



KODE ARTIKEL : TEK-24-1-3-3

## Geologi Dan Zonasi Kerentanan Gerakan Tanah Menggunakan Analytical Hierarchy Process Daerah Kebanaran Dan Sekitarnya, Kecamatan Mandiraja, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

Weldina Ayu Tri Novita , Indra Permanajati, Januar Aziz Zaenurrohman, Yogi Adi Prasetya  
Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

*\*email korespondensi* : indra.jati@unsoed.ac.id

### ABSTRAK

Daerah Kebanaran dan Sekitarnya, Kecamatan Mandiraja, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah merupakan daerah yang berlokasi di tepi Sungai Serayu dan berbatasan dengan jalur pegunungan selatan. Daerah penelitian juga merupakan daerah yang memungkinkan terjadinya gerakan tanah, hal ini diakibatkan adanya beberapa faktor alamiah dan faktor aktivitas manusia yang menyebabkan gerakan tanah. Dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menjelaskan hubungan kondisi geologis terhadap faktor kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian. Metode yang digunakan adalah metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini mencocokkan beberapa parameter yang dianggap sebagai faktor terjadinya gerakan tanah dan diberikan nilai berdasarkan kriteria pembobotan. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa parameter, seperti faktor alam, geologi, dan aktivitas lainnya yang mempengaruhi gerakan tanah di daerah penelitian yang diantaranya adalah intensitas curah hujan, litologi, kerapatan sungai, struktur geologi, tata guna lahan, serta kemiringan lereng. Parameter – parameter tersebut kemudian diberikan penilaian dan pembobotan sebagai untuk mendapatkan nilai akhir dalam menentukan zona kerentanan gerakan tanah. Hasil dari perhitungan tersebut menghasilkan 4 tingkat gerakan tanah yaitu zona kerentanan gerakan tanah rendah, zona kerentanan gerakan tanah sedang, zona kerentanan gerakan tanah tinggi, dan zona kerentanan gerakan tanah sangat tinggi.

**Kata kunci** : gerakan tanah, parameter gerakan tanah, Analytical Hierarchy Process (AHP), geologi

### PENDAHULUAN

Pergerakan tanah merupakan suatu perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, tanah, maupun material campuran yang bergerak jatuh dan menjauhi lereng (Varnes, D.J, 1978) . Secara geologis, kondisi ini merupakan jatuhnya batuan atau kumpulan tanah yang dipengaruhi oleh faktor alam maupun faktor manusia.

Secara Administratif, daerah penelitian terletak di Daerah Kebanaran dan Sekitarnya, Kecamatan Mandiraja, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. Daerah penelitian juga mencakup beberapa desa, yaitu Desa Kebanaran, Desa Kaliwungu, dan Desa Simbang.

Daerah Kebanaran dan sekitarnya pada umumnya tersusun oleh batuan yang tersusun pada Formasi Waturanda (Condom, dkk., 1996) dan Formasi Endapan Undak (Djuri, dkk, 1996). Kondisi di lapangan secara umum sudah mengalami pelapukan dan memiliki kondisi lereng yang landai hingga curam. Kondisi ini juga memungkinkan apabila musim penghujan telah tiba, potensi gerakan tanah dapat mengancam keselamatan penduduk yang tinggal di wilayah Kebanaran dan Sekitarnya. Morfologi daerah Kebanaran dan Sekitarnya merupakan daerah yang memiliki dua macam jenis bentukan morfologi, daerah perbukitan di bagian selatan dan daerah dataran di bagian utara, kedua bentukan ini dibatasi oleh aliran Kali Sapi yang membentang dari timur-barat. Kondisi tersebut dapat memungkinkan terjadinya gerakan tanah, terutama di bagian selatan daerah penelitian yang merupakan daerah perbukitan. Untuk itu, penelitian ini ditujukan untuk mengurangi risiko bencana dengan membuat zonasi kerentanan gerakan tanah agar meminimalisir dampak yang ditimbulkan dan juga sebagai acuan tanggap bencana kepada penduduk yang tinggal di daerah



sekitar. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu dengan analisis spasial Sistem Informasi Geografis berdasarkan parameter yang diberikan bobot menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

