

## **MIKROZONASI DAERAH POTENSI GERAKAN TANAH BERBASIS PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI WILAYAH CIANJUR BAGIAN SELATAN, JAWA BARAT**

**Yugo Kumoro<sup>1</sup> dan Yunarto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Geoteknologi-LIPI  
Jl. Sangkuriang, Bandung 40135  
Email : ykumoro@gmail.com

### **Sari**

Cianjur Selatan merupakan kawasan yang berada pada jalur pegunungan Jawa bagian selatan dengan topografinya berbukit-bukit dan bergunung-gunung. Wilayah ini dijadikan salah satu prioritas utama dalam program pembangunan untuk membuka isolasi dan menggali potensi sumberdaya alam di daerah tersebut. Berdasarkan peta zona kerentanan gerakan tanah Provinsi Jawa Barat daerah ini dikategorikan zona gerakan tanah menengah dan tinggi. Di wilayah ini peristiwa gerakan tanah pernah terjadi dengan korban jiwa dan kerugian yang cukup besar. Hal ini merupakan indikator perlunya dilakukan pemetaan mikrozonasi kerentanan gerakan tanah dengan pendekatan penginderaan jauh dan analisis spasial dari sistem informasi geografis. Interpretasi citra satelit dan deliniasi dititikberatkan pada kenampakan bentuk fisik yang terekam dari bentuk morfologinya serta parameter longsor lainnya. Berdasarkan interpretasi citra satelit dan pengamatan lapangan menunjukkan bahwa konsentrasi daerah potensi gerakan tanah dijumpai di bagian tengah dan utara daerah penelitian. Faktor kemiringan lereng, jenis batuan dan curah hujan merupakan penyebab utama terjadinya gerakan tanah di daerah ini. Wilayah dengan kerentanan gerakan tanah tinggi dijumpai pada daerah yang disusun oleh satuan batupasir tufaan dari Formasi Koloberes dan satuan batuan gunungapi berupa lava dan breksi dengan jenis didominasi oleh jatuhnya batuan (*rock fall*). Kemudian wilayah dengan kerentanan sedang dijumpai pada satuan batupasir tufaan Formasi Bentang, sedang wilayah dengan kerentanan rendah dijumpai pada satuan aluvial dan endapan lain yang mempunyai morfologi datar hingga bergelombang lemah. Hasil pemetaan dapat digunakan sebagai salah satu parameter perencanaan pada tingkat perencana dan pengambil kebijakan, dapat pula berfungsi pula sebagai data untuk meningkatkan kewaspadaan (*awareness*) di tingkat daerah pada tingkat kecamatan atau desa, dengan lebih mengenal kondisi daerah yang berpotensi longsor dan letak dimana bencana alam mungkin terjadi.

**Kata kunci:** gerakan tanah, mikrozonasi, kerentanan, mitigasi, perencanaan

### **Abstract**

*South Cianjur is a region located in southern Java mountain path with hilly and mountainous topography. This region is identified as one of the main priorities in the development program to open the isolation and the potential of natural resources in the area. Based on maps of landslide susceptibility zones of West Java Province have been designated zone area middle and high ground movement. In this region of landslide events with fatalities and losses are quite large. This is an indicator of the need mapping of landslide susceptibility microzonation with the approach of remote sensing and spatial analysis of geographic information systems. Satellite image interpretation and delineation focused on the appearance of the physical form of the shape of the recorded landslide morphology and other parameters. Based on the interpretation of satellite imagery and field observations show that the concentration of potential landslides are found in central and northern areas of research. Factor slope, rock type and rainfall is a major cause of landslides in this area. Areas with high vulnerability of landslides observed in*

*the area be formed by the unit tuffaceous sandstone of Koloberes Formation and volcanic rock units in the form of lava and breccia with type dominated by falling rocks (rock fall). Then the region with the medium vulnerability was observed in tuffaceous sandstone unit of Bentang Formation, while areas with low vulnerability found in the units of alluvial and other deposits that have flat to undulating low morphology. Results of mapping can be used as one parameter of planning at the level planners and policy makers, can also function as well as data to raise awareness at the local level in sub-district or village level, by getting to know the condition of areas prone to landslide and the location where natural disasters may occur.*

