



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KERENTANAN GERAKAN TANAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* (AHP)
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI CIMANUK BAGIAN HULU
KABUPATEN GARUT, PROVINSI JAWA BARAT**

TUGAS AKHIR

**KUNCAHYO TANTRI WIDAYATO
21100110120014**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
MARET 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KERENTANAN GERAKAN TANAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* (AHP)
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI CIMANUK BAGIAN HULU
KABUPATEN GARUT, PROVINSI JAWA BARAT**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1

**KUNCAHYO TANTRI WIDAYATO
21100110120014**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
MARET 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KERENTANAN GERAKAN TANAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS* (AHP)
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI CIMANUK BAGIAN HULU
KABUPATEN GARUT, JAWA BARAT**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Sarjana Strata Satu (S1) Pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro**

Disusun Oleh:

KUNCAHYO TANTRI WIDAYATO

21100110120014

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari/Tanggal :

**Menyetujui,
Pembimbing I**



Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T.
NIP. 19590909 1987031 001

**Menyetujui,
Pembimbing II**



Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng.
NIK. 19850504 0214011 225

**Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Geologi**

Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19771020 200501 001



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Kunchahyo Tantri Widayato
NIM : 21100110120014
Departemen : Teknik Geologi
Judul Tugas Akhir : **Analisis Kerentanan Gerakan Tanah dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di Daerah Aliran Sungai Cimanuk Bagian Hulu Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

TIM PENGUJI

Pembimbing I : **Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T.**
NIP. 19590909 1987031 001
Pembimbing II : **Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng**
NIK. 198505040214011225
Penguji : **Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.**
NIP. 19771020200501 001

(.....)
(.....)
(.....)

Semarang, 13 Maret 2017

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Geologi




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 : Kuncahyo Tantri Widayato

NIM : 21100110120014

Tanda Tangan : 

Tanggal : 13 Maret 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS

AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Kuncahyo Tantri Widayato

NIM : 21100110120014

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 dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di Daerah Aliran Sungai Cimanuk Bagian Hulu Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat

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 : 13 Maret 2017

Yang menyatakan


Kuncahyo Tantri Widayato

KATA PENGANTAR

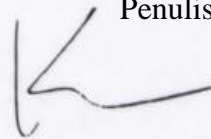
Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Kerentanan Gerakan Tanah dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di Daerah Aliran Sungai Cimanuk Bagian Hulu Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat**” dengan baik sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Tugas Akhir yang penulis susun ini memuat kajian mengenai analisis gerakan tanah di Daerah Aliran Sungai Cimanuk Bagian Hulu di Kabupaten Garut, dengan hasil berupa pembagian daerah yang rentan terjadi gerakan tanah.

Harapan penulis semoga karya ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya, serta kritik dan saran akan diterima sebagai penyempurna karya ini. Semoga Allah SWT senantiasa membuka pikiran kita dengan kebaikan ilmu-ilmu-Nya.

Semarang, 13 Maret 2017

Penulis



Kuncahyo Tantri Widayato
NIM. 21100110120014

LEMBAR UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dorongan doa serta bantuan berupa moral dan material.
2. Kedua kakak saya untuk kebersamaan sebagai keluarga yang penuh dukungan dan kasih sayang.
3. Bapak Najib, S.T., M.Eng. Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro dan sebagai dosen wali yang telah memberikan saran, bimbingan, nasihat, serta ilmu yang sangat berharga.
4. Bapak Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T. selaku pembimbing I yang telah membimbing, memberikan saran, bimbingan, nasihat, serta ilmu yang sangat berharga.
5. Bapak Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan saran, bimbingan, nasihat, serta ilmu yang sangat berharga.
6. Reddy Setiawan, S.T., M.T., Ikhwanur Adha, S.T., Anis Kurniasih, S.T., M.T., Jenian Marin, S.T., M.Eng. untuk kebersamaannya saat melaksanakan penelitian.
7. Rizky Tyas Febriani untuk kebersamaannya selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen dan staff Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis sejak awal perkuliahan hingga menyelesaikan studi.
9. Teman-teman Teknik Geologi Undip Angkatan 2010 yang saya sayangi dan saya banggakan. Atas dukungan dan kebersamaannya.
10. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebut satu per satu.