## MATERI DAN METODE

Analytical Hierarchy Process merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mengambil suatu tindakan dengan memperhatikan faktor-faktor seperti persepsi, preferensi, dan intuisi. Dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks, penggunaan AHP dapat menggunakan sistem hirarki. Dalam pembuatan zonasi gerakan tanah, penggunaan metode AHP dapat dilakukan dengan menggabungkan semua parameter dasar yang dibutuhkan seperti peta curah hujan, peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta permeabilitas tanah, dan peta geologi (Sinarta, dkk., 2006). Data-data tersebut kemudian diolah dan digabungkan sebagai satuan parameter yang berpengaruh untuk dilakuan overlay layer berbasis sistem informasi geografis (SIG) (Kalijati, M., dkk., 2019).

Metode AHP memiliki nilai ketidakkonsistensian untuk mendapatkan nilai matriks, sehingga dilakukan perhitungan konsistensi indeks.

$$CI = \frac{\{\lambda_{maks} - n\}}{n-1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan : CI = Consistency Index  $\lambda$  maks = Maxmimal eigenvalue  $n$  = Jumlah parameter RI = Ratio index

CR = Consistency ratio

Nilai konsistensi indeks yang didapat harus bernilai kurang dari 0,10, apabila bernilai di atas 0,10, maka harus dibuat ulang bagian kriteria keputusan yang ditinjau (perbandingan berpasangan) dan mempertimbangkan kembali kepentingan relatif dari tiap parameter. Jika konsistensi rasio diterima, bobot kriteria dapat digunakan kembali sebagai faktor penimbang analisis lebih lanjut (Sinarta, dkk., 2006).

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan dalam melakukan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya adalah:

### A. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan persiapan yang akan dilakukan dalam kegiatan penelitian, seperti mengumpulkan studi literatur mengenai geologi daerah penelitian maupun mengenai metode yang digunakan dan mengumpulkan data sekunder yang akan digunakan seperti data curah hujan serta data DEM (Digital Elevation Model). Pengumpulan datadata tersebut digunakan untuk mempelajari gambaran umum daerah penelitian.

### B. Tahap Pengambilan Data

Tahapan ini dilakukan ketika pemetaan geologi di daerah penelitian. Pengambilan data lapangan bertujuan untuk memperoleh informasi geologi secara langsung dan mengamati kondisikondisi yang memungkinkan terjadinya gerakan tanah. Dalam tahap ini, output yang dihasilkan berupa peta lintasan, data litologi, data struktur, data geomorfologi, sampel untuk petrografi dan mikropaleontologi, dan data persebaran kerentanan gerakan tanah.

### C. Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Tahap analisis yang dilakukan setelah pengambilan data lapangan yaitu analisis laboratorium, yaitu analisis petrografi dan analisis mikropaleontologi serta analisis studio untuk menganalisis bentukan struktur geologi di daerah penelitian. Ketiga analisis tersebut dilakukan untuk mengolah data geologi dan acuan dalam pembuatan peta geologi daerah penelitian. Pengolahan data geologi yang dilakukan kemudian menghasilkan

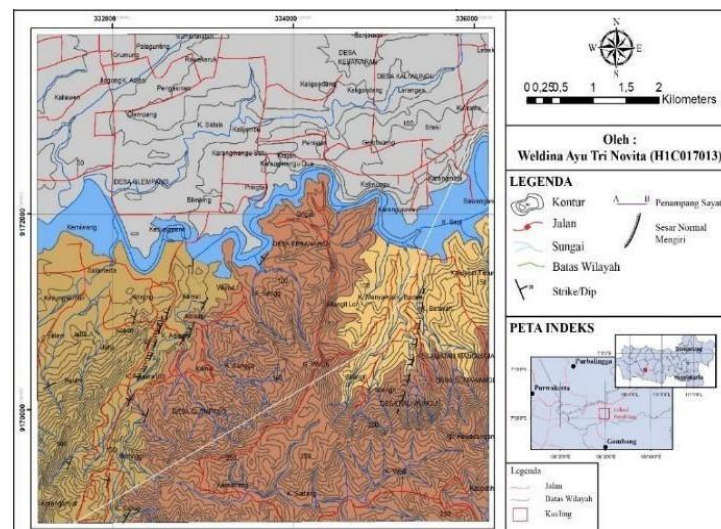
peta geologi, peta geomorfologi, kolom stratigrafi, dan sejarah geologi. Setelah selesai mengolah data geologi, dilanjutkan proses analisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) berdasarkan beberapa parameter yang dikumpulkan seperti data curah hujan, kemiringan lereng, litologi, densitas sungai, struktur geologi, dan tata guna lahan. Seluruh parameter kemudian dilakukan perhitungan pembobotan yang kemudian menghasilkan skor untuk menentukan zonasi kerentanan tanah di daerah penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Geologi Umum

