

ANALISIS POTENSI LONGSORAN PADA DAERAH RANU PANI MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KECAMATAN SENDURO KABUPATEN LUMAJANG

Oleh:

Siswo Purnomo¹, Sunaryo², Luchman Hakim³

ABSTRAK: Tanah longsor merupakan salah satu bentuk bencana alam yang terjadi di permukaan bumi ini. Ranu Pani merupakan salah satu daerah yang berpotensi longsor, karena terdapat di tepian pegunungan yang tanahnya bersifat lempung, sedikit berpasir dan tingkat kesuburannya sangat tinggi. Selain itu vegetasi penutup lahan yang ada di daerah Ranu Pani semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena pembukaan lahan oleh masyarakat sekitar yang semakin meningkat. Salah satu metode yang digunakan dalam menganalisis potensi longsor adalah menggunakan metode Resistivity dengan konfigurasi Dipole-Dipole yang digunakan untuk mengetahui struktur tanah dan juga bidang gelincir yang ada di perbukitan di daerah Ranu Pani. Menurut klasifikasi tingkat bahaya erosi, daerah Ranu Pani merupakan daerah dengan tingkat bahaya erosi yang sangat berbahaya, karena nilai aliran debris lebih dari 180 ton/tahun. Dengan tingginya aliran debris erosi, menyebabkan sedimentasi terhadap Danau Ranu Pani juga semakin tinggi, karena Danau Ranu Pani menampung sebagian besar aliran debris erosi perbukitan yang ada di sekitarnya.

Kata Kunci: Tanah longsor, Danau Ranu Pani, Metode *Resistivity*.

PENDAHULUAN

Tanah longsor merupakan bencana alam yang sebenarnya dapat diramalkan kedatangannya, karena pengaruh terbesar dari alam yang menyebabkan tanah tersebut longsor adalah curah hujan. Dengan curah hujan yang melebihi batas dan tatanan geologis yang rentan terhadap longsor, maka bencana longsor ini akan mudah terjadi.[1].

Daerah Ranu Pani merupakan salah satu daerah di sekitar pegunungan yang mempunyai sifat tanah dengan kesuburan sangat tinggi. Hal ini berkaitan dengan mata pencaharian masyarakat di daerah Ranu Pani yang sebagian besar adalah sebagai petani. Dengan tekanan akan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan akan lahan pertanian yang tinggi di daerah enclave taman nasional menyebabkan intensifikasi pertanian pada lahan dengan kemiringan terjal.[2];[3].

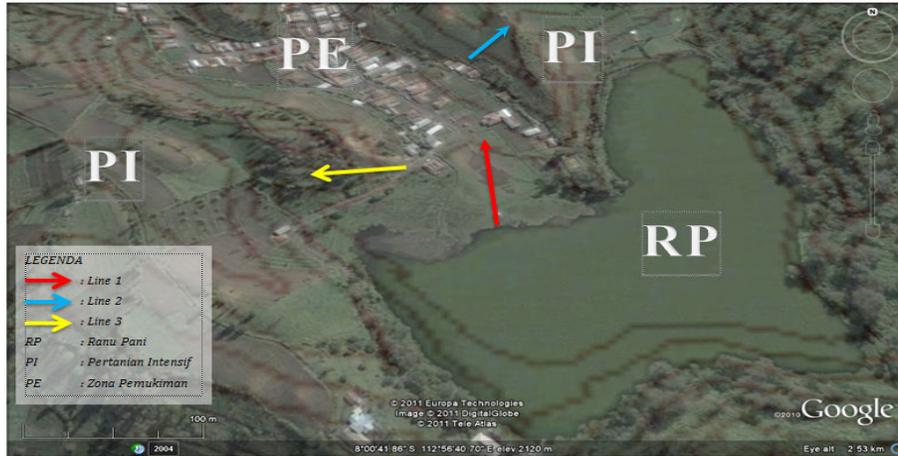
Selain terjadinya erosi dan keruntuhan lereng, di Ranu Pani juga dikhawatirkan terjadi sedimentasi karena perubahan tata guna lahan yang sangat cepat dan praktek pertanian yang tidak berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena revolusi hijau yang

¹ Jurusan Fisika Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang

² Dosen Fisika Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang

³ Dosen Biologi Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang

memperkenalkan pemanfaatan obat-obatan kimia dan pupuk kimia untuk memacu produktifitas pertanian.[3].