**Keyword:** *landslides, microzonation, vulnerability, mitigation, planning*

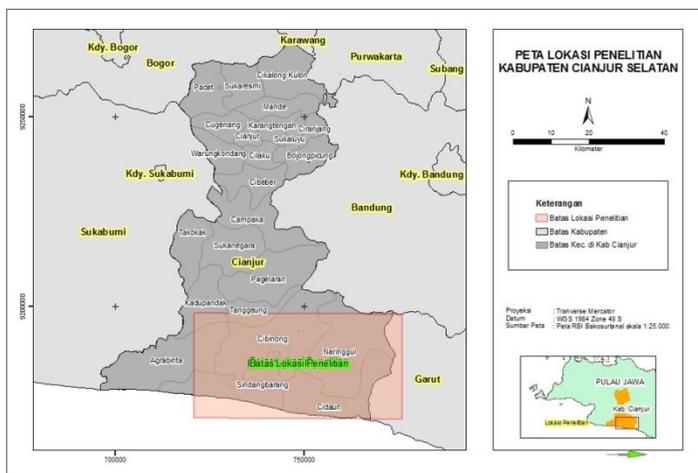
## PENDAHULUAN

Dua dasawarsa terakhir pembangunan di Jawa Barat bagian selatan termasuk di dalamnya wilayah Cianjur Selatan berkembang dengan pesat. Wilayah ini topografinya berbukit-bukit dan bergunung-gunung dan berada pada jalur pegunungan Jawa bagian selatan (Kusmono dkk, 1996) serta dijadikan salah satu prioritas utama dalam program pembangunan untuk membuka isolasi dan menggali potensi sumberdaya alam di daerah tersebut (Gambar 1). Berdasarkan Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Provinsi Jawa Barat yang diterbitkan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi tahun 2006, daerah ini dikategorikan zona gerakan tanah menengah dan tinggi. Di wilayah ini, peristiwa longsor sering terjadi pada beberapa tahun yang lalu dengan korban jiwa dan kerugian yang cukup besar. Terjadinya longsor pada suatu lereng dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya kemiringan lereng, kondisi geologi dan struktur geologi sebagai faktor internal. Sedangkan curah hujan, vegetasi penutup dan penggunaan lahan serta gempa disebut faktor eksternal sebagai pemicu terjadinya longsor (Anwar, 2003). Hal ini merupakan indikator perlunya pemetaan mikrozonasi kerentanan gerakan tanah di daerah ini.

Tingginya tingkat kerentanan gerakan tanah ini antara lain disebabkan oleh alih fungsi lahan untuk pembangunan yang tidak terkendali, sehingga menimbulkan berbagai masalah seperti menurunnya kualitas lingkungan. Perubahan fungsi lahan tersebut memicu peningkatan tingkat erosi lahan yang bersifat destruktif, yaitu dengan meningkatnya frekuensi bencana alam longsor. Melihat dampak dari bencana alam terhadap keselamatan jiwa dan kerusakan bangunan fisik tersebut di atas, sudah selayaknya perencanaan tata ruang daerah memasukkan faktor tersebut sebagai salah satu parameter pembangunan. Hal ini hanya dapat dilakukan apabila peta potensi bencana gerakan tanah dapat tersedia dengan cukup detail dan komprehensif sehingga dampak negatif dari bencana alam dapat dihindari atau paling tidak dieliminasi. Kegunaan peta ini disamping diperlukan sebagai salah satu parameter perencanaan pada tingkat perencana dan pengambil kebijakan, dapat pula berfungsi pula sebagai data untuk meningkatkan kewaspadaan (*awareness*) di tingkat daerah pada tingkat kecamatan atau desa, dengan lebih mengenal kondisi daerah yang berpotensi longsor dan letak dimana bencana alam mungkin terjadi.

Upaya yang efektif dan efisien adalah dengan menggunakan data satelit penginderaan jauh dibantu dengan referensi lain yang berkaitan dengan proses terjadinya bencana alam gerakan tanah tersebut. Hasil luaran dibuat dalam bentuk SIG (Sistem Informasi Geografi) sehingga dapat diintegrasikan dengan peta tematik lain dan dapat diperbaharui dengan mudah dan cepat di waktu mendatang. Pada dasarnya SIG itu terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk menyimpan dan mengelola data geografis dengan efisien, mengolah dan menyajikan data geografis, dan dapat dengan efektif melakukan penelusuran database geografis untuk keperluan analisis atau tampilan.

Kerentanan gerakan tanah antara lain disebabkan oleh faktor kondisi batuan yang lemah akibat pelapukan, kondisi morfologi perbukitan dengan lereng yang relatif curam dan curah hujan yang tinggi pada bulan-bulan basah (mencapai 100 mm/hari) (Tohari dkk, 2006). Resiko bahaya gerakan tanah pada beberapa tahun terakhir semakin meningkat seiring dengan pesatnya laju pertumbuhan penduduk, pembangunan pemukiman dan infrastruktur di kawasan perbukitan dan juga perubahan iklim global yang menyebabkan anomali cuaca yang sulit diprediksi (Mudrik R Daryono dkk, 2007). Menurut Dwi Korita, Fakultas Teknik Geologi UGM (Radarsolo, 2009) penyebab utama longsor di daerah ini adalah pemotongan kaki bukit, dimana kemiringan kaki bukit mencapai 50 derajat dari kondisi ideal sebesar 30 derajat. Hal tersebut didukung dengan kejadian hujan selama tiga hari sebagai pemicu kejadian longsor.



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian di wilayah Cianjur bagian selatan

## TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan peta mikrozonasi wilayah rawan gerakan tanah/longsor dengan skala cukup detail dan bersifat operasional sebagai informasi tentang daerah yang rentan terhadap bencana gerakan tanah.

Sasaran umum dari kegiatan ini adalah mendeliniasi daerah rawan gerakan tanah di wilayah Cianjur bagian selatan dengan menggunakan pendekatan interpretasi citra satelit Landsat TM 7 dan SPOT 5 serta dengan berbasis sistem informasi geografis.

