

## STUDI POTENSI GERAKANTANAH DAERAH TANJUNGSARI DAN SEKITARNYA KECAMATAN NGUNTORONADI KABUPATEN WONOGIRI PROPINSI JAWA TENGAH

I Putu Putrawiyanta<sup>1</sup>, Miftahussalam<sup>2</sup>, Dwi Indah Purnamawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains & Teknologi AKPRIND  
Yogyakarta

e-mail : iputuputrawiyanta@gmail.com, miftah\_akprind@yahoo.co.id, wiwiek\_akprind@yahoo.co.id

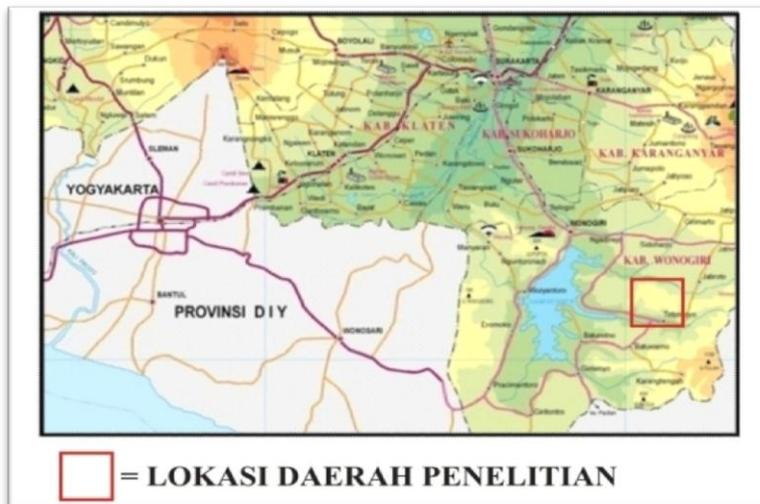
### INTISARI

Daerah Tanjungsari dan sekitarnya, Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah, pada musim penghujan rentan mengalami bencana gerakantana. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui data kondisi geologi permukaan serta kenampakan gerakantana dilokasi penelitian, sehingga dapat diperkirakan adanya potensi gerakantana pada daerah penelitian. Gerakantana pada daerah telitian dipengaruhi oleh bentuk morfologi yang berbukit terjal-sangat terjal, kerapatan sungai, jenis litologi yang mengalami pelapukan tingkat tinggi, curah hujan dan akibat aktivitas manusia. Metode yang digunakan adalah pendugaan geologi permukaan dengan melakukan pemetaan geologi permukaan dan pemetaan titik-titik penyebaran gerakantana. Tingkat zonasi potensi gerakantana pada daerah penelitian dibagi menjadi 3 tingkat kerentanan : Rendah, Menengah, dan Tinggi.

**Kata kunci:** Bencana, Geologi, Gerakantana, Potensi.

### 1. PENDAHULUAN

Daerah penelitian terletak di Kabupaten Wonogiri Kecamatan Nguntoronadi (Gambar 1). Di wilayah ini, utamanya di Daerah Tanjungsari dan sekitarnya, pada musim penghujan rentan mengalami gerakantana. Untuk mengurangi risiko bencana yang ditimbulkan, diperlukan identifikasi, yaitu pemetaan zonasi wilayah berpotensi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi susunan litologi, gerakantana dan bentang alamnya. Maksud penelitian adalah memberikan gambaran kondisi geologi permukaan beserta potensi gerakantana bagi masyarakat dan pemerintah daerah setempat.