#### 1) Geomorfologi Daerah Penelitian

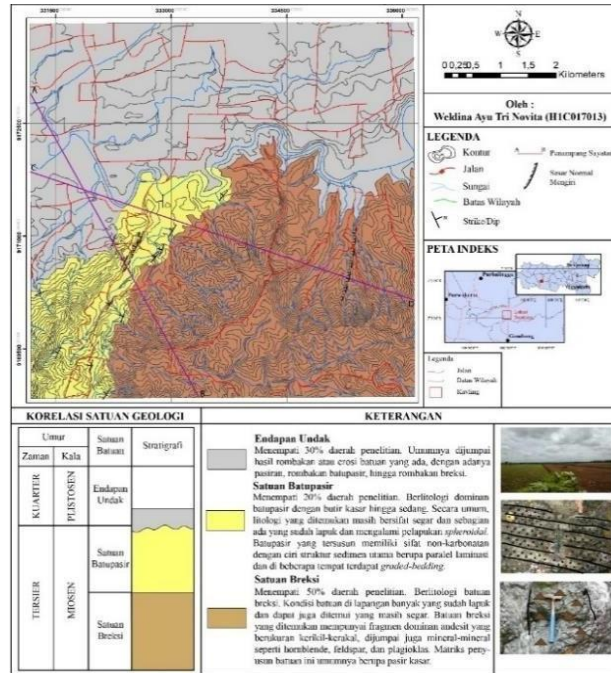
Secara umum, morfologi daerah penelitian berupa daerah perbukitan di bagian selatan dan daerah dataran di bagian utara. Kedua bentang alam ini dipisahkan oleh aliran Kali Sapi yang membentang dari barat-timur. Berdasarkan klasifikasi bentuk muka bumi (Brahmantyo dan Bandono, 2006.) satuan geomorfologi daerah penelitian terbagi menjadi 5 satuan, yang dapat dilihat pada peta geomorfologi daerah penelitian (Gambar 1)



Gambar 1. Peta Geomorfologi Daerah Penelitian

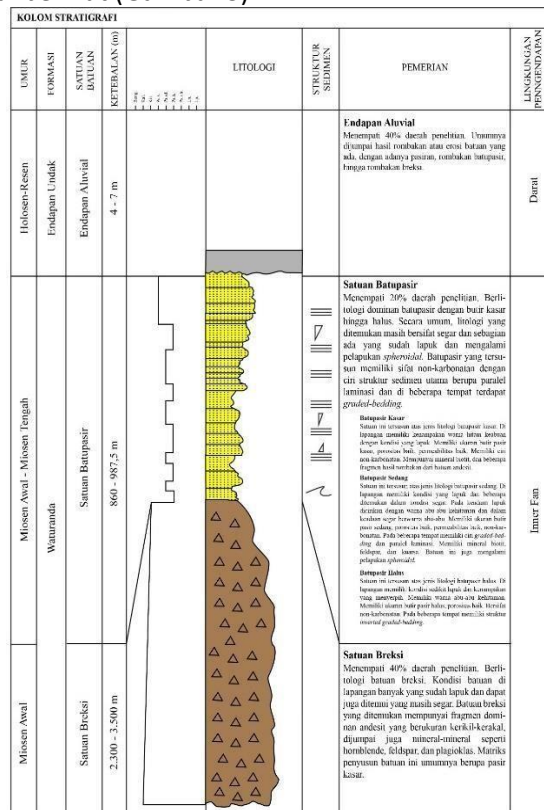
- Satuan Perbukitan Sesar Kebanaran. Satuan ini menempati 25% daerah penelitian dan ditandai di peta geomorfologi dengan warna coklat muda. Satuan geomorfologi ini dicirikan dengan adanya lapisan yang mengalami patahan setelah batuan terbentuk.
- Satuan Perbukitan Sesar Kaliwungu. Satuan ini menempati 10% daerah penelitian dan ditandai dengan warna krem. Satuan ini dicirikan dengan adanya lapisan yang terpatahkan setelah litologi terbentuk.
- Satuan Dataran Banjir Sungai Kebanaran. Satuan geomorfologi ini menempati 15% daerah penelitian dan ditandai dengan warna biru. Satuan ini berada sepanjang aliran Kali Sapi yang membentuk endapan di sepanjang tepi aliran sungai.
- Satuan Dataran Aluvial Kebanaran. Satuan geomorfologi ini menempati 20% daerah penelitian dan ditandai dengan warna abu-abu. Satuan ini merupakan bentuk dataran yang terbentuk akibat adanya erosi dari litologi yang telah terbentuk ataupun akibat erosi yang terkikis oleh aliran sungai.
- Satuan Punggungan Aliran Piroklastik Wuluh. Satuan geomorfologi ini menempati 30% daerah penelitian dan ditandai dengan warna coklat. Satuan ini merupakan bentuk tinggian akibat pengangkatan dan tersusun oleh litologi batuan seperti aliran piroklastik.