## METODOLOGI

Wilayah Cianjur bagian selatan masuk ke dalam kategori zona gerakan tanah menengah dan tinggi. Menyadari akan pentingnya data/peta kerawanan gerakan tanah yang cukup detail dan yang bersifat operasional di dalam perencanaan tata ruang, pembuatan peta tersebut perlu mendapat prioritas. Pelaksanaan yang efektif dan efisien adalah pemetaan daerah rawan longsor dengan menggunakan data satelit penginderaan jauh Landsat 7 ETM+. Untuk interpretasi dan deliniasi daerah rawan longsor dititik beratkan pada kenampakan bentuk fisik yang terrekam dari bentuk morfologinya serta parameter longsor lain seperti arah longsor dan pola rekahan dan bidang gelincir yang dapat diamati pada citra satelit. Untuk validasi hasil interpretasi dilakukan

survei lapangan dengan melakukan pengamatan pada beberapa daerah secara terpilih. Kesemua parameter longsor disimpan berbentuk data digital dalam *layer* yang terpisah. Peta gerakan tanah dari hasil interpretasi ini lebih lanjut dapat dilengkapi dan disempurnakan dengan melakukan survei lapangan yang lebih terarah. Validasi lapangan (*ground truth*) dilakukan untuk mengecek kebenaran hasil analisis, mencakup pengamatan keadaan longsor sekitarnya (Murthy, 1995 dalam Wahyunto, 2004). Seluruh peta hasil interpretasi diintegrasikan dengan peta rupabumi digital skala 1 : 25.000 BAKOSURTANAL dan dibuat dalam bentuk peta digital dalam format SIG (Sistim Informasi Geografi) sehingga dapat diintegrasikan dengan peta tematik lain dan dapat diperbaharui dengan mudah dan cepat di waktu mendatang. Sistem informasi Geografis (SIG) atau *geographic information system* (GIS) diartikan sebagai suatu sistem pengolahan data berbasis komputer yang mempunyai kemampuan untuk mengelola, menganalisis, pemodelan dan penyajian data spasial dan atribut, yang mengacu pada lokasi di muka bumi (*georeferenced data*). Proses pengolahan dilakukan dengan menerapkan kaidah-kaidah relational database yang mampu memadukan data geografis (elemen peta) dan informasi terkait secara simultan (Balia, 1986).

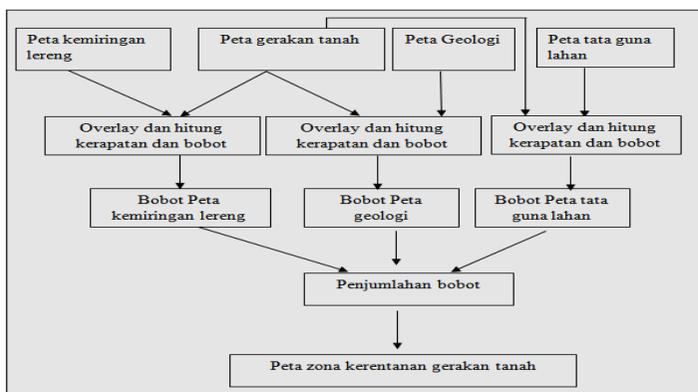
### Metoda Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data diawali dengan interpretasi sebaran gerakan tanah mencakup analisis dan interpretasi visual, kemudian kegiatan lapangan untuk mengecek kebenaran hasil analisis, mencakup pengamatan keadaan longsor sekitarnya dan yang terakhir adalah analisis zona kerentanan gerakan tanah dengan metoda tidak langsung.

Pada citra satelit Landsat atau SPOT kenampakan gejala gerakan tanah diperlihatkan oleh bentuknya yang khas seperti bentuk tapal kuda (*horse shoe shape*), gawir terjal, pola rekahan sejajar dengan tebing longsor, kelembaban tanah di lereng bawah tebing/gawir, undak topografi di sepanjang tebing sungai dan sebagainya (Soebowo, 2003). Citra satelit membawa beberapa sistem sensor secara simultan, sementara setiap sensornya dapat menghasilkan beberapa *band* citra. Setiap *band* ini merupakan hasil rekaman sensor dengan lebar dan kepekaan (batas-batas atau dominan pada spektrum gelombang elektromagnetik) tertentu. Masing-masing *band* memiliki ciri kepekaan tersendiri terhadap bentuk tertentu dipermukaan bumi (Prahasta, 2008).

Meskipun tipe/jenis longsor tidak selalu dapat ditentukan dari citra, perkiraan awal masih dapat diperkirakan dari bentuk produk longsor tersebut. Berdasarkan bentuk kenampakan yang pada umumnya sangat spesifik pada citra tersebut di atas, dapat dilakukan penafsiran dan deliniasi daerah sebaran gerakan tanah, arah longsor, pola rekahan dan bidang gelincir pada daerah yang cukup luas secara cepat dengan akurasi cukup memadai. Peta gerakan tanah dari hasil interpretasi lebih lanjut dapat dilengkapi dan disempurnakan dengan melakukan survei lapangan yang lebih terarah, sedangkan tahapan dari kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada gambar bagan aliran di bawah ini (Gambar 2).