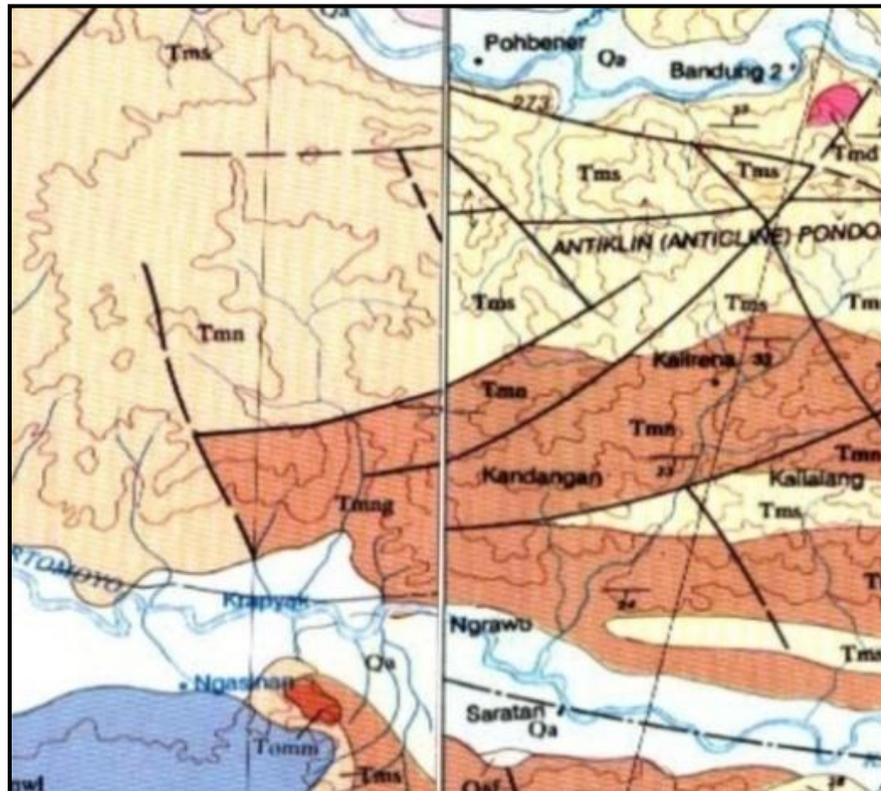
Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian (Bakosurtanal, 2001)

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan pemetaan geologi permukaan. Data diperoleh melalui penelusuran singkapan batuan, struktur geologi dan geomorfologi. Data diplot pada GPS dan peta lapangan. Deskripsi litologi di lakukan di lapangan meliputi tekstur, struktur dan komposisi mineral. Pengamatan gerakantana dilakukan dengan menelusuri dan mencari indikasi gerakantana yang sudah terjadi maupun yang berpotensi akan terjadi. Setiap gerakantana yang ditemukan dicatat, didokumentasikan, dan diplotkan pada GPS, peta lapangan serta disalin pada peta pangkalan, dan dikelompokkan mengacu pada klasifikasi Vernes, 1958 (dalam Zuidam, 1983).

Pengamatan penggunaan lahan dilakukan dengan menelusuri daerah penelitian, mencatat setiap lokasi yang penggunaannya berbeda-beda, dan juga dikompilasi dengan informasi dari Peta Rupa Bumi Indonesia untuk daerah penelitian.

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

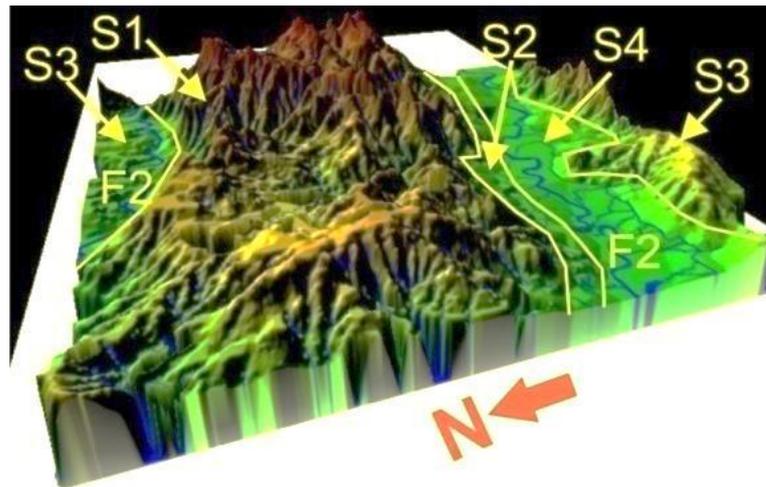
Geologi regional daerah penelitian mengacu pada Surono dkk (1992) terdiri atas breksi dan lava andesit basaltik Formasi Mandalika, breksi pumis dan tuf Formasi Semilir, breksi dan lava andesit Formasi Nglanggeran dan batugamping Formasi Wonosari (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Geologi Regional, Daerah Tanjungsari, Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonorejo, Propinsi Jawa Tengah (Surono dkk, 1992)

