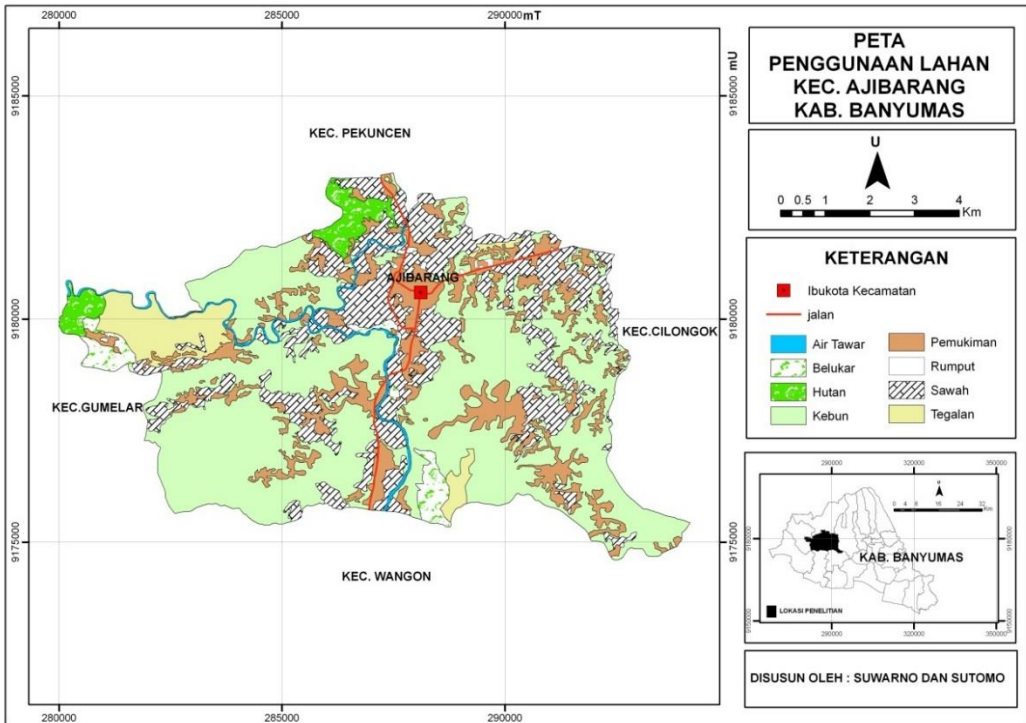


Proses longsorlahan di daerah penelitian yang dapat teramati sejumlah 58 titik. Sebaran longsorlahan terbanyak pada penggunaan lahan permukiman. Gambar berikut ini merupakan contoh longsorlahan yang terdapat di daerah penelitian:



Informasi penggunaan lahan di Kecamatan Ajibarang diperoleh dari interpretasi citra satelit yang diunduh melalui Google earth pada bulan Mei 2012 dan pengamatan lapangan. Penggunaan lahan di daerah penelitian didominasi oleh sawah dan kebun. Luas kebun yang mencapai 51,32%, sedang 20,55% berupa sawah.

Gambar berikut menyajikan sebaran penggunaan lahan, sedang tabel berikutnya menyajikan luasan masing-masing penggunaan lahan di daerah penelitian.



Tabel: Luasan Masing-Masing Penggunaan Lahan

No	Keterangan	Luas	
		Hektar	%
1	Belukar	190.65	2.76
2	Hutan	201.95	2.92
3	Kebun	3544.71	51.32
4	Pemukiman	1190.25	17.23
5	Rumput	8.10	0.12
6	Sawah	1419.30	20.55
7	Tegalan	351.49	5.09
	Jumlah	6.906,45	100,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2012

5

Mewaspadaai Bahaya Longsorlahan

HASIL pengukuran, baik di lapangan maupun di laboratorium dan pengamatan lapangan terhadap karakteristik bentuk lahan serta dilakukan pengharkatan dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel: Luasan Kelas Bahaya Longsorlahan

No.	Keterangan	Luas	
		Hektar	%
1	Bahaya rendah	2.541,00	36,79
2	Bahaya sedang	2.196,85	31,81
3	Bahaya tinggi	2.168,60	31,40
	jumlah	6.906,45	100,00

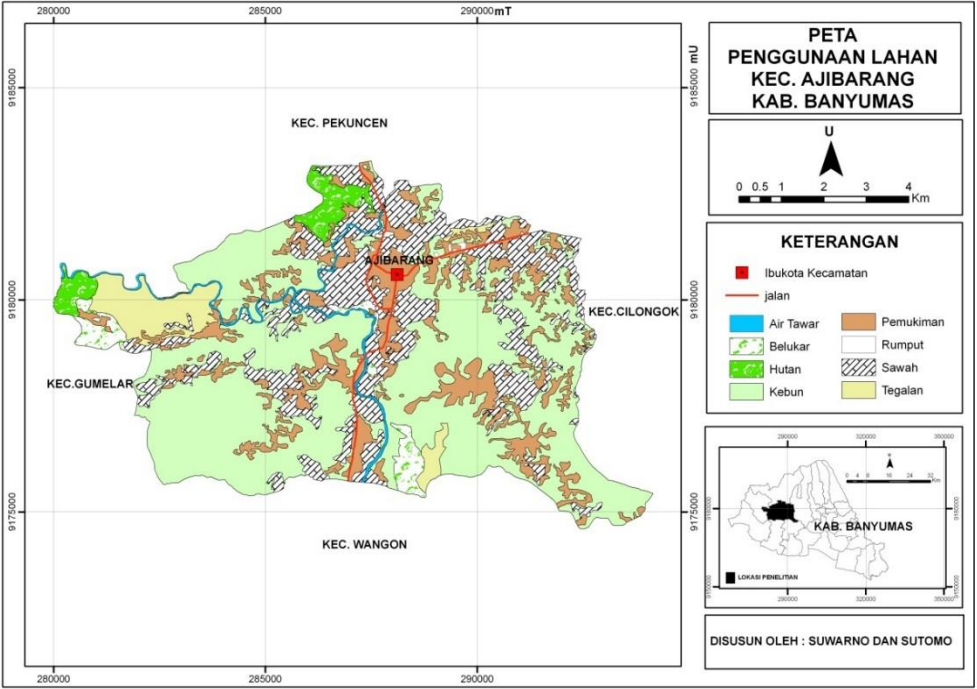
Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil skor total terendah 19 dan skor total tertinggi 29, sehingga pada daerah penelitian terdapat tiga kelas bahaya yaitu:

1. Kelas bahaya rendah. Kelas ini menunjukkan, bahwa setiap satuan bentuk lahan memiliki sekor total antara 18 sampai dengan 22. Daerah penelitian yang mempunyai skor total pada interval

ini berjumlah 2 satuan bentuk lahan. Satuan bentuk lahan tersebut adalah perbukitan berbatuan tuffa dan dataran bergelombang berbatuan napal. Luas satuan bentuk lahan yang termasuk kelas bahaya rendah seluas 2.541,00 hektar atau 36,79%.