## 2) Stratigrafi Daerah Penelitian



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Daerah Kebanaran dan Sekitarnya tersusun atas 3 satuan batuan yaitu breksi, batupasir, dan endapan alluvial. Pembagian satuan tersebut dapat dilihat di peta geologi (Gambar 2). Gambaran umum geologi tersebut juga dapat digambarkan secara vertikal dengan ketebalan berdasarkan analisis peta geologi. Apabila digambarkan secara vertikal, maka penggambaran stratigrafi daerah penelitian adalah sebagai berikut (Gambar 3).



Gambar 3. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian

### a. Satuan Breksi



Satuan breksi ini menempati 40% daerah penelitian dengan litologi utama berupa breksi. Kondisi batuan banyak ditemukan dalam kondisi lapuk dan ada juga yang masih segar. Fragmen dari batuan ini berupa batuan beku andesit dengan ukuran kerakal. Matriks batuan berupa batupasir dengan ukuran butir pasir kasar.

Satuan ini dapat diperkirakan berumur Miosen Awal dan terbentuk pada lingkungan continental slope dengan pengaruh arus turbidit. Satuan ini memiliki hubungan selaras dengan satuan batuan yang berada di atasnya yaitu batupasir.

#### b. Satuan Batupasir

Satuan batupasir ini menempati 20% daerah penelitian. Litologi yang dapat ditemukan pada satuan ini berupa batupasir kasar – batupasir halus. Kondisi batuan yang ditemukan bersifat segar dan ada juga yang lapuk. Batupasir yang terbentuk memiliki sifat non-karbonat. Ciri batupasir secara tekstur yaitu memiliki ukuran butir pasir halus hingga kasar, struktur batupasir berupa paralel laminasi, graded-bedding, dan ditemukannya slump. Mineral yang ditemukan dan dapat diamati berupa biotit, feldspar, gelas, dan plagioklas.

Satuan ini dapat diperkirakan berumur Miosen Tengah dan terbentuk pada lingkungan submarine fan di bagian braided dengan pengaruh arus turbid yang mulai melemah. Satuan ini memiliki hubungan yang selaras dengan satuan di bawahnya, breksi dan tidak selaras dengan satuan di atasnya, endapan alluvial, karena adanya jarak pengendapan yang sangat jauh.

#### c. Endapan Aluvial

Satuan endapan alluvial ini menempati 40% daerah penelitian. Umumnya daerah ini merupakan hasil rombakan atau erosi dari litologi yang telah terbentuk dan juga akibat erosi oleh aliran sungai. Pada satuan ini umumnya ditemukan berupa endapan pasiran dan sejumlah tanah hasil proses erosi.

Satuan ini terbentuk pada lingkungan darat dan diperkirakan terbentuk mulai kala holosen hingga saat ini. Satuan ini berasosiasi secara tidak selaras dengan satuan di bawahnya, batupasir.