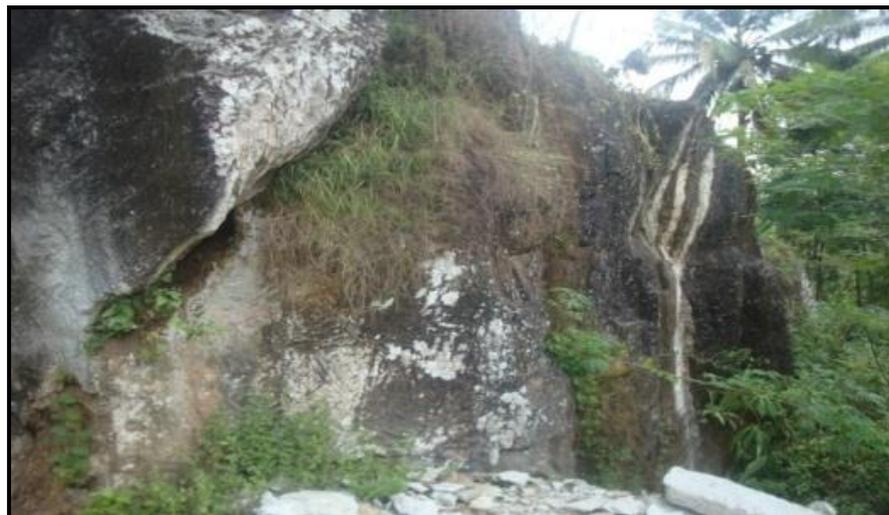
Batuan-batuan dari Formasi Mandalika (Tomm), Formasi Nglanggeran (Tmn), Formasi Semilir (Tms) merupakan batuan produk gunungapi. Batuan-batuan dari Formasi Wonosari atau Punung (Tmw1), terdiri dari batugamping, batugamping napalan tufan, batugamping konglomerat, batupasir tufan dan batulanau. Aluvium (Qa), terdiri dari lempung, lumpur, lanau, pasir, kerikil, kerakal dan brangkal (Surono dkk, 1992).

Geomorfologi daerah penelitian adalah merupakan bagian dari Fisiografi Pegunungan Selatan Bagian Timur (Southern Mountain East). Merupakan pegunungan yang relatif memanjang dengan arah Barat – Timur dan ditempati oleh batuan – batuan yang berumur Tersier Tua sampai Tersier Muda (Bemmelen, R.W. Van. 1949). Daerah penelitian terbagi atas 5 subsatuan geomorfik, di antaranya; subsatuan geomorfik tubuh sungai (F2), subsatuan geomorfik perbukitan antiklin terdenudasi (S1), subsatuan geomorfik dataran antiklin terdenudasi (S2), subsatuan geomorfik perbukitan sinklin terdenudasi (S3), dan subsatuan geomorfik dataran sinklin terdenudasi (S4). Stadia daerah penelitian dikategorikan berstadia muda menuju dewasa, stadia sungai muda dan dewasa, dengan pola pengaliran dendritik dan subdendritik seperti pada gambar 3.



**Gambar 3. Permodelan bentuk geomorfik daerah penelitian**

Stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh batuan gunung api dan batuan sedimen, dari tua ke muda adalah satuan breksi pumis, dicirikan oleh berwarna abu-abu terang, masif-berlapis, berbutir sedang-halus, subangular-angular, sortasi baik, kemas terbuka, fragmen pumis, matrik tuf gelas dan pumis, semen silika (Gambar 4), satuan tuf dicirikan oleh warna abu-abu terang, berlapis, sortasi baik, kemas tertutup, ukuran butir tuf halus-kasar (1/16 – 2 mm), matrik; tuf, semen silika (Gambar 5), satuan breksi polimik dicirikan oleh berwarna abu-abu gelap, struktur masif-gradasi, sortasi buruk, bentuk fragmen menyudut, kemas terbuka, ukuran butir dari kerikil 24->256 mm, matrik, tuf pumice-lapili pumice dan pasir, fragmen terdiri dari andesit, basal, tuf, dasit dan batugamping, semen silika (Gambar 6) berumur Miosen Awal-Miosen Tengah, dan satuan batugamping dengan ciri litologi yaitu: batugamping terumbu warna putih-putih kemerahmudaan, struktur oolithik-fosiliferous, tekstur amorf-kristalin, komposisi kalsit dan dolomit. Sedangkan pada batugamping klastik; warna putih-putih kekuningan, struktur masif-perlapisan, ukuran butir pasir sedang-halus, bentuk butir menyudut-tanggung, sortasi baik, kemas tertutup. Matrik pasir dan semen karbonat. Setempat terdapat matrik yang mengandung tuf, dengan umur Miosen Tengah-Miosen Akhir (N12-N16) dengan lingkungan pengendapan Neritik Tepi-Neritik Tengah (Gambar 7), serta endapan lempung-kerakal dengan ciri berupa endapan lepas hasil rombakan batuan yang lebih tua baik dari batuan beku, piroklastik, maupun batugamping (Gambar 8), yang berumur Kuartar (Holosen).