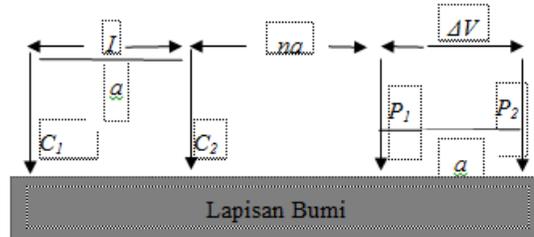
Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

Potensi daerah longsor dapat diketahui dengan menggunakan salah satu metode yang disebut metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Dengan metode ini akan didapatkan nilai laju aliran debris longsor. Beberapa faktor yang digunakan dalam metode ini adalah faktor intensitas hujan, erodibilitas, kemiringan lereng, vegetasi penutup tanah dan juga pengendali erosi. Selain menggunakan metode ini, penelitian ini juga diperkuat dengan pengambilan data primer menggunakan alat geofisika yakni *resistivity* dengan metode *Dipole-Dipole*.

Gambar 1 menunjukkan daerah penelitian di Desa Ranu Pani Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang. Pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan pada dua perbukitan yang ada di dekat Danau Ranu Pani (anak panah warna biru dan kuning) dan juga tanah di bibir Danau Ranu Pani sampai dengan jalan raya (anak panah warna merah).

Pengambilan data geolistrik resistivity menggunakan konfigurasi Dipole-Dipole dengan spasi 10 meter dengan mengukur bedapotensial dan arus listrik pada masing-masing elektroda sesuai dengan titik-titik yang telah ditentukan. Desain survei penelitian ini, pengukuran dilakukan di tiga lintasan (*line*) yaitu: *line N-1* dengan spasi 10 m didapatkan sejumlah 53 data, *line N-2* dengan spasi 10 m didapatkan sejumlah 21 data, dan *line N-3* dengan spasi 10 m didapatkan sejumlah 21 data.

Penampang horizontal dari konfigurasi *Dipole-Dipole* dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Konfigurasi *dipole-dipole* [4]

Created with

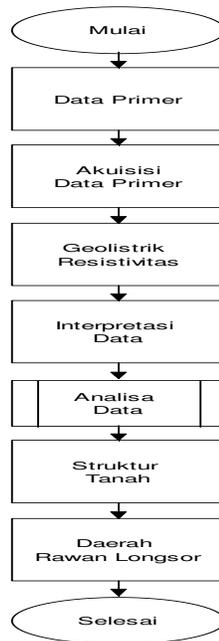
dimana,

C_1, C_2 :elektrodaarus

P_1, P_2 :elektrodapotensial

a : spasi elektroda

n : kedalaman.



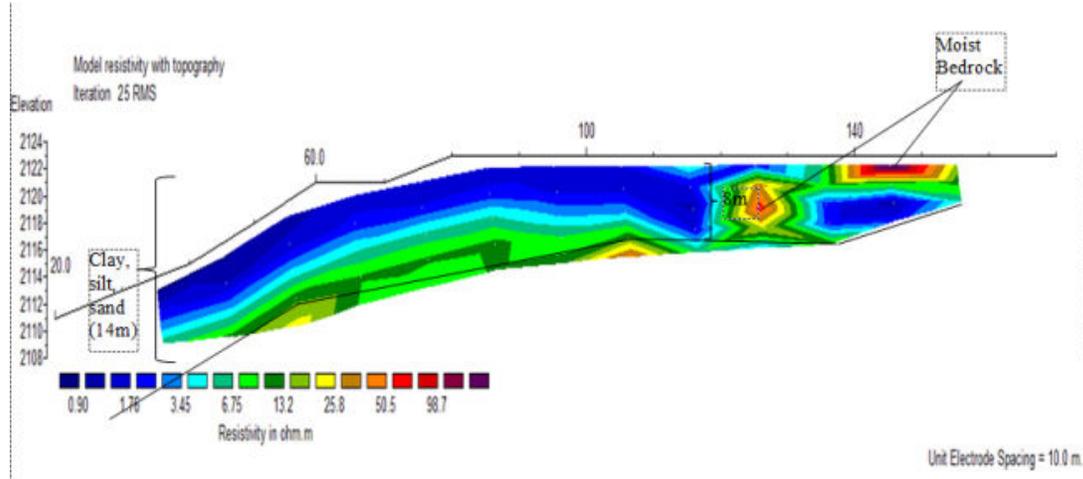
Gambar 3. Diagram alirpenelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi Data Geolistrik