### 3) Struktur Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi yang ditemukan pada daerah penelitian berupa patahan/sesar. Patahan/sesar ini merupakan suatu rekahan yang telah mengalami pergeseran. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terdapat 2 titik patahan yang terbentuk di daerah penelitian dan hasil analisis tersebut menunjukkan jenis patahan/sesar tersebut merupakan sesar normal mengiri Betakah dan sesar normal mengiri Krinjing.

### 4) Sejarah Geologi Daerah Penelitian

Sejarah geologi daerah penelitian dimulai pada kala Miosen Awal. Pada zona continental slope, dengan arus turbid, terjadi pembentukan satuan breksi. Proses pengendapan diinterpretasikan terjadi di lingkungan slope hingga bagian upper fan. Adanya aktivitas vulkanisme menyebabkan tercampurnya material vulkanik pada proses pembentukan satuan ini dan juga pengaruh dari arus turbidit yang memiliki arus kuat sehingga menyebabkan terbentuknya Satuan Breksi.

Tahap selanjutnya, terjadi pengurangan aktivitas vulkanisme yang mempengaruhi suplai sedimen. Daerah pengendapan mengalami pergeseran ke daerah braided pada bentukan submarine fan. Pada proses ini, arus yang bekerja masih dipengaruhi oleh arus yang kuat sehingga batupasir yang terbentuk masih memiliki ukuran butir yang besar dan kompaksi yang tinggi. Pada proses pembentukan satuan batupasir, diinterpretasikan terbentuk pada kala Miosen Tengah.

Setelah terbentuk satuan batupasir, terjadi zona blank di daerah penelitian hingga kala Plistosen. Pada kala Plistosen terjadi aktivitas tektonik yang menyebabkan daerah penelitian terangkat dan berubah lingkungan pengendapannya ke lingkungan darat. Aktivitas tektonisme yang terjadi, membentuk struktur geologi yang berarah Barat Daya – Timur Laut. Terbentuknya Sungai Serayu, menyebabkan daerah penelitian menjadi bagian dari undak sungai serayu yang seiring berjalannya waktu membuat percabangan





sungai dan mengairi sisi utara daerah penelitian. Aliran dari percabangan sungai tersebut mengerosi litologilitologi yang telah terbentuk sebelumnya dan membuat endapan berupa endapan alluvium

### B. Metode Analytical Hierarchy Process

Pada penelitian ini, dilakukan analisis studi khusus dengan metode analytical hierarchy process (AHP) yaitu metode yang digunakan dengan mencocokkan beberapa parameter yang digunakan dan dianggap sebagai faktor utama terjadinya gerakan tanah yang kemudian diberikan bobot penilaian. Parameter yang digunakan pada penelitian ini berupa intensitas curah hujan, litologi, kemiringan lereng, struktur geologi, densitas sungai, dan tata guna lahan. 1) Intensitas Curah Hujan

Berdasarkan hasil interpolasi stasiun cuaca di Jawa Tengah, didapatkan rata-rata curah hujan harian selama satu tahun di daerah penelitian dengan intensitas 3863 mm/tahun. Dalam membagi kelas curah hujan dan pembobotan tiap kelas, penulis membagi ke dalam 3 kelas curah hujan yaitu Rendah (< 2000 mm/tahun), Sedang (2000 – 3000 mm/tahun), dan Tinggi (> 3000 mm/tahun) (Daramawan dan Theml 2008).

Berdasarkan hasil analisis, terdapat dua titik hasil pemetaan di lapangan secara langsung dan adanya patahan yang mengontrol daerah penelitian. dikelompokkan berdasarkan satuan batuan. Tiap Jarak dengan patahan sangat berpengaruh dan sangat satuan batuan, diberi nilai ciri litologi masing-masing. rawan ketika patahan itu aktif dan menginisiasi. Semakin keras suatu litologi akan sulit mengalami gerakan tanah (Dewi, T., dkk., 2017). pelapukan sedangkan batuan yang relatif lunak cenderung mudah mengalami kelongsoran akibat pelapukan (Anbalagan, R., dkk., 1992).