**Gambar 4. Singkapan breksi pumice di Daerah Ngadipiro**



Gambar 5. Singkapan tuf di daerah Tawang

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian berupa lipatan pada batuan Tersier, dalam bentuk antiklin dan sinklin simetri berarah barat-timur. Di beberapa tempat, lipatan dipotong sesar normal dan sesar mendatar bearah relatif utara-selatan. Kekar tarik dan kekar gerus berkembang baik di area yang terpatahkan.

Penggunaan lahan, tanah di daerah penelitian mengandung unsur hara yang sangat baik bagi tanaman, sehingga pemanfaatan lahan ini digunakan untuk bercocok tanam, yaitu sebagai lahan pertanian dan lahan perkebunan. Daerah yang landai dan dekat dengan tubuh sungai, sering dimanfaatkan untuk lahan pertanian di mana umumnya dijadikan lahan persawahan (Gambar 9), sedangkan tempat yang tinggi sering dimanfaatkan untuk lahan perkebunan misalnya kebun jagung, jati, kebun kacang dan kebun singkong, seperti tergambar pada Gambar 10.



Gambar 6. Singkapan breksi polimik di Daerah Tekil Kidul



Gambar 7. Singkapan batugamping klastik di Daerah Sidorejo



Gambar 8. Endapan lepas lempung-kerakal di Sungai Tirtomoyo



Gambar 9. Lahan persawahan pada dataran rendah (aluvial) di Daerah Setrorejo



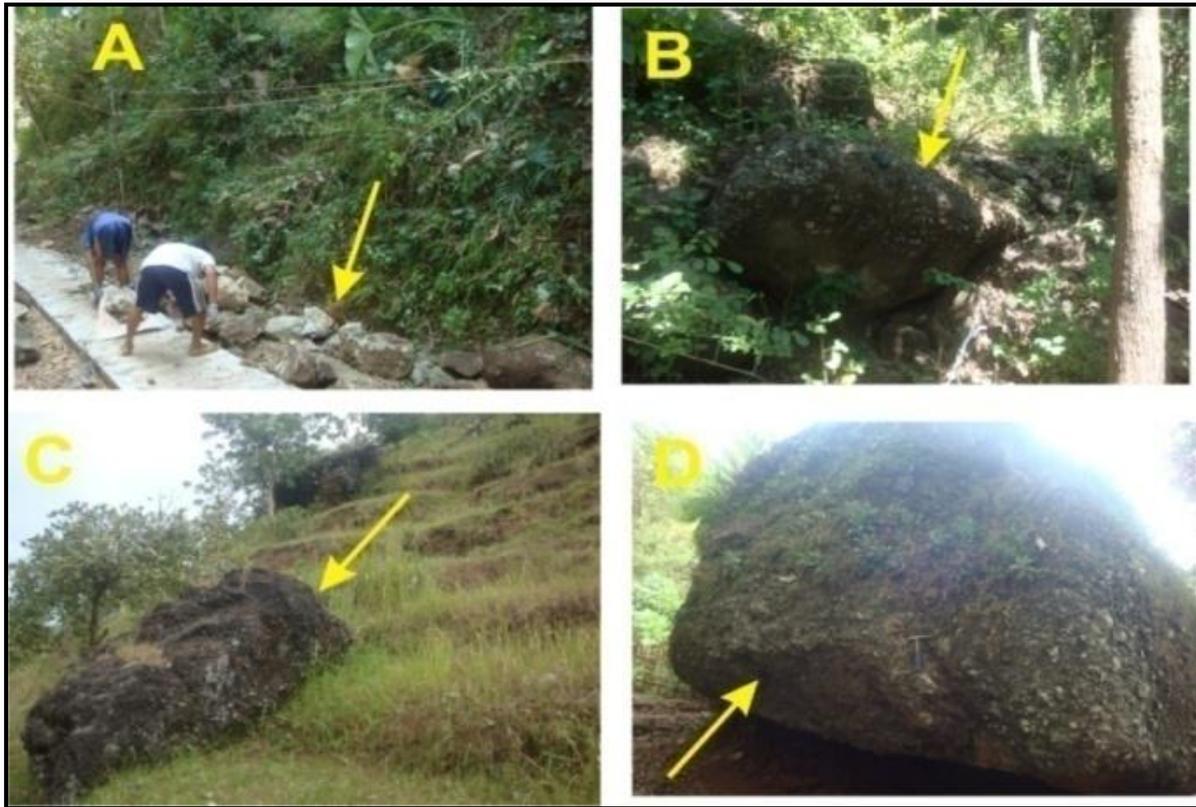
Gambar 10. Kebun jagung Daerah Winong Lor di barat Sungai Tirtomoyo