2. Kelas bahaya sedang. Kelas ini menggambarkan, setiap satuan bentuk lahan yang memiliki skor total lebih dari 22 sampai dengan 25. Daerah penelitian yang mempunyai skor total pada interval ini berjumlah 4 satuan bentuk lahan. Satuan bentuk lahan tersebut adalah perbukitan berbatuan napal gampingan, perbukitan berbatuan batu pasir, dan dataran bergelombang berbatuan tuffa. Luas satuan bentuk lahan yang termasuk kelas bahaya sedang seluas 2.196,85 hektare atau 31,81%.
3. Kelas bahaya tinggi. Yang termasuk kelas bahaya ini adalah satuan bentuk lahan yang memiliki skor total di atas 25. Pada daerah penelitian ini satuan bentuk lahan yang memiliki skor total pada interval tersebut berjumlah 6 satuan bentuk lahan.

Satuan bentuk lahan tersebut pegunungan berbatuan gamping, pegunungan berbatuan batu pasir, pegunungan berbatuan tuffa, dan perbukitan yang berbatuan tuffa. Luas satuan bentuk lahan yang termasuk kelas bahaya tinggi seluas 2.168,60 hektare atau 31,40%. Sebaran kelas bahaya longsorlahan disajikan pada di bawah ini:



Sementara penilaian atau penskoran masing-masing parameter lahan untuk pengkelasan bahaya longsorlahan disajikan pada tabel berikut:

Id	Geologi		Geomorfologi	Tanah		Hidrologi	Penggunaan Lahan	Kelas Bahaya
	Litologi	Struktur perlapisan	Lereng (%)	solum(cm)	Tekstur	Mata Air		
1	Gamping	Berlapis	>25	90-150	Geluh debuan	Tidak ada	Tegal,hutan, belukar,permukiman	Tinggi
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		2 x 2 = 4	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	27
2	napal gampingan	Barlapis Miring	15-25	90-150	Geluh lempung debuan	Tidak ada	Tegalan, permukiman, sawah	Sedang
Skor	3 x 3 = 9		2 x 3 = 6		2 x 2 = 4	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	24
3	Batu Pasir	Barlapis Miring	>25	<90	Geluh debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun	Sedang
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		1 x 2 = 2	1 x 2 = 2	2 x 1 = 2	24
4	Tuff	Barlapis Miring	15-25	<90	Lempung debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun, sawah	Rendah
Skor	3 x 3 = 9		2 x 3 = 6		1 x 2 = 2	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	22
5	Batu Pasir	Barlapis Miring	15-25	90-150	Geluh lempung debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun, sawah	Sedang
Skor	3 x 3 = 9		2 x 3 = 6		2 x 2 = 4	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	24
6	Batu pasir	Barlapis Miring	>25	90-150	Lempung debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun, sawah	Tinggi
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		2 x 2 = 4	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	27
7	Tuff	Barlapis Miring	>25	90-150	Lempung debuan	Tidak ada	Permukiman, hutan, sawah	Tinggi
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		2 x 2 = 4	1 x 2 = 2	2 x 1 = 2	26
8	Napal	Barlapis Miring	<15	<90	Geluh debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun, sawah	Rendah
Skor	3 x 3 = 9		1 x 3 = 3		1 x 2 = 2	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	19
9	Tuff	Barlapis Miring	15-25	>150	Lempung debuan	Ada	Permukiman, kebun, sawah	Tinggi
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		3 x 2 = 6	2 x 2 = 4	3 x 1 = 3	28
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		3 x 2 = 6	2 x 2 = 4	3 x 1 = 3	28
10	Gamping	Berlapis	>25	90-150	Lempung debuan	Ada	Tegal,hutan, belukar,permukiman	Tinggi
Skor	3 x 3 = 9		3 x 3 = 9		2 x 2 = 4	2 x 2 = 4	2 x 1 = 2	28
11	Tuff	Barlapis Miring	<15	>150	Lempung debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun, sawah	Sedang
Skor	3 x 3 = 9		1 x 3 = 3		3 x 2 = 6	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	23
12	Tuff	Barlapis Miring	15-25	>150	Lempung debuan	Tidak ada	Permukiman, kebun	Tinggi
Skor	3 x 3 = 9		2 x 3 = 6		3 x 2 = 6	1 x 2 = 2	3 x 1 = 3	26

Sumber: Hasil Penelitian, 2012]

6

Sistem Informasi Geografi

FRASER Taylor (1991) mendefinisikan Sistem Informasi Geografi (SIG) sebagai berikut "*a system for capturing, storing, checking, integrating, manipulating, analysing and displaying data which are spatially referenced to the earth.*" SIG terdiri atas empat subsistem yaitu, input data, manajemen data, manipulasi dan analisis data serta output data.

Input data SIG diperoleh atau diproses dari peta yang tersedia, tabel, foto udara, citra satelit, hasil survei lapangan dan lain-lain ke dalam bentuk yang dapat digunakan yaitu data digital. Manajemen data berfungsi sebagai penyimpanan data spasial dalam bentuk yang memungkinkan untuk dipanggil kembali secara cepat oleh pengguna dan untuk dilakukan koreksi database secara cepat dan akurat.

Manipulasi dan analisis data meliputi mengubah bentuk data, melakukan *overlay*, perhitungan aritmatik atau generalisasi dan sebagainya. Output data menyajikan sebagian atau semua *database* dan hasil manipulasi data dalam bentuk tabel, peta atau file elektronik (ripple, 1987, Aronoff, 1989).

Sebagai pembanding geografis Kecamatan Ajibarang, berikut dikemukakan sejumlah penelitian terhadap materi yang mirip. Suwarno (2007) pernah melakukan kajian *land unit* untuk meng-

analisis bahaya longsorlahan di Kecamatan Soma-gede. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, di daerah penelitian terdapat empat kelas bahaya long-sor lahan yaitu kelas tidak bahaya sampai dengan kelas tinggi, dengan cakupan terluas adalah kelas bahaya sedang.

Pemerintah Kabupaten Banyumas juga pernah melakukan pemetaan daerah rawan bencana gerakan tanah di Kecamatan Pekuncen dan Lumbir (2003) menggunakan metode langsung dan metode statistik dan metode gabungan. Metode langsung yaitu dalam pembuatan peta zona kerentanan gerakan tanah dari hasil pengamatan di lapangan dilakukan beberapa analisis antara lain: Analisis kemantapan lereng, penentuan kerentanan Gerakan tanah dan pembuatan peta zona kerentanan gerakan tanah.

Zona kerentanan yang digambarkan dari pemetaan langsung dibagi dalam empat zona yaitu: sangat rendah, rendah, menengah, dan tinggi. Metode statistik dilakukan dengan cara tumpang tindih antara peta sebaran gerakan tanah dengan peta parameter (geologi, lereng, dan tataguna lahan).

Metode gabungan adalah dengan cara melakukan tumpang tindih antara peta metode statistik dengan metode pemetaan langsung. Hasilnya berupa peta dan tabel gabungan. Peta gabungan menggambarkan gabungan antara 4 kelas peta statistik dan 4 kelas pemetaan langsung, sehingga tergambarkan 16 komposisi kelas zona.

