



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS KERENTANAN GERAKAN TANAH  
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)  
DI KECAMATAN GUNUNGPATI, KOTA SEMARANG,  
PROVINSI JAWA TENGAH**

**TUGAS AKHIR**

**RACHMAT FARID MUTIARDI  
21100110110040**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG  
AGUSTUS 2017**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS KERENTANAN GERAKAN TANAH  
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)  
DI KECAMATAN GUNUNGPATI, KOTA SEMARANG,  
PROVINSI JAWA TENGAH**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**RACHMAT FARID MUTIARDI  
21100110110040**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : Rachmat Farid Mutiardi

NIM : 21100110110040



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : Rachmat Farid Mutiardi

NIM : 21100110110040

Tanda Tangan :



Tanggal : 28 Agustus 2017

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rachmat Farid Mutiardi  
NIM : 21100110110040  
Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Analisis Kerentanan Gerakan Tanah Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah**

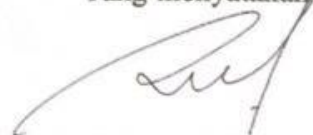
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 28 Agustus 2017

Yang menyatakan



Rachmat Farid Mutiardi

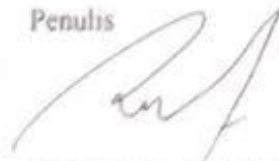
## KATA PENGANTAR

Gerakan tanah merupakan fenomena alam yang kerap muncul di daerah dengan morfologi perbukitan. Pada dasarnya, peristiwa ini sudah banyak diketahui oleh masyarakat luas. Sayangnya, masih banyak masyarakat yang kurang begitu peduli dan waspada terhadap kejadian ini. Masyarakat yang sudah lama bermukim di daerah perbukitan terkesan menganggap gerakan tanah sebagai kejadian alamiah yang tidak dapat dihindari. Padahal, dampak negatif gerakan tanah dapat dihindari dengan memperhatikan daerah mana saja yang berpotensi tinggi menimbulkan gerakan tanah.

Pemerintah, dalam hal ini, tentu mempunyai andil yang besar dalam pencegahan bencana gerakan tanah. Perlu ada sosialisasi yang baik dari pemerintah langsung kepada masyarakat yang berpotensi terdampak bencana gerakan tanah agar dapat meminimalisir kerugian, baik harta maupun jiwa. Jika perlu, pemerintah harus berani mengambil kebijakan untuk merelokasi permukiman warga yang jelas memiliki kerentanan tinggi terhadap gerakan tanah.

Semarang, Agustus 2017

Penulis



Rachmat Farid Mutiardi

NIM. 21100110110040

## **HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH**

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan satu-satunya adik yang telah memberikan dorongan doa, dukungan, dan motivasi serta bantuan moral dan material.
2. Bapak Najib, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sekaligus dosen wali dan dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bimbingan dan pengarahan sehingga tugas akhir ini berjalan dengan baik.
3. Ibu Devina Trisnawati, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing kedua tugas akhir yang juga telah memberikan banyak saran dan masukan dalam penyelesaian laporan ini.
4. Seluruh dosen dan staf Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan sejak awal perkuliahan hingga menyelesaikan studi.
5. Kepada seluruh teman-teman angkatan 2010 Teknik Geologi Universitas Diponegoro, khususnya Muhammad Ibrahim yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan dan Kuncahyo Tantri Widayato yang banyak berkontribusi dalam memberikan masukan seputar topik tugas akhir. Terima kasih G10 atas semangat dan motivasinya. Bangga Kita Jaya!
6. Untuk semua orang yang telah menanyakan “Kapan lulus?”, terima kasih atas dedikasi dan perhatiannya. Kini penulis bisa menjawab dengan lega dan bangga, “Alhamdulillah, sudah.”