Klasifikasi gerakantana berdasarkan Vernes (1958) dalam Zuidam (1983) cukup sesuai diterapkan untuk daerah tropis dengan kondisi geologi yang cukup beragam, dan juga berdasarkan pada kriteria jenis material dan batuan dasarnya, juga berdasarkan pada jenis gerakannya. Bahkan material yang bergerak masih dibedakan lagi, yaitu batuan dasar (*bedrock*), tanah (*soil*) sampai debris (*regolith*) dari kombinasi jenis gerakan dan jenis material yang bergerak. Gerakantana adalah perpindahan suatu massa batuan atau tanah pada daerah tegak, miring, maupun datar dari kedudukan semula yang terjadi karena adanya gangguan kesetimbangan massa pada saat itu (Suharyadi, 2006).

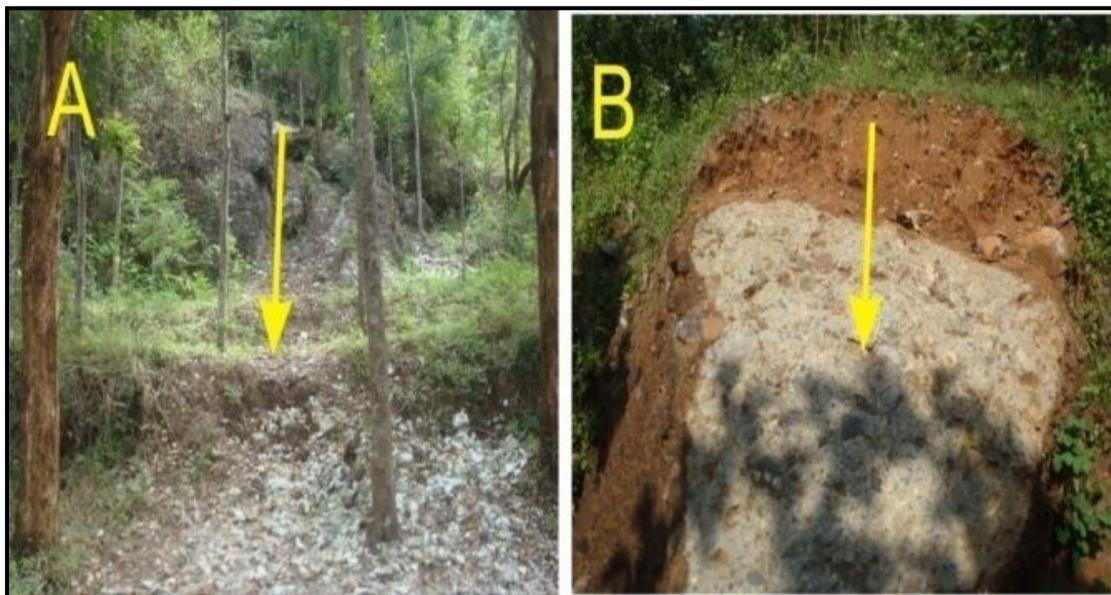
Daerah penelitian dibagi menjadi 3 tingkat kerentanan gerakantana, yaitu: Tingkat rendah, dengan kelas lereng  $0-2^\circ$ , meliputi Desa Setrorejo, Desa Sumberagung, Desa Sendangmulyo, dan Desa Gedong, di tingkat ini tidak ditemukan gerakantana. Tingkat menengah, dengan kelas lereng  $3-11^\circ$ , meliputi Desa Sumberagung dan Desa Ronggojati, di tingkat ini ditemukan 1 kejadian gerakantana yang berjenis *rock fall*. Tingkat tinggi, dengan kelas lereng  $3-11^\circ$ , meliputi Desa Ngadiroyo, Desa Ngadipiro, Desa Gemawang, Desa Sembuhan, Desa Bulurejo, Desa Kulurejo, Desa Semin, dan Desa Tanjungsari, di tingkat ini ditemukan 7 kejadian gerakantana yang berjenis *Rock Fall*, *Debris Fall*, dan *Debris Flow*. Di daerah penelitian gerakantana jenis runtuh batuan atau *rock fall* teramati pada daerah Desa Sumberagung, Desa Ngadiroyo, Desa Ngadipiro, Desa Semin, dan Desa Tanjungsari, dengan litologi breksi polimik bersisipan tuf dan pumice, merupakan zona struktur geologi dan penggunaan lahan berupa perkebunan dan pertanian (gambar 11).