Kejadian gerakan tanah di wilayah Kecamatan Pekuncen disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Faktor geologi. Beberapa faktor geologi yang dapat memicu terjadinya gerakan tanah antara lain: tanah pelapukan yang tebal pada lereng yang terjal, batuan dasar batu lempung dan napal mempunyai sifat pecah-pecah dalam keadaan kering dan mudah hancur serta licin dalam keadaan basah, posisi kemiringan lapisan batuan yang searah dengan kemiringan lereng.
- b. Faktor kemiringan lereng. Pengaruh kemiringan lereng terhadap kejadian gerakan tanah cukup dominan di daerah Kecamatan Pekuncen. Ada kecenderungan makin terjal kemiringan lereng makin banyak terjadi gerakan tanah.
- c. Faktor curah hujan. Air permukaan yang berasal dari curah hujan, sebagian meresap ke dalam tanah atau batuan melalui pori-pori tanah atau retakan yang terdapat pada tanah atau batuan. Sebagian lagi akan mengalir di atas permukaan tanah. Proses ini menyebabkan perubahan terhadap sifat fisik tanah, yaitu menurunnya harga kohesi tanah, berkurangnya kuat geser tanah dan bertambahnya bobot massa tanah.
- d. Faktor penggunaan lahan. Gerakan tanah di wilayah Kecamatan Pekuncen dan sekitarnya umumnya terjadi di daerah dengan tata lahan tegalan, kebun campuran, persawahan dan hutan. Pada daerah tegalan dan kebun campuran,

gerakan tanah banyak terjadi karena lapisan tanah sering diolah sehingga menyebabkan tanah menjadi gembur. Hal ini menyebabkan air permukaan mudah meresap ke dalam lapisan tanah melalui pori-pori antara butir tanah dan tanah cepat jenuh.

- e. Pemotongan jalan atau bangunan yang tegak. Pemotongan tanah untuk pelebaran jalan bangunan bangunan yang tegak atau curam dapat menimbulkan terjadinya longsoran (gerakan tanah). Fenomena ini dapat terjadi pada daerah dengan tanah pelapukan tebal dan vegetasi (tanaman) yang jarang. Sangat membahayakan terutama pada pemotongan lahan untuk perluasan rumah/bangunan lainnya.
- f. Penambangan. Kegiatan penambangan bahan galian dengan cara penggali dan membentuk gawir atau tebing curam (terjal) dapat menimbulkan longsoran pada tebing yang dapat membahayakan penambang maupun lingkungan sekitarnya.

Dalam kesempatan terpisah, Mardiatno (20-01), melakukan penelitian dengan judul, “Risiko Longsor di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta.” Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat risiko longsor di daerah penelitian, mengkaji faktor spesifik yang memengaruhi risiko longsor di daerah penelitian, dan mengevaluasi agihan keruangan mintakat risiko longsor dalam kaitannya dengan aspek kehidupan di daerah penelitian.

Metode yang digunakan adalah metode survei dengan teknik sampling secara purposif. Satuan pemetaan yang digunakan adalah satuan medan yang disusun berdasarkan satuan bentuk lahan dan lereng. Satuan medan yang diperoleh merupakan satuan analisis untuk penilaian risiko longsor.

Penilaian risiko longsor dilakukan dengan kombinasi risiko spesifik yang berupa nilai yang menunjukkan derajat kehilangan jiwa serta harta benda yang berkaitan dengan bahaya longsor dan elemen lahan yang berisiko yang berupa informasi tentang fasilitas publik dan aspek aktivitas ekonomis dalam satuan medan. Klasifikasi tingkat risiko satuan medan dibagi menjadi tiga, yaitu risiko tinggi, risiko sedang, dan risiko rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 22 satuan medan di daerah penelitian dan sebagian besar memiliki tingkat risiko longsor yang rendah. Satuan medan dengan risiko longsor tinggi hanya ditemukan pada satu satuan medan, yaitu satuan medan bukit terisolasi dengan kemiringan lereng 11% (D6II).

Satuan medan dengan risiko sedang dapat ditemukan pada 5 satuan medan, yaitu satuan medan D1III, D4II, D5II, F1I, dan K3III. Adapun satuan medan dengan risiko rendah diperoleh pada 16 satuan medan. Faktor spesifik yang sangat menentukan tingkat risiko adalah karakteristik penduduk yang bermukim di daerah tersebut.

7

Risiko Longsorlahan

KERUGIAN material dan jiwa dihitung pada masing-masing satuan bentuk lahan yang meliputi nilai bangunan, tanaman di pekarangan, hasil pertanian di lahan sawah dan tegalan. Hasil wawancara di lapangan menunjukkan nilai kerugian harta benda dan jiwa tertera pada sejumlah tabel di bawah ini:

Tabel: Kerugian Material di Pegunungan Berbatuan Gamping (SBL 1)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugia/Ha
1	Bangunan	62 / 6200	160.000.000	9.920.000.000
2	Kebun	2000	193.750	387.500.000
3	Sawah	1500	2.400	3.600.000
4	Tegalan	300	357	107.100

Tabel: Kerugian Material di Perbukitan Napal
Gampingan (SBL 2)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
1	Bangunan	43/ 4300	160.000.000	6.880.000.000
2	Kebun	3200	134.400	430.080.000
3	Sawah	1000	2.400	2.400.000
4	Tegalan	1500	357	535.000

Tabel: Kerugian Material di Pegunungan Berbatu
an Batupasir (SBL 3)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian/ Ha
1	Bangunan	2200	100.000.000	2.200.000.000
2	Kebun	2300	43.750	100.625.000
3	Sawah	4500	3.200	14.400.000
4	Tegalan	1500	1.800	2.700.000

Tabel: Kerugian Material di Pegunungan Berbatuan Tufa (SBL 4)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
1	Bangunan	37/3700	150.000.000	5.550.000.000
2	Kebun	2800	43.751	122.501.554
3	Sawah	3000	3.200	9.600.000
4	Tegalan	500	1.200	600.000

Tabel: Kerugian Material di Perbukitan berbatuan batu pasir (SBL 5)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
1	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
2	Bangunan	4600	100.000.000	4.600.000.000
3	Kebun	3000	58.333	175.000.000
4	Sawah	2200	5.454	12.000.000

Tabel: Kerugian Material di Pegunungan Berbatuan Batupasir(SBL 6)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
1	Bangunan	29/ 2900	150.000.000	4.350.000.000
2	Kebun	4000	100.781	403.125.000
3	Sawah	2600	4.800	12.480.000
4	Tegalan	500	1.200	600.000

Tabel: Kerugian Material di Pegunungan Berbatuan Tuffa (SBL 7)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
1	Bangunan	68/6800	200.000.000	13.600.000.000
2	Kebun	1000	393.750	393.750.000
3	Sawah	2000	3.200	6.400.000
4	Tegalan	200	1.200	240.000

Tabel: Kerugian Material di Dataran Bergelombang Berbatuan Napal (SBL 8)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian / Ha
1	Bangunan	68/6800	90.000.000	6.120.000.000
2	Kebun	1500	87.500	131.250.000
3	Sawah	1700	3.200	5.440.000
4	Tegalan	-	-	-

Tabel: Kerugian Material di perbukitan berbatuan Tuffa (SBL 9)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian/Ha
1	Bangunan	74/7400	200.000.000	14.800.000.000
2	Kebun	1000	112.500	112.500.000
3	Sawah	1600	4.000	6.400.000
4	Tegalan	-	-	-

Tabel: Kerugian Material di Pegunungan Berbatuan Gamping (SBL 10)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian/Ha
1	Bangunan	32/ 3.200	100.000.000	3.200.000.000
2	Kebun	6800	187.500	1.275.000.000
3	Sawah			
4	Tegalan			