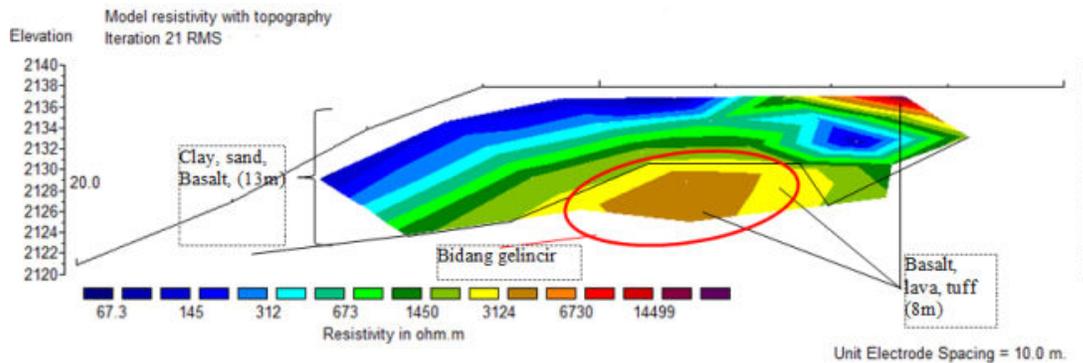
Gambar 4 menunjukkan banyaknya sedimentasi yang telah menutup sebagian dari Ranu Pani. Pengambilan data dari lintasan 1 dimulai dari bibir danau sampai dengan sekitar jalan raya Balai Desa Ranu Pani. Pengukuran yang dilakukan sepanjang 150 m menginterpretasikan bahwa daerah tersebut merupakan daerah sedimentasi.

Jenis batuan yang ditunjukkan warna biru merupakan *clay* (lempung), warna biru muda hingga biru kehijauan merupakan *silt* (lanau) dan warna hijau merupakan *sand* (pasir). [5]. Kedalaman sedimentasi yang ditunjukkan pada hasil interpretasi lintasan 1 yakni sedalam 8m untuk daerah di bagian tepi danau dan 14 m untuk daerah yang lebih kedalam kearah danau. Terdapat juga batuan dasar lembab yang ditunjukkan oleh warna ungu, karena pengukuran yang dilakukan mendekati jalan raya hingga kebalai desa.