Gerakantana jenis runtuh *debris fall* teramati di Desa Sembuhan dan Gemawang, dengan litologi breksi polimik bersisipan tuf dan pumice, merupakan zona struktur geologi dan penggunaan lahan berupa perkebunan dan pertanian (Gambar 12).

Di daerah penelitian gerakantana jenis aliran *debris flow* teramati pada daerah Desa Semin, dengan litologi breksi polimik bersisipan tuf dan pumice, merupakan zona struktur geologi dan penggunaan lahan berupa perkebunan dan pertanian (Gambar 13).



Gambar 11. Gerakantanah jenis *rock fall*, a) di Desa Semin, b) di Desa Tanjungsari, c) di Desa Ngadiroyo, dan d) di Desa Sumberagung



Gambar 12. Gerakantanah jenis *debris fall*, a) di Desa Sembuhan, b) di Desa Sembuhan



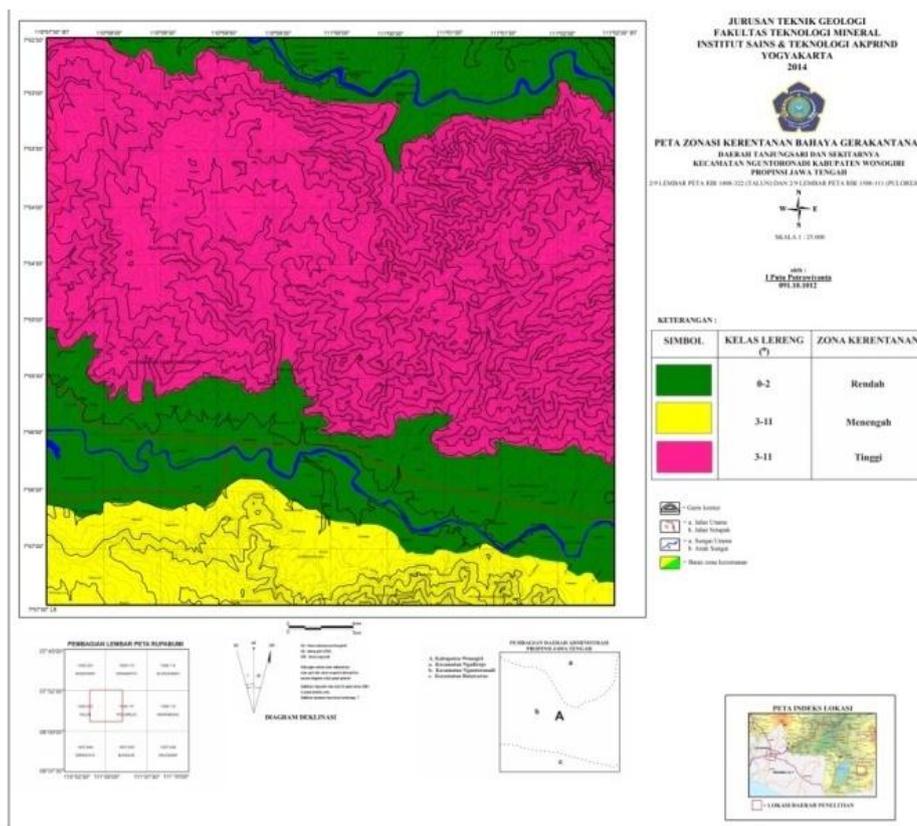
**Gambar 13. Gerakantahan jenis *debris flow*, foto di Desa Semin**