Tabel: Kerugian Material di Dataran Bergelombang Berbatuan Tuffa (SBL 11)

No	Penggunaan lahan	Luas (m ²)	Harga	Kerugian/Ha
1	Bangunan	52 / 5200	150.000.000	7.800.000.000
2	Kebun	2800	112.500	315.000.000
3	Sawah	1500	2.400	3.600.000
4	Tegalan	500	750	375.000

Tabel: Kerugian Material di Perbukitan Berbatuan Tuffa (Igir Pulosari)

No	Penggunaan lahan	Luas m2	Harga	Kerugian / Ha
1	Bangunan	37/3700	200.000.000	7.400.000.000
2	Kebun	2000	84.375	168.750.000
3	Sawah	3000	2.400	7.200.000
4	Tegalan	300	750	225.000

Sumber: Hasil Penelitian

Kerugian langsung diperoleh dengan menghitung kerugian pada lahan sawah, kerugian pada lahan tegalan dan kebun, dan kerugian pada lahan permukiman kemudian dikalikan dengan laju kerusakan. Laju kerusakan diwakili indeks yang diturunkan dari kelas bahaya longsor lahan.

Bahaya longsorlahan tinggi diwakili indeks 0,75; kelas bahaya longsorlahan sedang diwakili indeks 0,5; kelas bahaya longsorlahan rendah diwakili indeks 0,25. Misal pada satuan bentuk lahan penggunungan berbatuan gamping pada penggunaan lahan tegalan yang memiliki luas 174,42 ha dan kelas bahaya longsorlahan tinggi (laju kerusakan = 0.75), maka kerugian langsungnya adalah $\text{Rp } 106.600 \times 0.75 = \text{Rp } 80.000/\text{ha}$. Jumlah penduduk pada masing-masing satuan bentuklahan didekati dengan ada tidaknya penduduk yang bermukim.

Berdasarkan kelas bahaya dan besarnya kerugian harta benda dan jiwa yang untuk menentukan kelas risiko disajikan tabel berikut:

Bentuk lahan	landuse	Luas(Ha)	Kelas bahaya	Probabilitas	Kerugian jiwa	Kerugian (Rp)	Harkat	Kelas risiko
1	Air Tawar	15.44	-					
	Belukar	77.30	Tinggi	75 %	Tidak ada		3	rendah
	Hutan	69.91	Tinggi	75 %	Tidak ada		3	rendah
	Pemukiman	15.34	Tinggi	75 %	ada	7.440.000.000	3+4 =7	tinggi
	Sawah	2.34	Tinggi	75 %	Tidak ada	2.700.000	3+ 1=4	sedang
	Tegalan	174.42	Tinggi	75 %	Tidak ada	80.000	3+ 1=4	sedang
2	Air Tawar	4.53	-					
	Kebun	9.89	Sedang	50 %	Tidak ada	215.40.000	2+2=4	sedang
	Pemukiman	34.36	Sedang	50 %	ada	3.440.000.000	2+4=6	tinggi
	Sawah	33.72	Sedang	50 %	Tidak ada	1.200.000	2+1=3	rendah
	Tegalan	110.65	Sedang	50 %	Tidak ada	215.000	2+1=3	rendah
3	Kebun	588.43	Sedang	50 %	Tidak ada	50.325.000	2+1=3	rendah
	Pemukiman	12.67	Sedang	50 %	ada	1.100.000.000	2+4=6	tinggi
	Sawah	32.06	Sedang	50 %	Tidak ada	7.200.000	2+1=3	rendah
4	Air Tawar	10.41	-					
	Kebun	495.48	Rendah	25 %	Tidak ada	30.625.000	1+1=2	rendah
	Pemukiman	190.95	Rendah	25 %	ada	1.387.500.000	1+4=5	sedang
	Sawah	223.23	Rendah	25 %	Tidak ada	2.400.000	1+1=2	rendah
5	Air Tawar	17.60	-					
	Belukar	2.05	Sedang	50 %	Tidak ada		2	rendah
	Kebun	342.26	Sedang	50 %	Tidak ada	87.500.000	2+1=3	rendah
	Pemukiman	52.60	Sedang	50 %	ada	2.300.000.000	2+4=6	tinggi
	Sawah	76.58	Sedang	50 %	Tidak ada	6.000.000	2+1=3	rendah
6	Air Tawar	1.15	-					
	Kebun	260.96	Tinggi	75 %	Tidak ada	302.343.750	3+2=5	sedang
	Pemukiman	19.66	Tinggi	75 %	ada	3.262.200.000	3+4=7	tinggi
	Sawah	14.99	Tinggi	75 %	Tidak ada	9.360.000	3+1=4	sedang
7	Hutan	127.47	Tinggi	75 %	Tidak ada		3	rendah
	Kebun	4.21	Tinggi	75 %	Tidak ada	295.312.500	3+2=5	sedang
	Pemukiman	27.70	Tinggi	75 %	ada	10.200.000.000	3+4=7	tinggi
	Sawah	50.59	Tinggi	75 %	Tidak ada	4.800.000	3+1=4	sedang
8	Air Tawar	38.26	-					
	Belukar	28.78	Rendah	25 %	Tidak ada		1	rendah
	Hutan	4.49	Rendah	25 %	Tidak ada		1	rendah
	Kebun	349.49	Rendah	25 %	Tidak ada	32.812.500	1+1=2	rendah
	Pemukiman	416.44	Rendah	25 %	ada	1.530.000.000	1+4=5	sedang
	Rumput	6.87	Rendah	25 %	Tidak ada		1	rendah
	Sawah	761.98	Rendah	25 %	Tidak ada	1.360.000	1+1=2	rendah
	Tegalan	14.62	Rendah	25 %	Tidak ada	56.250	1+1=2	rendah
9	Kebun	420.67	Tinggi	75 %	Tidak ada	84.375.000	3+1=4	sedang
	Pemukiman	82.29	Tinggi	75 %	ada	11.100.000.000	3+4=7	tinggi
	Rumput	1.22	Tinggi	75 %	Tidak ada		3	rendah
	Sawah	55.53	Tinggi	75 %	Tidak ada	4.800.000	3+1=4	sedang
10	Air Tawar	3.47	Tinggi	75 %	Tidak ada			
	Belukar	81.92	Tinggi	75 %	Tidak ada		3	rendah
	Kebun	432.37	Tinggi	75 %	Tidak ada	956.250.000	3+3=6	tinggi
	Pemukiman	26.26	Tinggi	75 %	ada	2.400.000.000	3+4=7	tinggi
	Tegalan	49.16	Tinggi	75 %	Tidak ada	168.750	3+1=4	sedang