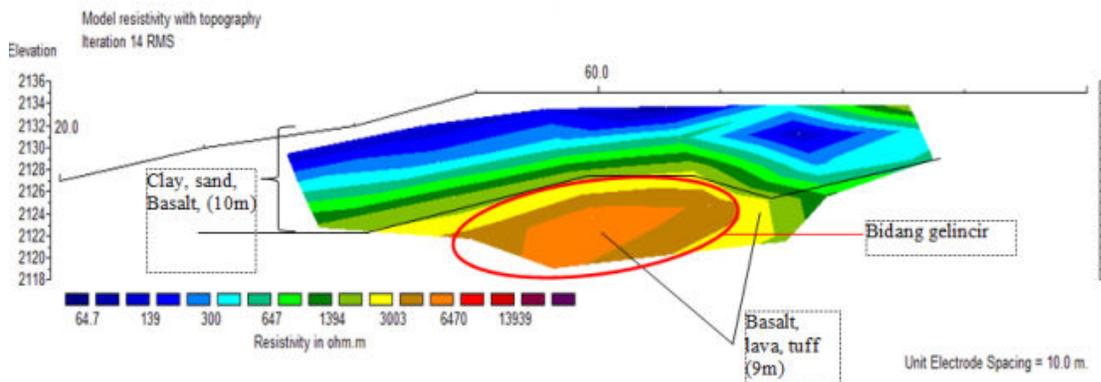


Gambar4. Hasilinterpretasipseudodepthsectionuntuk lintasan 1

Hasil pengukuran pada lintasan 2 yang dilakukan di daerah perbukitan ditunjukkan pada Gambar 5. Pengukuran dilakukan dengan panjang lintasan 80 m. Warna biru menunjukkan *clay* (lempung), warna biru muda hingga biru kehijauan menunjukkan *sand* (pasir), warna hijau tua hingga hijau muda menunjukkan *tuff*, sedangkan warna kuning hingga ungu menunjukkan batuan *Basalt* dan *lava*. [6].



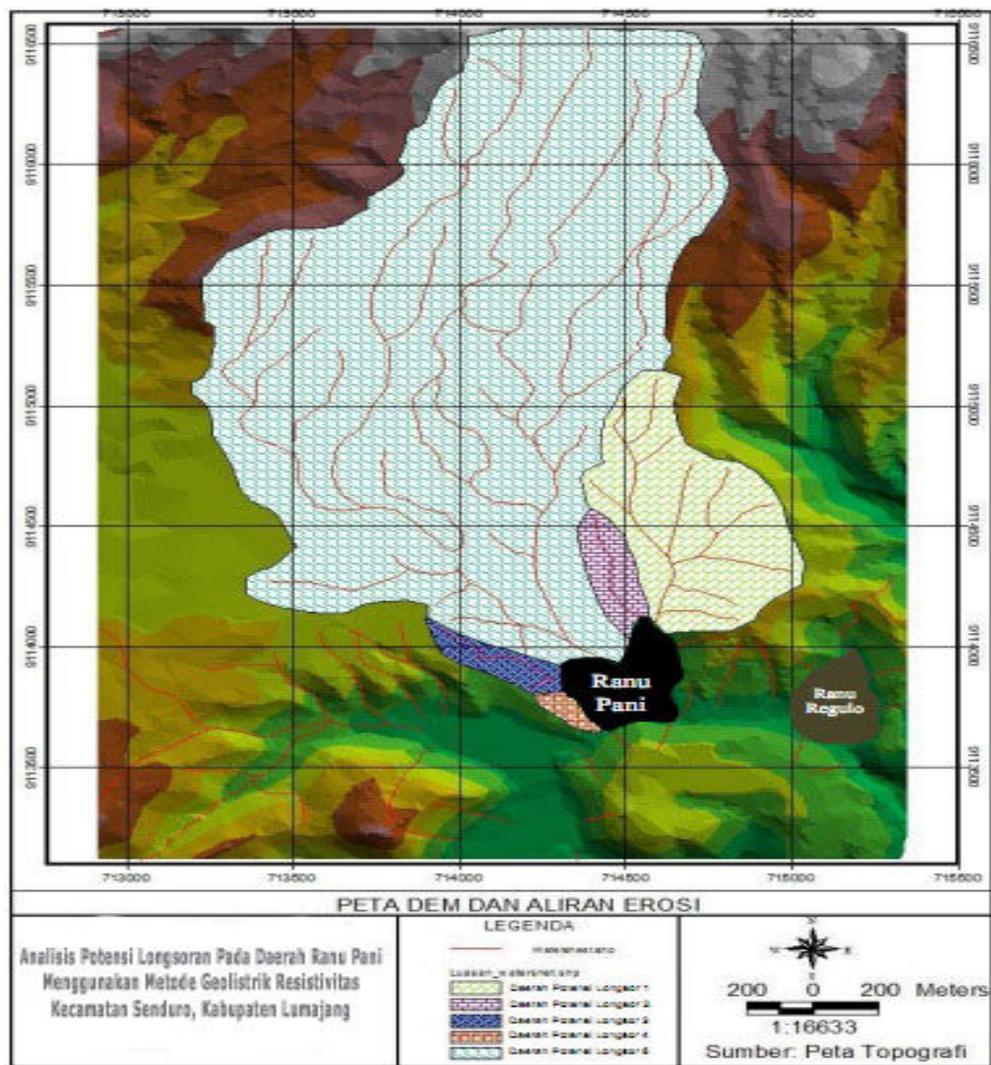
Gambar 5. Hasil interpretasi pseudodepthsection untuk lintasan 2