Kemudian penyusunan peta zona kerentanan dengan menggunakan metoda tidak langsung prosesnya didasarkan atas perhitungan kerapatan (*density*) gerakan tanah dan nilai bobot (*weight value*) dari setiap satuan geologi, kelas kemiringan lereng dan unit tata guna lahan (pada setiap peta parameter). Nilai bobot yang diperoleh dijumlah dan dikelompokan menjadi maksimal empat kelas dengan menggunakan batas atas untuk tiap kelas, yaitu zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah, zona kerentanan gerakan tanah rendah, zona kerentanan gerakan tanah menengah dan zona kerentanan gerakan tanah tinggi. Seperti telah dijelaskan di atas, analisis secara tidak langsung dilakukan dengan tumpang tindih antara peta sebaran (distribusi) gerakan tanah yang pernah terjadi dengan peta-peta parameter (geologi, kemiringan lereng, tata guna lahan), kemudian dilakukan estimasi/perhitungan menggunakan data satuan geologi, kelas kemiringan lereng dan unit tata guna lahan yang berpengaruh terhadap kejadian gerakan tanah.

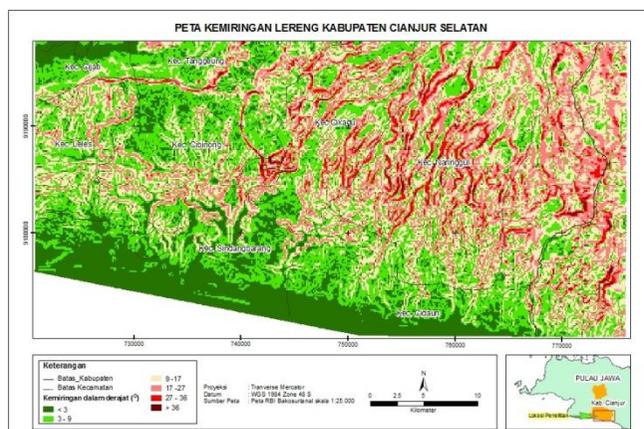


Gambar 2. Diagram alir pelaksanaan pemetaan mikrozonasi gerakan tanah daerah Cianjur Selatan

### HASIL

Daerah penelitian terletak di bagian selatan Kabupaten Cianjur yang meliputi 8 (delapan) kecamatan, yaitu Kecamatan Tanggeung, Kecamatan Cijati, Kecamatan Leles, Kecamatan Sindangbarang, Kecamatan Cidaun, kecamatan Cibinong, Kecamatan Naringgul dan Kecamatan Cikadu. Secara fisiografis daerah Cianjur bagian selatan termasuk dalam zona pegunungan selatan Jawa Barat dan zona Bandung. Morfologinya atau bentang alam daerah ini berupa perbukitan bergelombang di bagian barat dan selatan, kemudian kaki lereng gunungapi di bagian timur laut serta pegunungan dan perbukitan berlereng terjal di bagian utara.

Berdasarkan hasil interpretasi citra SPOT-5 dan dengan pendekatan SIG, maka diperoleh peta kemiringan lereng yang dihasilkan dari kompilasi peta topografi skala 1 : 25.000 yang diintegrasikan dengan DEM SRTM 30 m sebagai kontrol pola kemiringan lerengnya. Pembagian kelas kemiringan lereng untuk penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah dibagi dalam enam satuan kelas kemiringan berdasarkan klasifikasi Nichols and Edmunson (1975) yaitu kelas kemiringan 0 - 3° (0 - 5%), kelas kemiringan 3° - 9° (5 - 15%), kelas kemiringan 9° - 17° (15 - 30%), kelas kemiringan 17° - 27° (30 - 50%), kelas kemiringan 27° - 36° (50 - 70%), kelas kemiringan 36° - 90° (> 70%) (lihat Gambar peta kemiringan lereng gambar 3).