Faktor penyebab gerakan tanah di daerah penelitian ditentukan dengan didasarkan pada potensi gerakantahan dan hasil analisis kelas lereng, faktor geologi dan nongeologi (Tabel 1).

**Tabel 1. Hubungan faktor geologi dan non-geologi dengan tingkat kerentanan gerakantahan**

Kelas lereng (°)	Topografi	Litologi	Struktur Geologi	Tataguna lahan	Tingkat Kerentanan
0-2	Datar	Lempung-Kerakal	Sinklin	Lahan Pemukiman dan pertanian	Rendah
3-11	Miring landai-Curam	Breksi polimik	Sinklin	Pemukiman, tegalan, dan kebun	Menengah
3-11	Miring landai-Curam	Breksi polimik, Breksi pumice, dan tuf	Antiklin, Sinklin, Sesar Geser	Pemukiman, tegalan, sawah, dan kebun	Tinggi

Dari data tersebut, dibuat peta zonasi potensi gerakantahan, untuk mengetahui wilayah yang rentan terhadap gerakantahan, tingkat kerawanan bahaya gerakantahan, yang berguna untuk menentukan arah penanggulangan bencana gerakantahan serta pengembangan wilayah apabila diperlukan oleh masyarakat dan pemerintah daerah setempat (Gambar 14).



Gambar 14. Peta Zonasi Kerentanan Bahaya Gerakantana daerah penelitian

### 3. KESIMPULAN

Daerah penelitian masuk ke dalam Zona Pegunungan Selatan, yang termasuk ke dalam wilayah tangkapan air hujan, untuk area dengan topografi rendah. Batuan yang menyusunnya didominasi oleh batuan hasil aktivitas gunungapi dengan tanah pelapukan yang tebal dan bersifat lempungan, sehingga mudah longsor bila jenuh air. Geomorfologinya didukung oleh perbukitan dengan tingkat kerapatan sungai tinggi. Daerah penelitian dibagi menjadi 3 tingkat kerentanan gerakantana, yaitu: (1) tingkat rendah tanpa gerakantana (slope 0-2°, meliputi Desa Setrorejo, Sumberagung, Sendangmulyo, dan Gedong), (2) tingkat menengah, dengan 1 kejadian *rock fall* (slope 3-11°, meliputi Desa Sumberagung dan Ronggojati), (3) tingkat tinggi, dengan 7 kejadian *rock fall*, *debris fall*, dan *debris flow* (slope 3-11°, meliputi Desa Ngadiroyo, Ngadipiro, Gemawang, Sembuhan, Bulurejo, Kulurejo, Semin, dan Tanjungsari).

### DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen, R.W. Van. 1949. *The geology of Indonesia*, Government Printing Office, The Hague, Nethetland.
- Bakosurtanal, 2001, Peta Rupa Bumi Lembar Talun (1508-322) dan Pulorejo (1508-111), Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri.
- Braja, M.D. and Khaled, S., 2010, *Principles of Geotechnical Engineering S1 Edition*, Stamford, USA.
- Surono, B. Toha dan Sudarno, 1992. Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Suharyadi, M. H., 2006, Geologi Teknik, Biro Penerbit, Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- SNI 13-7124, 2005, Penyusunan Peta Zona Kerentanan Gerakantana, Badan Standardisasi Nasional.
- Zuidam, R.W., Van, 1983, *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*, Section of Geology and Geomorphology, ITC, Enschede, The Netherlands.