## SARI

Fenomena gerakan tanah telah menimbulkan banyak kerugian, mulai dari materi, kerusakan lingkungan, hingga kehilangan nyawa manusia. Tindakan preventif dilakukan dengan cara memetakan daerah yang rentan terhadap gerakan tanah. Adapun, penelitian ini dilakukan di Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang pada empat kelurahan, yaitu Kelurahan Kalisegoro, Kelurahan Sadeng, Kelurahan Sekaran, dan Kelurahan Sukorejo, yang dipilih berdasarkan tingkat kelerengan dan kepadatan penduduk yang relatif tinggi sehingga dapat sangat berdampak jika terjadi bencana gerakan tanah. Pemetaan kerentanan gerakan tanah diawali dengan studi literatur, dilanjutkan dengan pengambilan data primer, meliputi kondisi litologi, kelerengan, geomorfologi, dan tata guna lahan, sedangkan data sekunder yang digunakan, berupa peta rupa bumi Indonesia dan data curah hujan tahunan. Data tersebut diolah hingga menghasilkan beberapa peta, antara lain peta kelerengan, peta litologi, peta curah hujan, dan peta tata guna lahan, yang kemudian dijadikan sebagai parameter dalam penentuan zona kerentanan gerakan tanah. Adapun penentuan parameter disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Setiap parameter memiliki pengaruh berbeda terhadap gerakan tanah. Untuk itu, metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) digunakan untuk menentukan seberapa besar bobot masing-masing parameter memengaruhi tingkat kerentanan gerakan tanah. Nilai bobot yang telah didapatkan inilah selanjutnya dimasukkan dalam proses *overlay* melalui fungsi *union* pada *software ArcGIS 10.1*. Setelah dianalisis, didapatkan hasil zonasi kerentanan gerakan tanah yang terbagi menjadi tiga tingkat, yaitu rendah, menengah, dan tinggi. Kerentanan gerakan tanah tinggi dominan berada di bagian utara daerah penelitian.

Kata kunci: gerakan tanah, zona kerentanan gerakan tanah, Gunungpati, AHP



## **ABSTRACT**

*Phenomenon of landslides has caused many losses, such as material, environmental damage, and human's life. Preventive action is carried out by mapping vulnerable area to landslide. This research has been conducted in Gunungpati District, Semarang City on four sub-district: Kalisegoro, Sadeng, Sekaran, and Sukorejo, which are selected based on relatively high slope and population density that could be very impactful if there was a landslides disaster. Vulnerability of landslide mapping begins with literature study, followed by collecting primary and secondary data. The primary data include lithology, slope, geomorphology, and land use, while secondary data include topographic map of Indonesia and annual rainfall data. These data are processed to produce several maps, such as slope map, lithology map, rainfall map, and land use map, which is used as a parameter in determining the zone of vulnerability of landslides. The determination of these parameters is adjusted to the conditions in field. Each parameter has a different effect on landslides. Thus, Analytical Hierarchy Process method (AHP) is used to determine how big the weight of each parameter in affecting the level of landslides vulnerability. The obtained value then be included in the overlay process through the union function in ArcGIS 10.1 software. As the result, the zonation of landslides vulnerability in this area was divided as three stages: low, middle, and high. The high stage dominated in northern part of the research area.*

*Keywords: landslides, landslides vulnerability zone, Gunungpati, AHP*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vi
<b>SARI</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah Penelitian.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian .....	3
1.7 Penelitian Terdahulu .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Keadaan Umum Wilayah Kota Semarang .....	6
2.2 Geologi Regional Kota Semarang.....	6
2.2.1 Geomorfologi Regional .....	6
2.2.2 Stratigrafi Regional .....	8
2.2.3 Struktur Geologi Regional .....	10
2.3 Definisi dan Klasifikasi Gerakan Tanah .....	14
2.3.1 Proses dan Tahapan Gerakan Tanah .....	15
2.3.2 Penyebab Gerakan Tanah .....	15
2.3.3 Klasifikasi Gerakan Tanah dan Batuan .....	19
2.4 Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah .....	24
2.4.1 Zona Kerentanan Gerakan Tanah Regional .....	26
2.4.2 Metode Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah .....	29
2.4.3 Pembobotan Faktor Pengontrol Menggunakan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....	30
2.4.4 Metode Penyusunan Peta Kerentanan Gerakan Tanah .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	33
3.1 Metode Penelitian .....	33
3.2 Alat dan Bahan .....	34
3.3 Tahapan Metode Penelitian .....	34
3.4 Hipotesis .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	40
4.1 Hasil Data Lapangan .....	40
4.1.1 Litologi .....	40
4.1.2 Kondisi Morfologi dan Kelerengan .....	42