Gambar 3. Peta kemiringan lereng wilayah Cianjur Bagian Selatan

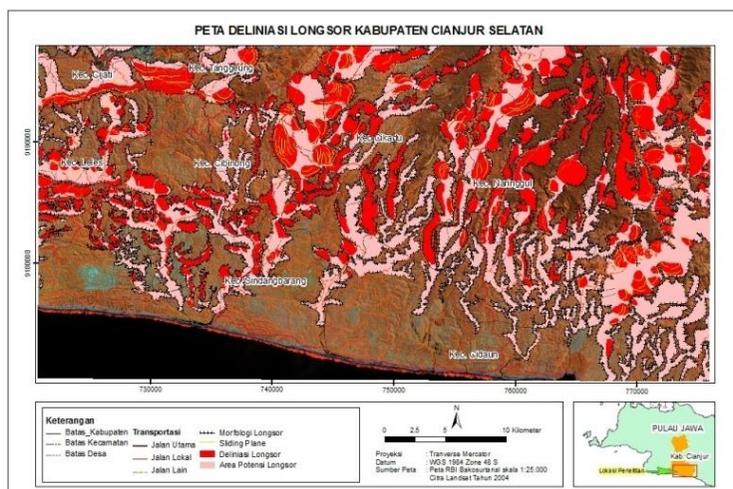


Hasil deliniasi dari kenampakan longsoran baik luasan, arah longsor dan area rawan longsor pada citra (SPOT atau Landsat) wilayah Cianjur Selatan yang diintegrasikan dengan peta rupa bumi Indonesia untuk penyusunan peta sebaran (distribusi) gerakan tanah, diperoleh sebaran longsor dengan luas 349.96 km<sup>2</sup> dari seluruh luas daerah pemetaan. Penyebaran daerah longsor umumnya berada di wilayah Kecamatan Leles, Kecamatan Tanggeung, kemudian bagian utara dan selatan Kecamatan Cibinong, Kecamatan Cikadu dan Kecamatan Naringgul.

Hasil interpretasi dan pengamatan lapangan menunjukkan bahwa jenis longsor yang umum terjadi adalah jenis “*rock fall*” (jatuhan batuan), jenis “*debris slide*” (gelinciran) dan jenis “*creep*” (rayapan). Untuk longsor jenis jatuhan batuan umumnya dijumpai pada morfologi kasar hingga tegak dengan sudut lereng > 27°, terjadi pada satuan batupasir tufaan yang berlapis baik dari Formasi Koloberes di bagian barat dan tengah dan satuan endapan gunungapi berupa lava dan lahar di bagian timur laut daerah penelitian (Gambar 6). Satuan batuan ini di lapangan membentuk torehan-torehan dengan gawir-gawir terjal dengan beda tinggi yang sangat kontras dengan bagian lembah sehingga beberapa lokasi menyerupai dinding tegak. Longsor terjadi sering dipicu oleh adanya getaran gempa, seperti yang pernah terjadi pada 2 September 2009 di Desa Cikangkareng yang menyebabkan korban cukup banyak. Longsor terjadi beberapa saat setelah gempa, dimana gawir tegak dengan beda tinggi lebih kurang 125 meter tersebut runtuh dan menimpa pemukiman yang cukup padat penduduknya. Menurut Soedjoko (2003), yang merangkum dari beberapa pustaka (Hirnawan, 1994; Baharsjah, 2000; Karnawati, 2001) dan pengenalan di lapangan bahwa beberapa faktor yang dapat menyebabkan suatu kawasan menjadi rawan longsor, antara lain: genesis morfologi lereng (perubahan kemiringan dari landai ke curam); geologi seperti jenis batuan, sifat batuan, stratigrafi dan tingkat pelapukan; dan tektonik dan kegempaan, yang disebut faktor internal. Sedangkan morfologi dan bentuk geometri lereng (erosi mundur dan erosi lateral), hujan dan kegiatan manusia sebagai faktor eksternal. Pada satuan endapan gunungapi pada gawir-gawirnya banyak dijumpai air terjun dan hasil longsorannya (endapan talus) dijumpai di bagian lereng dalam bentuk bongka-bongkah batu yang tersebar tidak beraturan. Kemudian untuk longsor jenis gelinciran (“*debris slide*”) dan rayapan (“*creep*”) dijumpai pada kawasan bermorfologi perbukitan berelif sedang hingga agak kasar dengan sudut lereng 9° – 27°. Longsor ini dijumpai pada lembah-lembah yang membentuk perbukitan bergelombang dan berbatasan langsung dengan gawir terjal dan perbukitan relief halus. Hal ini seperti longsor yang terjadi di desa Karang Tengah, kecamatan Tanggeung dimana gerakannya bersifat rayapan. Bukti-bukti fisik menunjukkan fondasi beberapa rumah di daerah ini menjadi menggantung dan tanah disekitar pemukiman yang tadinya rata menjadi miring (karena ada pergerakan ke arah lereng bawah). Dimungkinkan bahwa longsor yang terjadi pada material atau tanah hasil endapan longsor sebelumnya (talus), sehingga untuk pemukiman yang berdiri di atas morfologi ini harus berhati-hati, karena jika terjadi peningkatan volume kandungan air pada tanah karena curah hujan tinggi bisa terjadi longsor baik itu gerakannya merayap atau gelinciran. Kenampakan adanya longsor pada talus ini diperlihatkan pula oleh bentuk lengkung pada citra Landsat dan spot yang di lapangan ditunjukkan oleh bukit yang membentuk seperti bertangga. Hal ini membuktikan bahwa daerah ini berpotensi terjadi gerakan tanah, walaupun gerakannya tidak secara tiba-tiba. Untuk daerah potensi longsor yang juga ditempati pula oleh pemukiman, maka wilayah ini mempunyai tingkat kerentanan yang tinggi, hal ini disebabkan apabila terjadi longsor akan mengakibatkan jumlah korban baik manusia dan harta yang cukup besar.