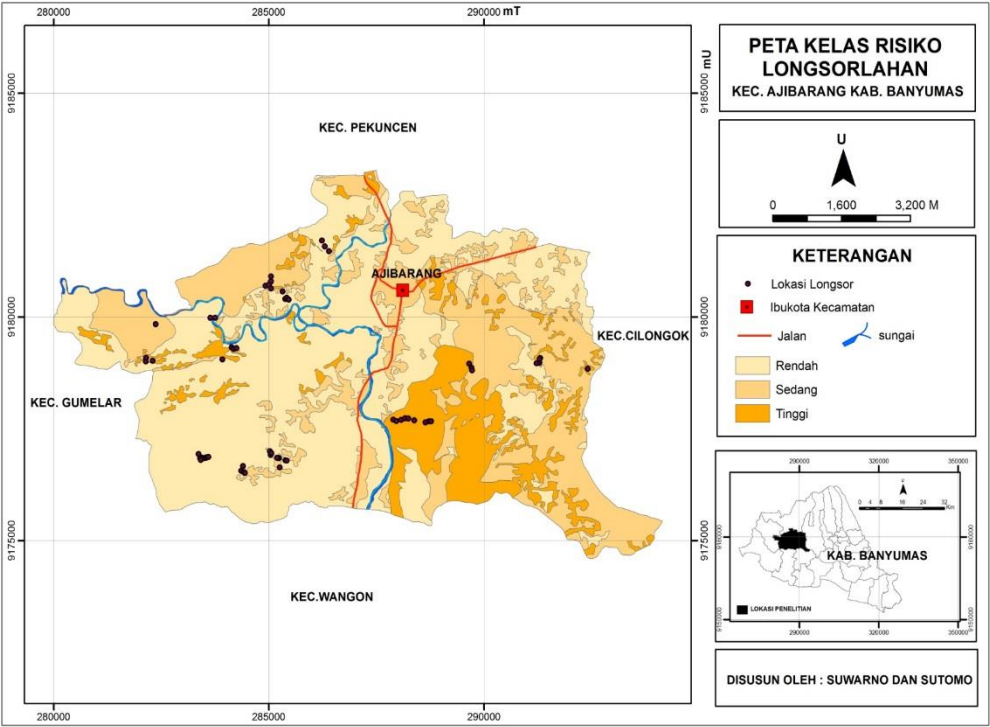
Lanjutan Tabel

11	Kebun	449.38	Sedang	50 %	Tidak ada	157.500.000	2+2=4	sedang
	Pemukiman	260.26	Sedang	50 %	ada	3.900.000.000	2+4=6	tinggi
	Sawah	166.89	Sedang	50 %	Tidak ada	1.800.000	2+1=3	rendah
	Tegalan	2.31	Sedang	50 %	Tidak ada	187.500	2+1=3	rendah
12	Kebun	146.01	Tinggi	75 %	Tidak ada	126.562.500	3+2=5	sedang
	Pemukiman	6.27	Tinggi	75 %	ada	5.550.000.000	3+4=7	tinggi
Total Luas		6906.45						

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel di atas diperoleh sekor total antara 2 sampai dengan 7. Maka di daerah penelitian besarnya risiko dapat diklaskan menjadi 3 kelas yaitu risiko kelas rendah, risiko kelas sedang, dan risiko kelas tinggi.

Agihan dari kelas risiko longsorlahan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Berdasarkan gambar di atas, daerah penelitian terdiri atas tiga kelas risiko longsorlahan yaitu kelas risiko rendah, sedang, dan tinggi. Luas masing-masing kelas disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel: Luas masing-masing Kelas Risiko
Longsorlahan

No	Kelas Risiko	Luas	
		Hektare	%
1	Rendah	3.628,95	52,55
2	Sedang	2.276,85	32,97
3	Tinggi	1.000,65	14,48
	JUMLAH	6.906,45	100,00

Tabel di atas menunjukkan, daerah penelitian kelas risiko longsorlahan rendah sebarannya, terluas yaitu seluas 3.628,95 ha atau 52,55%. Luas kelas risiko sedang 2.276,85 ha atau 32,97%, dan luas kelas risiko tinggi 1.000,45 ha atau 14,48%. Perbandingan masing-masing luas kelas risiko dengan luas bahaya menunjukkan ketidaksamaan luas artinya luas kelas bahaya tidak sama dengan luas risiko. Lihat tabel di atas, kemudian bandingkan dengan tabel di bawah, dan sebaran luasnya juga tidak sama.

Tabel: Luasan Masing-Masing Kelas Bahaya
Longsorlahan

No	Keterangan	Luas	
		Hektare	%
1	Bahaya rendah	2.541,00	36,79
2	Bahaya sedang	2.196,85	31,81
3	Bahaya tinggi	2.168,60	31,40
	Jumlah	6.906,45	100,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2012

Tabel di atas menunjukkan:

1. Kelas risiko rendah. Yang termasuk pada kelas ini adalah satuan bentuk lahan dengan penggunaan lahan tertentu yang mempunyai skor total 2 sampai dengan 3. Pada daerah penelitian terdapat seluruh satuan bentuk lahan dengan penggunaan lahan hutan, belukar, dan sebagian kebun dan sawah.
2. Kelas risiko sedang. Yang termasuk pada kelas ini adalah satuan bentuk lahan dengan penggunaan lahan tertentu yang mempunyai skor total 4 sampai dengan 5. Pada daerah penelitian terdapat seluruh satuan bentuk lahan dengan penggunaan lahan tegalan, kebun, dan sawah kecuali pada satuan bentuk lahan perbukitan berbatuan batu pasir dan pegunungan berbatuan batu pasir.

3. Kelas risiko tinggi. Yang termasuk ke dalam kelas ini adalah satuan bentuk lahan dengan penggunaan lahan tertentu yang mempunyai sekor total 6 sampai dengan 7. Pada daerah penelitian terdapat seluruh satuan bentuk lahan dengan penggunaan lahan permukiman kecuali pada satuan bentuk lahan dataran bergelombang berbatuan napal.

Gambar di bawah ini memperlihatkan permukiman dengan kelas risiko tinggi di Desa Sawangan.



8

Kesiapsiagaan Masyarakat

DESA Tipar Kidul menjadi sampel untuk mengetahui kesiapsiagaan masyarakat Kecamatan Ajibarang dalam menghadapi bencana longsorlahan. Data ini diambil dari hasil penelitian Suhendro (2013) yang merupakan bagian kecil dari penelitian yang dilakukan peneliti utama.

Keberadaan organisasi penting sebagai wadah sosialisai usaha penanganan bencana yang terjadi di daerah. Fungsi organisasi adalah menampung aspirasi warga masyarakat dan menjadi sarana dalam menyelesaikan masalah. Organisasi bisa berfungsi sebagai tempat merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi penanganan bencana tanahlongsor. Tapi di daerah penelitian belum terbentuk lembaga pengurangan risiko bencana ini sebagai salah satu syarat terbentuknya desa tangguh bencana.

Keterlibatan masyarakat dalam melaksanakan tanggap darurat terhadap bencana yang terjadi sangat besar. Masyarakat berperan langsung dalam penanganan bencana. Semakin banyak keberadaan mereka, semakin baik pula penanggulangan terhadap bencana tersebut. Walaupun belum ada organisasi, namun keterlibatan masyarakat dalam penanganan bencana sudah tinggi. Semua semata berdasarkan rasa saling tolong menolong dan kemanusiaan. Itulah karakter bangsa Indonesia pada umumnya, gotong royong.

Peran pemerintah dan lembaga sosial masyarakat dalam melaksanakan sosialisasi dan pelatihan pengurangan risiko bencana dirasa masih sangat kurang. Penyuluhan mengenai bencana dan pelatihan dasar kebencanaan merupakan aktivitas penting untuk memberikan informasi dan pelatihan kepada masyarakat agar senantiasa siaga. Penyuluhan dan pelatihan dasar mengenai kebencanaan perlu ditingkatkan untuk menambah pengetahuan masyarakat tentang penanggulangan bencana.