4.1.3 Tata Guna Lahan .....	46
4.1.4 Curah Hujan .....	50
4.1.5 Gerakan Tanah pada Lokasi Penelitian .....	50
4.2 Pembobotan .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi penelitian .....	4
Gambar 2.1 Geologi regional daerah penelitian .....	10
Gambar 2.2 Proses terjadinya gerakan tanah beserta penyebabnya .....	15
Gambar 2.3 Gerakan tanah tipe runtuh robohan .....	20
Gambar 2.4 Gerakan tanah tipe nendatan .....	21
Gambar 2.5 Gerakan tanah tipe longsoran translasi .....	21
Gambar 2.6 Gerakan tanah tipe rayapan .....	23
Gambar 2.7 Peta zona kerentanan gerakan tanah daerah penelitian .....	29
Gambar 2.8 Metode pemetaan zona kerentanan gerakan tanah .....	33
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	39
Gambar 4.1 Singkapan batulempung karbonatan di Kelurahan Sadeng .....	40
Gambar 4.2 Singkapan breksi vulkanik di Kelurahan Sukorejo .....	41
Gambar 4.3 Singkapan batupasir tufan di Kelurahan Sadeng .....	42
Gambar 4.4 Peta litologi Kelurahan Sekaran dan sekitarnya .....	43
Gambar 4.5 Kenampakan daerah dengan kemiringan lereng kelas II di Kali Gribik .....	45
Gambar 4.6 Kenampakan daerah dengan kemiringan lereng kelas III di Kelurahan Sukorejo .....	45
Gambar 4.7 Kenampakan daerah dengan kemiringan lereng kelas IV di Kelurahan Sekaran .....	46
Gambar 4.8 Peta kelerengan Kelurahan Sekaran dan sekitarnya .....	47
Gambar 4.9 Peta tata guna lahan Kelurahan Sekaran dan sekitarnya .....	49
Gambar 4.10 Peta curah hujan Kelurahan Sekaran dan sekitarnya .....	51
Gambar 4.11 Kondisi rumah yang retak akibat aktivitas gerakan tanah di Kelurahan Sadeng .....	52
Gambar 4.12 Kenampakan jembatan rusak di Kelurahan Sukorejo .....	52
Gambar 4.13 Longsor yang terjadi di dekat sungai Kelurahan Kalisegoro .....	53
Gambar 4.14 Kondisi longsor di Kelurahan Sekaran .....	53
Gambar 4.15 Hasil akhir proses <i>overlay</i> .....	59
Gambar 4.16 Peta kerentanan gerakan tanah Kelurahan Sekaran dan Sekitarnya .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian terdahulu .....	5
Tabel 2.1 Tabel klasifikasi gerakan tanah .....	23
Tabel 2.2 Tingkat kerentanan gerakan tanah beserta kriteria dan kondisi alamiah lereng .....	26
Tabel 2.3 Skala kepentingan AHP untuk perbandingan setiap indikator .....	31
Tabel 2.4 Tabel matriks perbandingan dari penilaian tiap parameter .....	32
Tabel 2.5 Tabel nilai indeks konsistensi acak .....	33
Tabel 3.1 Daftar alat dan data beserta fungsinya .....	34
Tabel 3.2 Hirarki parameter penelitian .....	36
Tabel 3.3 Matriks perbandingan berpasangan tiap parameter .....	37
Tabel 4.1 Penggunaan lahan di Kecamatan Gunungpati dalam Ha .....	48
Tabel 4.2 Data curah hujan Kecamatan Gunungpati dalam mm/tahun .....	50
Tabel 4.3 Matriks perbandingan yang sudah dinormalisasi dan hasil penghitungan bobot .....	55
Tabel 4.4 Hasil perkalian matriks perbandingan matriks perbandingan Berpasangan dengan bobot parameter .....	56
Tabel 4.5 Hasil skoring dan pembobotan parameter kelerengan .....	57
Tabel 4.6 Hasil skoring dan pembobotan parameter litologi .....	58
Tabel 4.7 Hasil skoring dan pembobotan parameter tata guna lahan .....	59