Peta zona kerentanan gerakan tanah dengan cara statistik dibuat dengan melakukan penjumlahan nilai bobot dari peta hasil keselarasan antara peta sebaran gerakan tanah dengan peta geologi, kemiringan lereng dan peta tata guna lahan, dengan menggunakan analisis spasial SIG. Tingkat kerentanan suatu lereng dan kemungkinan untuk terjadi gerakan tanah ditunjukkan dalam suatu faktor keamanan antara lain yang diusulkan oleh Ward (1978). Hasil proses penjumlahan ini mempunyai nilai bobot antara - 0,565 sampai 0,737 yang kemudian dikelompokkan ke dalam

empat kelas yaitu zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah, rendah, menengah dan tinggi. Untuk zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah seluas 164,372 km<sup>2</sup> (11,61%), zona kerentanan gerakan tanah rendah seluas 492,694 km<sup>2</sup> (34,80%), zona kerentanan gerakan tanah menengah 614,934 km<sup>2</sup> (43,44%) dan zona kerentanan gerakan tanah tinggi seluas 143,585 km<sup>2</sup> (10,143%) dari seluruh wilayah Kabupaten Cianjur Selatan.



Gambar 6. Peta deliniasi potensi longsor wilayah Cianjur Bagian Selatan

- **Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sangat Rendah**

Zona ini mempunyai tingkat kerentanan gerakan tanah sangat rendah. Pada zona ini gerakan tanah jarang terjadi atau tidak pernah terjadi. Tidak ada indikasi pernah terjadi gerakan tanah lama ataupun baru, kecuali pada daerah tebing sungai (alur). Umumnya daerah datar sampai bergelombang rendah dengan kemiringan lereng alam kurang dari 15% dan lereng tidak dibentuk oleh endapan gerakan tanah, bahan timbunan atau lempung yang bersifat mengembang. Batuan dasar pada zona ini adalah umumnya adalah batupasir tuf, tuf dan breksi andesit, konglomerat, tuf bersifat turbidit dan aluvial dan endapan pantai. Zona ini terdapat di selatan Kecamatan Cidaun dan sebagian Sindang Barang dan Kecamatan Cijati

- **Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah**

Zona ini mempunyai tingkat kerentanan gerakan tanah rendah. Kemungkinan terjadinya gerakan tanah di daerah ini adalah rendah. Gerakan tanah dalam ukuran kecil mungkin dapat terjadi, terutama pada tebing lembah sungai. Kisaran kemiringan lereng mulai dari landai (5-15%) sampai yang terjal (30 – 50%). Tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan tanah/batuan pembentuk lereng. Pada lereng terjal sampai sangat terjal umumnya terbentuk oleh tanah lapukan batuan yang cukup tipis dan mempunyai vegetasi penutup cukup baik seperti kebun/perkebunan. Batuan dasar pada zona ini adalah batupasir tuf, tuf dan breksi andesit, konglomerat, tuf lapili dan breksi tuf bersifat turbidit dari Formasi Bentang, breksi andesit (Tmj), Andesit Horenblenda (sebagai terobosan Formasi Bentang). Zona ini terdapat di sebagian Kecamatan Leles, bagian timur Kecamatan Cikadu, bagian barat dan timur Kecamatan Cibinong, bagian utara Kecamatan Sindang barang dan bagian utara Kecamatan Cidaun.

- **Zona Kerentanan Gerakan Tanah Menengah**

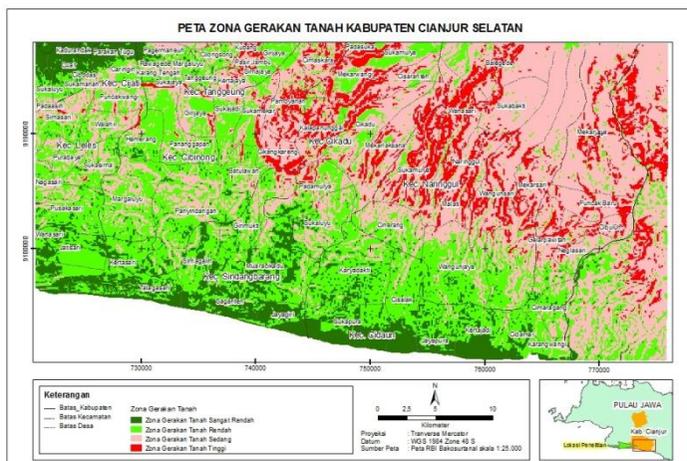
Zona ini merupakan tingkat kerentanan gerakan tanah menengah. Gerakan tanah dapat terjadi pada zona ini terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah, sungai, tebing pemotongan jalan dan pada batas peralihan litologi. Gerakan tanah lama mungkin masih dapat aktif kembali terutama akibat curah hujan yang tinggi dalam waktu yang lama dan erosi yang kuat. Kisaran kemiringan lereng mulai dari agak terjal (15 - 30%) sampai sangat terjal (50 – 70%). Tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan batuan dan tanah sebagai material pembentuk lereng. Umumnya lereng memiliki vegetasi berupa hutan dan sawah tadah hujan.