Keberadaan tanda atau informasi lokasi yang berpotensi memiliki bahaya belum tersedia. Maka perlu pemberian tanda agar masyarakat mengetahui dan mengerti kalau daerah tersebut termasuk berpotensi terjadi bahaya longsorlahan. Keberadaan tanda tersebut penting karena sebagai peringatan dini terhadap bencana. Ini penting demi mengurangi resiko dan kerugian akibat adanya bencana.

Kepemilikan peta rawan bencana longsorlahan di daerah penelitian belum ada. Peta kerawanan longsorlahan ini dapat memberikan informasi dini mengenai tempat yang mempunyai potensi longsorlahan, sehingga masyarakat mengetahui wilayah mana yang rawan atau mudah terjadi longsorlahan.

Partisipasi masyarakat dalam pembuatan sarana fisik penahan longsorlahan telah dilakukan. Gambar di bawah ini merupakan salah satu contoh dalam menanggulangi longsorlahan yang dilakukan masyarakat. Pembuatan sarana fisik ini sangat penting karena mampu mencegah kejadian longsorlahan. Pembuatan sarana fisik yang baik dapat

mengurangi risiko yang ditimbulkan longsorlahan tersebut.



Gambar: Foto patok penyangga longsorlahan

Keberadaan lokasi evakuasi dan jalur evakuasi belum tersedia. Ketersediaan lokasi evakuasi penting untuk menampung korban bencana longsorlahan dan sebagai tempat tinggal sementara. Jalur evakuasi adalah rute atau arah jika bencana tersebut terjadi sebagai jalur penyelamatan menuju lokasi evakuasi.

Model konseptual

Model konseptual mitigasi longsorlahan adalah gambaran nyata yang diwujudkan dalam bentuk narasi yang menyajikan gambaran fenomena di lapangan. Gambaran tersebut berupa apa yang dilakukan masyarakat dalam mencegah atau mengurangi kejadian longsorlahan.

Fenomena di lapangan menunjukkan bahwa masyarakat telah melakukan pencegahan terhadap kejadian longsorlahan baik secara fisik maupun biologi. Secara fisik berupa pembuatan patok bambu, sedang secara biologi dengan cara menanam tanaman tahunan.

Pencegahan longsorlahan secara fisik pada umumnya tidak menimbulkan permasalahan berikutnya. Permasalahan biasa timbul sesudahnya apabila pencegahan longsorlahan tersebut dilakukan dengan cara biologi. Pencegahan secara biologi dengan menggunakan tanaman tahunan ini permasalahan yang timbul adalah ketidaksesuaian antara kualitas lahan yang ada dengan jenis tanaman yang ditanam.

Di daerah penelitian masyarakat banyak menanam jati, kelapa, albasia, dll. Sedangkan pemerintah menanam pinus pada lahan milik Perhutani. Berikut peneliti memberikan saran dalam sebuah tabel sebagai model mitigasi longsorlahan secara biologis dengan tanaman sesuai dengan kelas kesesuaian lahan pada masing-masing satuan bentuklahan:

Satuan bentuklahan	Kelas Kesesuaian lahan dengan Tanaman		
	Jati	Pinus	Kelapa
1	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai
2	Sesuai	Tidak sesuai	Sesuai
3	Kurang sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai
4	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai
5	Kurang sesuai	Tidak sesuai	Sesuai
6	Kurang sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai
7	Kurang sesuai	Tidak sesuai	Kurang sesuai
8	Kurang sesuai	Tidak sesuai	Sesuai
9	Sesuai	Tidak sesuai	Sesuai
10	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai
11	Sesuai	Tidak sesuai	Kurang sesuai
12	Kurang sesuai	Tidak sesuai	Kurang sesuai

Tabel di atas menggambarkan bahwa, daerah penelitian memiliki kelas kesesuaian lahan untuk berbagai tanaman yang berbeda-beda. Tanaman jati

digunakan sebagai tanaman penguat lereng memiliki kelas sesuai dan kurang sesuai, hanya pada tiga satuan bentuk lahan yang tidak sesuai untuk jati.

Jati cocok digunakan sebagai tanaman pencegah longsorlahan. Tanaman yang memiliki bentuk daun yang lebar ini membantu mengurangi air pada saat musim penghujan sehingga dapat mengurangi penjenjutan tanah dan memperkecil beban lereng. Tanaman jati pada musim kemarau menggugurkan daun sehingga tidak membutuhkan air. Artinya ketersediaan air di dalam tanah tidak terserap oleh tanaman jati.

9

Kesimpulan dan Saran

DARI hasil penelitian yang dipaparkan di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Berdasarkan pada kondisi lereng, geologi, dan morfologi, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, secara genesa adalah bentuk lahan asal struktural dan terbagi menjadi 12 satuan bentuk lahan.

Daerah penelitian terbagi menjadi tiga zona kelas bahaya longsorlahan. Yaitu kelas bahaya rendah, kelas bahaya sedang, dan kelas bahaya tinggi. Zonasi kelas bahaya longsorlahan didasarkan pada hasil pembobotan dari parameter satuan bentuk lahan yang terdiri atas faktor geologi, lereng, tanah, hidrologi, dan penggunaan lahan.

Kelas risiko tinggi terdapat pada penggunaan lahan permukiman dan merata hampir tiap satuan bentuk lahan. Luas masing-masing kelas risiko longsorlahan berbeda. Kelas risiko rendah terluas yaitu 52,55%, sedang kelas risiko tinggi seluas 14,48%.

Faktor penyumbang terbesar untuk kelas bahaya adalah faktor geologi dan penggunaan lahan. Kondisi geologi berupa perlapisan batuan yang miring searah dengan arah lereng, sedang penggunaan lahan berupa permukiman yang berada pada lereng bawah pada bentuk lahan yang banyak terjadi

pemotongan lereng dan penimbunan lereng untuk mendirikan bangunan.

Sebaran dari masing-masing kelas risiko longsorlahan tidak sama dengan sebaran dari kelas bahaya longsorlahan. Artinya, pada satuan bentuk lahan dengan kelas bahaya tinggi belum tentu memiliki kelas risiko longsorlahan tinggi karena tergantung dari berapa besar nilai kerusakannya.

Masyarakat Kecamatan Ajibarang dalam melakukan mitigasi longsorlahan ditinjau dari kesiapsiagaan bencana masih tergolong rendah. Belum semua desa memiliki organisasi atau lembaga pengurangan risiko bencana. Pelatihan tentang kebencanaan rendah. Lokasi penampungan korban dan jalur evakuasi belum tersedia. Dan peta kerawanan bencana juga belum tersedia.

Model konseptual untuk mitigasi longsorlahan di Kecamatan Ajibarang yang tepat adalah dengan metode fisik dan biologi. Metode biologi menggunakan tanaman tahunan disarankan untuk memperhatikan kelas kesesuaian lahan dari berbagai jenis tanaman dan sifat dari tanaman tersebut. Tanaman tahunan yang sesuai adalah jati.

Sejumlah saran perlu disampaikan. *Pertama*, Kecamatan Ajibarang karena termasuk daerah yang bencana longsorlahan, maka perlu ada gerakan sadar bencana. Gerakan sadar bencana dapat dilakukan dengan memberikan penyuluhan dan latihan pada masyarakat. Pembentukan lembaga pengurangan risiko bencana perlu dibentuk untuk menuju pada desa tangguh bencana.