#### 1) Kemiringan Lereng Daerah Penelitian

Kerapatan suatu sungai juga dianggap berpengaruh akibat adanya kontrol dari struktur geologi yang berkembang. Proses pelapukan juga. Berdasarkan data spasial yang digunakan, menjadi lebih cepat pada sungai dengan kerapatan kemiringan lereng daerah penelitian berkisar dari tinggi (Zaenurrohman dan Permanajati, 2019).

rentang 0° sampai 49<sup>0</sup>,48°. Pada parameter ini, digunakan penyederhanaan tingkat kelerengan berdasarkan klasifikasi kelerengan van Zuidam (Zuidam, R., 1985).

#### 2) Tata Guna Lahan Daerah Penelitian

Tata guna lahan yang digunakan berdasarkan data Badan Geospasial Indonesia yang kemudian dimodifikasi oleh penulis sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan. Pembobotan dilakukan mengacu pada pengelompokkan kelas tata guna lahan (Karnawati, D, 2005).

#### 3) Analytical Hierarchy Process

Pembobotan tiap parameter faktor gerakan tanah pada daerah penelitian dilakukan sesuai dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) yaitu dengan memberi nilai pada tiap parameter utama berdasarkan tingkat kepentingan parameter. Nilai–nilai tersebut ditampilkan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan dan mendapatkan nilai parameter dengan skala prioritas tertinggi akan mendapatkan bobot yang paling tinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter Skala Prioritas Analytical Hierarchy Process

Parameter	ch	l	tgl	bs	kl	ds
ch	1	0,50	0,50	0,33	0,50	0,5
l	2	1	3	1	1	1
tgl	2	0,33	1	2	1	0,5
bs	3	1	0,50	1	0,50	2
kl	2	1	1	2	1	2,00
ds	2	1	2	0,50	1	1
Jumlah	12,00	4,83	8,00	6.83	4,50	7



**Keterangan**

ch : Curah Hujan

l : Litologi

tgl : Tata Guna Lahan

bs : *Buffering* Struktur

kl : Kemiringan Lereng

ds : Densitas Sungai

Tabel 2 merupakan matriks perbandingan yang dipasangkan dan telah ternormalisasi. Berdasarkan matriks ini, maka didapatkan bobot setiap parameter. Bobot dari tiap parameter tersebut dapat digunakan apabila memiliki nilai CR (consistency ratio) < 0,1. Nilai CR dapat dihitung dengan persamaan:

$$CI = \frac{|\lambda_{maks} - n|}{n-1}$$

$$CR = \frac{CI}{CI_{maks}}$$

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan Ternormalisasi Parameter Gerakan Tanah

Faktor	ch	l	tgl	bs	kl	ds	Jumlah	Bobot
ch	0,083	0,103	0,063	0,048	0,111	0,071	0,480	0,080
l	0,167	0,207	0,375	0,146	0,222	0,143	1,260	0,210
tgl	0,167	0,069	0,125	0,293	0,222	0,071	0,947	0,158
bs	0,250	0,207	0,063	0,146	0,111	0,286	1,063	0,177
kl	0,167	0,207	0,125	0,293	0,222	0,286	1,299	0,217
ds	0,167	0,207	0,250	0,073	0,111	0,143	0,951	0,158
<b>Jumlah</b>							6,000	1,000

Keterangan : CI = Consistency Index  $\lambda$  maks = Maxmimal eigenvalue n = Jumlah parameter RI = Ratio index

CR = Consistency ratio lamda maksimum dapat diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan (Tabel 1) dengan setiap parameter (Tabel 2). Dari perhitungan menggunakan persamaan di atas, didapatkan nilai CI sebesar 0,106 dan nilai CR sebesar 0,08572. Dapat dikatakan penggunaan bobot diatas memiliki konsistensi yang baik atau dapat digunakan (Tabel 3).