Batuan dasar pada zona ini adalah umumnya adalah batupasir tufa berlapis baik kurang padat, dan tuf kristal dengan sisipan breksi tufa batuapung dan breksi andesit dari Formasi Koleberes (Tmk), batu lempung, batu lanau dan batu lempung tuffaan dari endapan piroklastik (Qtv) dan breksi andesit dan breksi tufa dari endapan lahar dan lava G. Kendeng (Ql (k,w)), endapan talus dan longsoran (Qht), lahar dan lava dari endapan G. Patuha. Zona ini terdapat di sebagian besar Kecamatan Naringgul, Kecamatan Cikadu, bagian timur Kecamatan Cibinong dan sebagian Kecamatan Tangeung.

- **Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi**

Zona ini mempunyai tingkat kerentanan tinggi untuk terkena gerakan tanah. Daerah ini sangat tidak stabil sewaktu-waktu dapat terjadi gerakan tanah dalam ukuran kecil maupun besar. Gerakan tanah lama dan baru dapat aktif kembali akibat curah hujan yang tinggi dan proses erosi yang kuat. Kisaran kemiringan lereng mulai dari terjal (30 – 50%) sampai sangat terjal curam > 70%. Tergantung pada kondisi sifat fisik dan keteknikan batuan dan tanah. Vegetasi penutup lereng umumnya kurang seperti semak/belukar dan tegalan.

Batuan dasar pada zona ini adalah umumnya adalah batupasir tuf, breksi tufa batuapung dan breksi bersusunan andesit dari Formasi Koleberes (Tmk), batu lempung, batu lanau dan batu lempung tuffaan dari formasi endapan piroklastik (Qtv) dan endapan talus dan longsoran (Qht). Zona ini terdapat bagian barat dan timur Kecamatan Naringgul dan bagian timur Kecamatan Cibinong dan bagian barat Kecamatan Cikadu.



Gambar 7. Peta zona kerentanan gerakan tanah wilayah Cianjur Bagian Selatan

## ANALISIS/DISKUSI

Wilayah Cianjur selatan ditinjau dari aspek geologis merupakan daerah yang mempunyai karakteristik batuan yang sangat khas, batuan penyusunnya didominasi oleh batuan hasil erupsi gunungapi, baik gunungapi tua maupun gunungapi muda dengan pelamparannya yang cukup luas, yaitu di bagian tengah. Hal ini ditunjukkan oleh topografinya, dimana sebagian besar merupakan daerah pegunungan dan perbukitan dengan lembah-lembah yang cukup dalam dan mempunyai sudut lereng tinggi. Kondisi ini menjadikan sebagian besar kawasan ini berpotensi terjadi tanah longsor, hal ini ditunjukkan hampir setiap tahun pada musim penghujan selalu terjadi tanah longsor pada tebing-tebing jalan yang menghubungkan kota Cianjur dengan Sindangbarang ataupun daerah lain di sekitarnya.

Penggunaan citra satelit Landsat dan SPOT 5 sangat membantu dalam mendeliniasi kawasan-kawasan yang rawan bencana gerakan tanah atau longsor. Disamping itu dengan citra satelit dapat memberikan informasi mengenai kerawanan bencana alam tersebut secara regional dengan cepat dengan akurasi cukup baik. Dengan menggabungkan data lain yang berkaitan dengan bencana tersebut, informasi lebih detail akan dapat diperoleh dengan lebih baik. Berdasarkan interpretasi citra Landsat dan SPOT 5 serta pengamatan lapangan yang diintegrasikan dengan kondisi geologi daerah Cianjur Selatan, maka wilayah ini mempunyai beberapa kawasan yang rawan bencana longsor.

Diantara beberapa lereng yang terjal, pergerakan tanah dapat terjadi di lereng manapun. Tetapi yang paling berpotensi mengalami pergerakan adalah bentuk terain yang paling terjal, dengan syarat material penyusunnya sama. Lereng dengan material penyusun *bedrock* akan lebih stabil dibandingkan dengan tanah yang tidak padat. Terkecuali terjadi hujan yang deras atau penggalian pada kaki lereng. Berdasarkan interpretasi citra dan pengamatan lapangan menunjukkan bahwa potensi gerakan tanah sebagian besar terdapat pada kawasan yang disusun oleh satuan batupasir tufaan dari Formasi Koloberes dan satuan batuan betulempung dan napal tufaan dari Formasi Bentang. Kemudian di bagian timur konsentrasi potensi gerakan tanah pada satuan batuan gunungapi seperti breksi, lava dan tufa. Wilayahnya mencakup Kecamatan Tanggeung, Leles, Cijati, Cikadu, Cibinong dan Naringgul. Gerakan tanah umumnya disebabkan sudut lereng yang tinggi hingga terjal yang disebabkan perbedaan topografi yang kontras antara satuan batupasir yang relatif lebih menonjol dibandingkan dengan satuan batulempung. Hal yang sama antara satuan batuan endapan vulkanik berupa lava, breksi yang membentuk gawir-gawir terjal dengan lereng-lereng yang tegak.