Kedua, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan pada pemerintah daerah untuk perencanaan penggunaan lahan:

- a. Penelitian yang menghasilkan peta kelas bahaya longsorlahan ini dapat dijadikan landasan untuk penyusunan peta risiko longsorlahan;
- b. Pada zona bahaya longsorlahan yang keterdapatan titik longsorlahan perlu memperoleh perhatian yang utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff. Stan. 1989. *Geographic Information System: A Management Prepective, Ottawa*. Canada WDI, Publications.
- Dooley. 1996. Panduan Pelatian Analisis dan Pengelolaan Risiko. Terjemahan , oleh: Roma Chrysta Manurung, Pusat studi Lingkungan Hidup- ITB.
- Glade, Anderson dan Crozier. 2004. *Landslide Hazrard and Risk*, John Wiley & Sons Ltd, England.
- Imam Hardjono. 2008. Pemintakatan Bahaya Longsorlahan di Kecamatan Manyaran Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah. *Forum Geografi*. Vol. 22 No. 2. Desember 2008.
- Junun Sartohadi. 2008. *The Landslide Distribution in Loano Sub-District, Purworejo District Central Java Province, Indonesia*. *Forum Geografi*, Vol. 22 No 2, Desember 2008.
- Katili, J.A. Marks, P. Geologi. Departemen Urusan Riset Nasional. Djakarta.
- Keylock. 1997. *Snow Avalanches, Progress in Physical Geography*; Volume 21; Number 4.

- Kuswaji DP.,Priyono, 2008, Analisis Morfometri dan Morfostruktur Lereng Kejadian Longsor di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara, Forum Geografi, Vol. 22, No. 1, Juli 2006: hal. 72–81.
- Lawrence D. S. L. 1996. *Physically Based Modelling and the Analysis of Landscape Development, The Scientific Nature of Geomorphology: Proceedings of the 27th Binghamton Symposium in Geomorphology*. Held 27-29 September 1996. Edited by Bruce L. Rhoads and Colin E. Thorn. ©1996 John Wiley & Sons Ltd.
- Mardiatno. 2001. Risiko Longsor di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta, Tesis S2, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Melching and Paul Pilon (Editors). 1999. *Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards*, World Meteorological Organization.
- Montz. 1993. *Hazard Area Disclosure in New Zealand: The Impacts on Residential Property Values in Two Communities, Applied Geography and Development*; Volume 13, Institute for Scientific Co-operation, Tubingen.

- Pannekoek. 1949. Garis Besar Geomorfologi Pulau Jawa. Terjemahan, oleh Budio Basri, Jakarta.
- Pemerintah Kabupaten Banyumas. 2003. Pemetaan Daerah Rawan Bencana Gerakan Tanah di Kecamatan Lumbir, Laporan Akhir.
- Ripple. William J. Ed. 1986. *Geographic Information System For Resources Management: A Compendium, Fall Church Virginia: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing and American Congress on Surveying and Mapping.*
- Smyth and Stephen. 2000. *Urban Landslide Hazards: Incidence and Causative Factors in Niteroi. Rio de Janeiro State. Brazil. Applied Geography; Vol. 20; pp. 95 -117.*
- Smith. 1996. *Environmental Hazards*, London and New York.
- Sumantri A, Harmani N, Wibisono B. 2008. Studi Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan di Wilayah Pengendapan Pasir Sisa Tambang. *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol. 7 No. 2 Agustus 2008: 758-768.
- Suratman WS. 2002. Studi Erosi Parit dan Longsoran dengan Pendekatan Geomorfologis di Daerah Aliran Sungai Oyo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Desertasi

S3, Prgram Studi Geografi, UGM, Yogyakarta.

- Sutikno, 1982. Peranan Geomorfologi dalam Aspek Keteknikan, Seminar Geografi II, IGE-GAMA, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Sutikno, 1985. Dampak Bencana Alam terhadap Lingkungan Fisik. Lembaga Penelitian Pusat Penelitian Lingkungan Hidup UGM Yogyakarta dan Kantor Menteri Negara KLH.
- Sutikno, 2003. Mitigasi Tanah longsor, makalah diskusi, Dinas pengairan Kabupaten Banyumas.
- Taylor, Dr. Fraser, ed. 1991. *Geographic Information System, the Microcomputer and Cartography*, Toronto, Canada: Pergamon Press.
- Thornbury. 1958. *Principles of Geomorphology*. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Verstappen. 1983. *Applied Geomorphological Survey*, ITC, Enschede.
- Verstappen. 1983. *Applied Geomorphology: Geomorphological Surveys for Environmental Development*. Elsevier. Amsterdam.
- Widianto, Wijanyanto N, Suprayogo D. 2003. Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri,

World Agroforestry Center (ICRAF)
Southeast Asia Regional Office, Bogor.

Zuidam and Zuidam Cancelado. 1978. *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photograph Interpretation* VII - 6, Enschede, The Netherlands.

Zuidam. 1983. *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. ITC, Enschehe, The Netherlands.

TENTANG PENULIS

Nama : Dr. Suwarno, M.Si.
NIK : 2160105
Tempat, Tgl. Lahir : Sragen dan 31 Juli 1967
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Perguruan Tinggi : Universitas
Muhammadiyah
Purwokerto
Alamat : Jln. KH Ahmad Dahlan
Purwokerto
Alamat Rumah : Jln. Paguyupan 3, Perum
Tegalsari Indah, Bojongsari,
Kembaran, Purwokerto
Alamat e-mail : pemangkulongsor@yahoo.co.id

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Perguruan Tinggi	Jurusan/Program Studi
1992	Sarjana	UMS	Geografi
2003	Magister	UGM	Geografi
2014	Doktor	UGM	Geografi

PENGALAMAN MENGAJAR

Tahun	Program Pendidikan	Intitusi/Jurusan /Program Studi	Semester/Tahun Akademik
1994-sekarang	Sarjana	Pendidikan Geografi	Gasal/1994-sekarang
1994-sekarang	Sarjana	Pendidikan Geografi	Genap/1994-sekarang
2012 - sekarang	Sarjana	Teknik Informatika	Gasal/-sekarang

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/Anggota Tim	Sumber Dana
1998	Kemampuan Foto Udara Skala 1: 50.000 untuk Identifikasi satuan bentuk lahan di Kecamatan Masaran Sragen	Ketua	UMP
1996	Kesesuaian Lahan berdasarkan Kemiringan lereng di Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas	Anggota	UMP
2004	Pemetaan bahaya longsor-lahan di Kecamatan Gume-lar Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah	Ketua	UMP
2005	Pemetaan risiko longsor-lahan di Kecamatan Gume-lar Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah	Ketua	UMP
2006	Pemetaan risiko longgor-lahan di Kecamatan Pekun-cen Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah	Ketua	UMP
2007	Pemetaan bahaya longsor-lahan di Kecamatan Soma-gede Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah	Ketua	Dikti
2012	Pemodelan mitigasi long-sorlahan berbasis teknologi sistem informasi geografi di Kecamatan Ajibarang Ka-bupaten Banyumas	Ketua	DP2M Dikti