Gambar 6. Hasil interpretasi pseudodepthsection untuk lintasan 3

Dengan adanya kandungan batuan *clay*, *sand* dan *tuff* yang terdapat pada daerah lintasan 2, mengindikasikan pada daerah tersebut rawan dengan gerakan massa, karena ikatan antar butir tanah sangat rendah dengan kedalaman 13 m menyebabkan daerah tersebut rawan terjadi erosi. Adanya batuan *basalt* dan *lava* mengindikasikan daerah tersebut terdapat bidang gelincir yang bisa menyebabkan tanah longsor, ditambah lagi di daerah tersebut kurangnya vegetasi penutup lahan.

Pengambilan data untuk lintasan 3 juga dilakukan di daerah perbukitan dengan panjang lintasan 80 m, yang dekat dengan daerah danau. Tidak jauh berbeda dengan hasil pada lintasan 2, perbedaannya terletak pada kedalaman kandungan batuan *clay*, *sand* dan *tuff* yakni sekitar 10 m. Selain itu pada daerah lintasan 3, yang membedakan adalah vegetasi penutup lahannya. Daerah lintasan 3 ini masih terdapat semak-semak pada kaki lerengnya karena belum dijadikan lahan pertanian oleh warga sekitar. Akan tetapi di daerah puncak lerengnya sudah dijadikan lahan pertanian dimana di beberapa tempat terdapat retakan-retakan tanah, yang sangat mungkin bisa mengakibatkan longsor.



Gambar 7. Peta DEM dan daerah potensi longsor

KESIMPULAN

Untuk pengukuran pada lintasan 1 menggunakan geolistrik didapatkan hasil bahwa di daerah tersebut terdapat banyak tanah lempung pasiran, yang diperkirakan di daerah tersebut dulunya merupakan daerah danau yang telah tertutupi oleh sedimentasi dari longsor.

Untuk pengukuran pada lintasan 2 dan 3 didapatkan hasil pada daerah tersebut terdapat bidang gelincir yakni berupa *basalt, lava dan tuff* yang merupakan batuan yang mudah untuk menggelincirkan lapisan yang ada di atasnya. Lintasan 2 dan 3 merupakan daerah perbukitan yang berpotensi untuk longsor dan menyumbang sedimentasi pada danau Ranu Pani.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutikno. 2002, *Konsep Dasar Geografi*, Direktorat PLP, Jakarta.
- [2] Hakim, L., 2011. *Cultural Landscape of the Tengger Highland, East Java*. In: Hong et. All (eds). *Landscape Ecology in Asian Culture*, Ecological Research Monograph. 001.10.1007/978-4-431-87799-8-6. Springer.
- [3] Hakim, L., Retnaningdyah, C., Sunaryo, Yanuwiadi. B., 2011. *Project on Capacity Building for Restoration of Ecosystems in Conservation Areas: Basic Survey for Ranu Pani-Ranu Regulo Restoration Project*. JICA- Ministry of Forestry- Dept. of Biology Brawijaya University- Bromo Tengger Semeru National Park. Malang, East Java.
- [4] Santoso, D., 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*, ITB. Bandung.
- [5] Hunt, R. E., 1984. *Geotechnical Engineering Investigation Manual*, McGraw. Hill. New York.
- [6] Telford, Geldart and Sheriff., 1990. *Applied Geophysics, 2nd edition*, Cambridge University Press. New York.