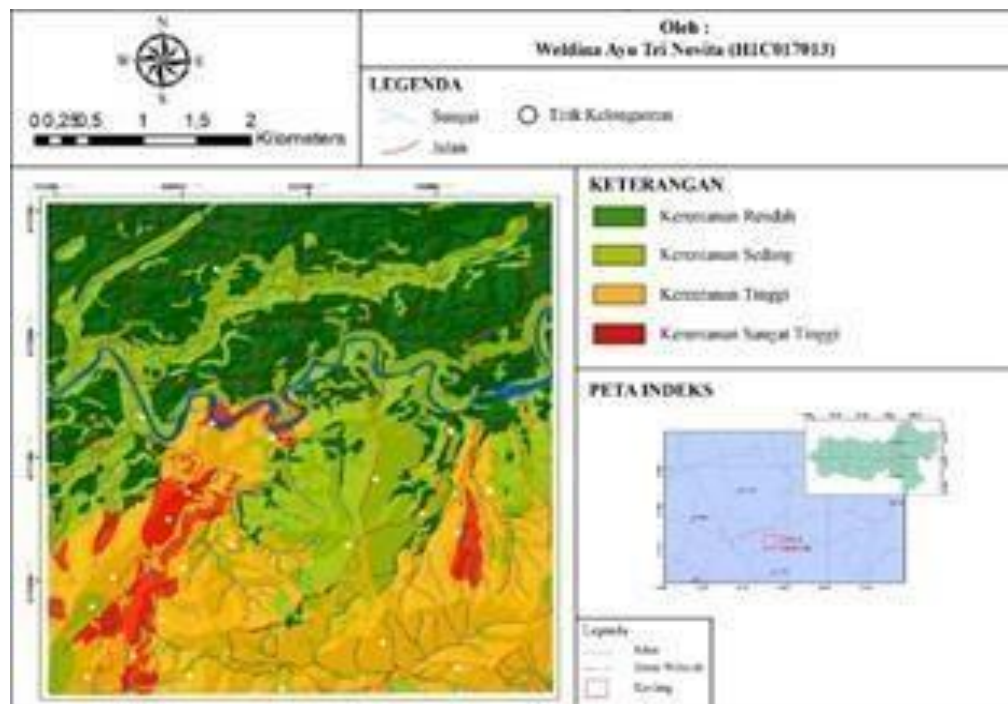
Tabel 3. Skor dan Bobot Parameter Gerakan Tanah

Parameter	Sub Parameter	Nilai Kelas	Bobot	Skoring
Curah Hujan (ch)	< 2000 mm/thn	1	0,08	0,08
	2000 - 3000 mm/thn	2		0,16
	>3000 mm/thn	3		0,24
Litologi (l)	Breksi	1	0,21	0,21
	Alluvial	2		0,42

	Batupasir	3		0,64
Tata Guna Lahan (tgl)	Lahan Kering	1	0,16	0,16
	Pemukiman	2		0,32
	Sawah dan Perkebunan	3		0,48
Bufferin g Struktur (bs)	> 300 m	1	0,18	0,18
	200 -300 m	2		0,36
	< 300 m	3		0,53
Kemiringan Lereng (kl)	0 - 15 %	1	0,22	0,22
	15 - 70 %	2		0,44
	70 - 140 %	3		0,65
Densitas Sungai (ds)	Renggang	1	0,16	0,16
	Sedang	2		0,32
	Rapat	3		0,48

#### 4. Zonasi Kerentanan Gerakan Tanah

Zona kerentanan gerakan tanah di Daerah Kebanaran dan Sekitarnya berdasarkan hasil overlay 6 (enam) parameter, yaitu: curah hujan, litologi, kelerengan, struktur geologi, densitas sungai, dan tata guna lahan, didapatkan 4 (empat) tingkatan zona kerentanan gerakan tanah yaitu kerentanan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi (Badan Standardisasi Nasional, 2005) (Gambar 4)



Gambar 4. Peta Zonasi Kerentanan Gerakan Tanah Daerah Penelitian

a. Zona Kerentanan Rendah Zona kerentanan ini menempati sekitar 20% daerah penelitian. Pada zona kerentanan ini, umumnya didominasi pada satuan endapan Aalluvial yang umumnya merupakan daerah





dengan kemiringan lereng landau hingga sangat landai. Penggunaan lahan pada daerah ini berupa area persawahan dan pemukiman. Umumnya zona kerentanan ini ditemukan di bagian utara daerah penelitian.

b. Zona Kerentanan Sedang Zona kerentanan ini menempati sekitar 30% daerah penelitian. Pada zona kerentanan ini, umumnya mulai berada di sisi sungai dan di daerah dengan litologi breksi. Kemiringan lereng yang terbentuk umumnya masih di kategori agak curam hingga landai. Tata guna lahan yang digunakan umumnya pada daerah ladang, Sebagian pemukiman, dan sebagian persawahan.