2012	Pemanfaatan terpadu hutan mangrove berbasis system pendidikan dan pemberdayaan masyarakat nelayan apung di Cilacap	Anggota	DP2M Dikti
2013	Pemodelan mitigasi longsorlahan berbasis teknologi sistem informasi geografi di Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas	Ketua	DP2M Dikti
2013	Kajian kelas kerawanan longsorlahan dengan pengelolaan lahan di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas	Ketua	DP2M Dikti
2014	Model Konseptual Pengurangan Risiko Bencana Longsorlahan Berbasis Kearifan Lokal di Sub Das Logawa Kabupaten Banyumas	Ketua	DP2M Dikti
2015	Model Konseptual Pengurangan Risiko Bencana Longsorlahan Berbasis Kearifan Lokal Di Sub Das Logawa Kabupaten Banyumas	Ketua	DP2M Dikti
2016	Hubungan Kondisi Morfostruktur Statis Dengan Morfostruktur Dinamik Tipe Longsorlahan di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas	Ketua	UMP

KARYA ILMIAH

A. Buku/Bab Buku/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2005	Bahaya dan Risiko Longsorlahan di Kecamatan Tanon Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah	Forum Geografi, Fakultas Geografi UMS,
2007	Peningkatan Dayaserap Mahasiswa Tahun Akademik 2005-2006 pada Mata Kuliah Geologi Umum melalui Metode Studi Lapangan Terstruktur di UMP	Jurnal Geografi vol. 4 No. 1 Januari 2007, Jurusan Geografi, FIS UNES
2008	Degradasi Hutan Bakau Akibat Pengambilan Kayu Bakar oleh Industri Kecil Gula Kelapa di Cilacap	Jurnal Terakreditasi Nasional Forum Geografi vol. 22 no. 2 Desember 2008.
2009	Metode Mitigasi Longsorlahan di Kecamatan Gumelar Kab. Banyumas	Jurnal Geo Edukasi, Pend Geografi FKIP UMP
2014	Kajian Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Perilaku Masyarakat dalam Pengelolaan Lahan Rawan Longsorlahan di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas	Jurnal Geo Edukasi, Pend Geografi FKIP UMP
2014	Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian ke Non Pertanian di Desa Ledug Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas tahun 2002 - 2012	Jurnal Geo Edukasi, Pend Geografi FKIP UMP
2016	Kearifan Lokal Masyarakat dalam Mitigasi Bencana Longsorlahan Di Sub DAS	Volume 14, Nomor 1, Juni 2016, Jurnal GEOGRAFI Geografi dan Pengajaran

	Logawa Kabupaten Banyumas, 27 - 33	Universitas Negeri Surabaya
2016	A Review of Society's Behaviour Towards Land Management of Susceptible Area to Landslide in Pekuncen Sub-District Banyumas District	Vol 30 (1) July 2016: 99-105, Forum Geografi, ISSN: 0852- 0682, Accreditation No: 12/M/Kp/II/2015
2019	Mitigasi Bencana -- Bersiaga Ha- dapi Longsorlahan di Kabupaten Banyumas	Buku. Diterbitkan LEKKAS Bandung. ISBN No. 978-623- 7164-12-8
2019	DAS Sungai Logawa -- Mitigasi Bencana Kabupaten Banyumas	Buku. Diterbitkan LEKKAS Bandung. ISBN No. 978-623- 7164-35-7

B. Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2007	Bahaya longsorlahan di Keca- matan Somagede Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Te- ngah,	Pertemuan Ilmiah Tahun- an (PIT) IX Kerjasama Ikatan Geografi Indone- sia dan Jurusan Pendi- dikan Geografi FIS Uni- med
2008	An Analysis of Landslide Risk Using Ecological Lndscape Approach in Somagede Sub District of Banyumas Regency, disajikan pada International Conference On Geomorphology,	Fakultas Geografi UGM,
2009	Penilaian Resiko Longsorlahan dengan Teknik LERIS (Landscape Ecological Risk Information System) di	Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UMP

	Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah,	
2012	Karakteristik Longsorlahan di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas	Universitas Muh. Surakarta
2012	Landslide Hazard in Ajibarang Sub. Distric Banyumas Distric	Universitas Negeri Surakarta
2013	Kajian Pola Persebaran Longsorlahan di Kecamatan Aji-barang Kabupaten Banyumas	Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2013	An Analysis of Landslide Vulnerability In Pekuncen Sub-District Banyumas District	Fakultas Geografi UGM.
2014	Kajian Kejadian Longsorlahan Dengan Jenis Batuan Permukaan di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas	Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2014	Analisis Kerawanan Longsorlahan untuk Penggunaan Lahan Berkelanjutan di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas	Universitas Muhammadiyah Purwokerto
2014	Kajian satuan bentuklahan dengan kejadian longsorlahan di sub-das Logawa Kabupaten Banyumas	Universitas Negeri Yogyakarta
2015	Kajian kesesuaian lahan untuk tanaman Albasia pada daerah rawan longsorlahan di sub-das logawa kabupaten banyumas	Fak. Geografi UMS

2015	Kajian kesesuaian lahan untuk tanaman Jati pada daerah rawan longsorlahan di sub-das logawa kabupaten banyumas	Prodi Pend. Geografi UMP
------	--	--------------------------

**KEGIATAN PROFESIONAL /
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Tahun	Jenis/ Nama Kegiatan	Tempat
1997	Manfaat data penginderaan jauh untuk pembangunan di Desa Bojongsari	Desa Bojongsari Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas,
2004	Pelatihan Sistem Informasi Geografi bagi guru-guru bidang studi Geografi di Kabupaten Banyumas, 2004.	
2005 - 2007	Sinergi Pemberdayaan Potensi Masyarakat (Sibermas) Intensifikasi dan Diversifikasi Potensi Masyarakat pada Daerah Wisata Baturraden untuk Meningkatkan PAD Banyumas 2005 - 2007.	Kecamatan Baturraden Kabupaten Banyumas
2008	Sinergi Pemberdayaan Potensi Masyarakat (Sibermas) Intensifikasi dan Diversifikasi Potensi Masyarakat Menuju Terbentuknya Desa Wisata Gilar-Gilar, 2008.	Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara
2012	Pelatihan Model-Model Pembelajaran dan Media bagi Guru SMA Negeri I Sokaraja Banyumas	SMA N Sokaraja

2015	Pelatihan metodologi penelitian bagi MGMP Guru Geografi SMA Kabupaten Banyumas	FKIP UMP
------	--	----------

**JABATAN DALAM PENGELOLAAN
INSTITUSI**

Peran/Jabatan	Institusi (Univ. Fak. Jurusan, Lab. Studio.Manajemen Sistem Informasi Akademik dll.)	Tahuns.d ...
Ketua	Laboratorium Geografi	1994 s.d 1998
Ketua	Program Studi Geografi	1998 s.d 1999
Ketua	Program Studi Geografi	2004 s.d 2008
Ketua	Pusat Sstudi Lingkungan Hidup	2004 s.d 2008

**PERAN DALAM KEGIATAN
KEMAHASISWAAN**

Tahun	Jenis/ Nama Kegiatan	Peran	Tempat
1997	KKN	DPL	Kec. Kesugihan
2005 s.d 2007	KKN	Panitia	Kec. Baturraden
2006	KKN PPL	DPL/DPP	SMA
2007	KKN PPL	DPL/DPP	SMA
2008 s.d 2014	PPL	DPP	SMA