Beberapa faktor penyebab sering terjadinya gerakan tanah di kawasan Cianjur Selatan antara lain:

1. Kemiringan lereng yang terjal mendekati tegak melebihi  $35^{\circ}$  menyebabkan material longsor mudah bergerak
2. Sifat fisik batuan dasarnya berupa batupasir tufa yang kedap air, sementara tanah pelapukannya yang meluluskan air, sehingga kontak keduanya menjadi bidang lemah dan bertindak sebagai bidang gelincir
3. Pola penggunaan lahan di lereng bagian atas berupa kebun campuran yang tanahnya selalu gembut, sehingga air mudah meresap kedalam tanah, akibatnya bobot tanah bertambah dan tanah menjadi labil dan mudah bergerak.
4. Curah hujan yang cukup tinggi dan mungkin berlangsung lama sehingga menyebabkan tanah jenuh air
5. Adanya getaran-getaran gempa yang memicu longsor pada tebing atau gawir yang relatif tegak, seperti yang terjadi di Desa Cikangkareng, Kecamatan Cibinong pada bulan September 2009.

Pada betuan beku lava, breksi dan batuan piroklastik lainnya umumnya tanah pelapukannya sangat tipis. Walaupun topografi dari batuan ini cukup terjal, tetapi jarang dijumpai gerakan tanah pada batuan tersebut di atas. Kalaupun ada jenis longsorannya adalah jatuhan (“*rock fall*”) seperti yang terjadi di ruas jalan Cidaun – Naringgul.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dengan pendekatan teknik penginderaan jauh, dapat dilakukan penafsiran dan deliniasi sebaran longsor pada citra untuk membentuk peta sebaran gerakan tanah, yang merupakan salah satu faktor penting bersama dengan parameter lain (litologi, kemiringan lereng dan tata guna lahan) dalam penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah.
- Dengan pendekatan SIG, memudahkan analisis tumpang tindih peta sebaran gerakan tanah dengan peta parameter (litologi, kemiringan lereng dan tata guna lahan) dan penyusunan peta zona kerentanan gerakan tanah dengan cukup detail (skala 1:50.000) dengan menggunakan metoda tidak langsung.
- Wilayah Cianjur Selatan merupakan daerah yang dikategorikan rawan longsor menengah dan tinggi, yaitu seluas 614,934 km<sup>2</sup> (43,44%) dan 143,585 km<sup>2</sup> (10,143%). Zona ini berada di Kecamatan Naringgul, Kecamatan Cikadu, Kecamatan Cibinong dan sebagian Kecamatan Tanggeung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, H.Z., 2003. *Pengantar bencana alam gerakan tanah, MIT-02, Diklat Mitigasi UPT Bencana*, Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangsambung – LIPI.
- Balia, L.M., 1996. *Otomatisasi Administrasi Wilayah Pertambangan : Contoh Pemanfaatan Teknologi Sistem Informasi Geografis Dalam Meunuju Era Globalisasi*, Prosiding Seminar Nasional Geoteknologi III, Bandung. hal:1 - 9
- Kusmono, Kusnama, dan Suwarna, N., 1996, *Peta Geologi Lembar Sindangbarang dan Bandarwaru, Jawa*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Mudrik R Daryono dkk, 2007. *Penyelidikan Geoteknik Gerakan Tanah Tipe Rayapan Di Kampung Salawangi, Kecamatan Salawu, Tasikmalaya*. Laporan Penelitian Pusat penelitian geoteknologi-LIPI tahun 2007.
- Nichols, D.R., and Edmunson, 1975. *Text to Slope Map of Part of West Central King Country. Washington – US.Geol.Survey Misc. Geol. Inv. Map I – 825 – E, Scale 1 : 48.000*
- Prahasta, E., 2001, *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Informatika Bandung.
- PVMBG, 2006, *Peta Zonasi Kerentanan Gerakan Tanah Provinsi Jawa Barat*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Kebumian, Bandung
- Radarsolo edisi Minggu, 1 Februari 2009,  
[http://www.radarsolo.net/index.php?option=com\\_content&view=category&id=34&Itemid=27](http://www.radarsolo.net/index.php?option=com_content&view=category&id=34&Itemid=27)
- Soebowo, E., 2003. *Analisis gerakan tanah dengan teknik penginderaan jauh, MIT-05, Diklat Mitigasi UPT Bencana*, Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangsambung – LIPI, Karangsambung, 19 – 28 Mei 2003

- Soedjoko, S.A., 2003. *Rekayasa vegetatif dalam pengendalian longsor lahan, MIT-08*, Diklat Mitigasi UPT Bencana, Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangasambung – LIPI, Karangasambung, 19 – 28 Mei 2003
- Tohari A, 2006. *The Stability Of A Cut Slope Above The Cadas Pangeran Road, Sumedang, West Java*, technical report Puslit Geoteknologi-LIPI, 2006
- Wahyunto, Murdiyati, S.R, Ritung, S, 2004. *Aplikasi Teknologi penginderaan jauh dan uji validasinya untuk deteksi penyebaran lahan sawah penggunaan /penutupan lahan*, Informatika Pertanian Volume 13, Desember 2004.
- Ward, T.S., 1987. *Factor of Safety approach to landslide potensial delineation*, Ph.D, Dissertation, Departement of Civil and Engineering, Colorado State University, Fort Collins Colorado.