c. Zona Kerentanan Tinggi

Zona kerentanan ini menempati sekitar 35% daerah penelitian. Pada zona kerentanan ini, umumnya berada di daerah dengan kelerengan yang mulai terbentuk dan mendekati zona yang terpengaruh oleh adanya struktur geologi. Daerah perkebunan menempati hampir keseluruhan daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah ini.

d. Zona Kerentanan Sangat Tinggi Zona kerentanan ini menempati sekitar 15% daerah penelitian. Pada zona kerentanan ini, umumnya berada di daerah dengan kelerengan yang mulai tinggi dan dekat dengan zona yang terpengaruh oleh adanya struktur geologi. Litologi sangat berpengaruh dalam pengaruh kerentanan gerakan tanah ini. Daerah perkebunan menempati hampir keseluruhan daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah ini.

## SIMPULAN

Kondisi geologi secara umum di daerah penelitian terdiri dari 3 satuan geologi yang terdiri dari Satuan Breksi, Satuan Batupasir, dan Satuan Endapan Alluvial. Ketiga satuan itu menyusun daerah penelitian dan terbentuk secara bertahap mulai dari kala Miosen Awal hingga kala Holosen dan membentuk kenampakan daerah penelitian seperti saat ini. Pada daerah penelitian ditemukan struktur geologi yang terbentuk akibat aktivitas tektonik pada kala Plistosen yang merupakan periode aktif tektonisme di Pulau Jawa.

Kerentanan Gerakan Tanah di Daerah Penelitian berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) terbagi menjadi 4 kategori, yaitu kerentanan rendah, kerentanan sedang, kerentanan tinggi, dan kerentanan sangat tinggi. Pembagian kategori gerakan tanah ini didasarkan pada parameter-parameter pendukung seperti litologi, intensitas curah hujan, tata guna lahan, densitas sungai, buffering struktur, dan kemiringan lereng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anbalagan, R. (1992). Landslide hazard evaluation and zonation mapping in mountainous terrain. *Engineering Geology*, 32, 269–277.
- Brahmantyo, B., & Bando. (2006). Klasifikasi bentuk muka bumi (landform) untuk pemetaan geomorfologi pada skala 1:25.000. *Jurnal Geoplika*, 1(2), 71–78.
- Condon, W., Pardyanto, I., Ketner, K., Amin, T., Gafoer, S., & Samodra, H. (1996). Peta geologi lembar Banjarnegara dan Pekalongan skala 1:100.000. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Darmawan, M., & Theml, S. (2008). Katalog metodologi penyusunan peta geo hazard dengan GIS. Banda Aceh: Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (BRR) NAD-Nias.
- Dewi, T. S., Kusumayudha, S. B., & Purwanto, H. S. (2017). Zonasi rawan bencana tanah longsor dengan metode analisis GIS: Studi kasus daerah Semono dan sekitarnya, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Mineral, Energi dan Lingkungan*, 1(1), 50–59.



- Djuri, M., Samodra, H., Amin, T., & Gafoer, S. (1996). Peta geologi regional lembar Purwokerto dan Tegal skala 1:100.000. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Kalijati, M., Sutriyono, & Jati, S. (2019). Analisis bahaya longsor dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di Desa Lubuk Atung, Kabupaten Lahat.
- Karnawati, D. (2005). Bencana alam gerak massa tanah di Indonesia dan upaya penanggulangannya. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sinarta, I. N., Rifai, A., & Wilopo, W. (2006). Indeks ancaman gerakan tanah dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk penataan infrastruktur kepariwisataan di kawasan Geopark Gunung Batur, Kabupaten Bangli.
- Standar Nasional Indonesia. (2005). Penyusunan peta zonasi gerakan tanah (SNI 13-7124-2005). Badan Standardisasi Nasional.
- van Zuidam, R. (1985). Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. The Hague: Smits.
- Varnes, D. J. (1978). Slope movement types and process. In R. L. Schuster & R. J. Krizek (Eds.), Landslides: Analysis and control (Special Report 176). Washington, D.C.: Transport Research Board, National Research Council.
- Zaenurrohman, J. A., & Permanajati, I. (2019). Zona kerentanan gerakan tanah (longsor) di daerah Kedungbanteng menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP). Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX". Purwokerto.