Sari

Sungai Cimanuk merupakan sungai utama di Daerah Aliran Sungai Cimanuk yang berhulu di Kecamatan Cikajang Kabupaten Garut dan bermuara ke Laut Jawa di Kabupaten Indramayu dengan panjang sungai 358 km. Wilayah ini berada di antara Gunung Papandayan, Gunung Cikuray, Gunung Galunggung, dan Gunung Guntur dengan kondisi topografi yang sebagian besar berupa daerah berbukit-bukit dengan lapisan tanah yang relatif subur dan memiliki ketebalan yang tinggi. Daerah Aliran Sungai Cimanuk merupakan salah satu daerah yang rentan terhadap gerakan tanah. Hal ini menyebabkan perlu dilakukannya penelitian mengenai pemetaan zona kerentanan gerakan tanah pada daerah tersebut. Tahapan penelitian diawali dengan tahap persiapan dan studi pustaka (pengumpulan data sekunder), kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer berupa pemetaan dan pengambilan sampel tanah. Pemetaan akan menghasilkan peta-peta yang berguna sebagai parameter dalam menentukan zona kerentanan gerakan massa meliputi peta kemiringan lereng, peta geologi, peta isohyet, dan peta tataguna lahan. Peta-peta tersebut kemudian ditampalkan dengan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS 10.1* yang sebelumnya ditentukan bobot masing-masing peta menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Secara umum pembagian zona kerentanan gerakan massa terbagi menjadi tiga tingkat yang berbeda, yaitu zona kerentanan gerakan massa tingkat rendah yang terdapat pada Kota Garut dan Daerah Limbangan, zona kerentanan gerakan tanah tingkat menengah terdapat pada Wanaraja, Cibatu, Cibiuk, Leuwigoong, Malangbong, Selaawi, Bayongbong, Samarang, Wado, Sumedang Utara, dan Cibugel dengan tipe gerakan tanah tipe runtuh-batu dan runtuh-tanah, dan zona kerentanan gerakan tanah tingkat tinggi terdapat di Darmaraja, Cisarupan, dan Cikajang dengan jenis pergerakan dominan berupa runtuh-batu dan runtuh-tanah.

Katakunci: Garut, Cimanuk, zona kerentanan gerakan tanah, AHP

Abstract

Cimanuk River is the main river in Cimanuk Watershed that has headstream in Cikajang District of Garut and its river mouth into the Java Sea in Indramayu with 358 kilometers length of the river. The area is located between Papandayan Mountain, Cikuray Mountain, Galunggung Mountain, and Guntur Mountain with topography mostly hilly area with a layer of soil that is relatively fertile and have a high thickness. Cimanuk Watershed is one of the areas that are susceptible to mass movement. This led to the need to do research on the vulnerability zone mapping mass movement in the area. Research stage begins with the preparation phase and literature (secondary data collection), then proceed with the collection of primary data in the form of mapping. Mapping will produce maps that are useful as a parameter in determining the vulnerability zone includes the mass movement of slope maps, geological maps, isohyets maps and land use maps. The maps are then overlaid using ArcGIS 10.1 software pre-determined weight of each map using Analytical Hierarchy Process (AHP). In general zoning of the vulnerability of the mass movement is divided into three different levels, namely the zone of vulnerability mass movement low levels found in Garut City and Regional Limbangan, zone of vulnerability of mass movement intermediate level contained in Wanaraja, Cibatu, Cibiuk, Leuwigoong, Malangbong, Selaawi, Bayongbong, Samarang, Wado, Sumedang Utara and Cibugel with the kind of movement the dominant is debris flow and earth fall, and the zone of vulnerability of mass movement high levels contained in Darmaraja, Cisurupan, and Cikajang with the kind of movement the dominant is debris flow and earth fall.

Keywords: Garut, Cimanuk, mass movement hazard zone, AHP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	vi
SARI	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Permasalahan	2
1.2.1 Rumusan Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.3.1 Maksud	3
1.3.2 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	4
1.6 Kerangka Pikir Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kondisi Umum Daerah Aliran Sungai Cimanuk	6
2.1.1 Letak Geografis	6
2.1.2 Luas Wilayah dan Penggunaan Lahan	7
2.2 Kondisi Geologi Regional Daerah Penelitian	8
2.2.1 Geomorfologi Regional	9
2.2.2 Struktur Geologi Regional	12
2.2.3 Stratigrafi Regional	15
2.3 Pengertian dan Klasifikasi Gerakan Tanah	20
2.4 Penyebab Gerakan Tanah	24
2.4.1 Prinsip Kestabilan Lereng	26
2.4.2 Faktor Pengontrol Gerakan Tanah	28
2.4.3 Faktor Pemicu Gerakan Tanah	31
2.5 Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah	34
2.6 Pembuatan Peta Kerentanan Gerakan Tanah	37
2.7 Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1 Metodologi Penelitian	43
3.2 Tahapan Penelitian	44
3.2.1 Tahap Pendahuluan	44
3.2.2 Tahap Pengumpulan Data	44
3.2.3 Tahap Pengolahan Data	45

3.3 Alat dan Data Penelitian.....	47
3.4 Diagram Alir Penelitian	49
3.5 Hipotesis.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Pemetaan Geologi	51
4.1.1 Litologi.....	51
4.1.2 Struktur Geologi.....	56
4.2 Pemetaan Geomorfologi	59
4.3 Pemetaan Lokasi Rentan Gerakan Tanah	66
4.4 Curah Hujan	72
4.5 Tataguna Lahan	73
4.6 Pembobotan.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.1 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Bakosurtanal, 2007)	4
Gambar 1.2 Kerangka Pikir Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Geomorfologi DAS Cimanuk bagian hulu dilihat dari arah barat (Sulaksana dkk., 2013).....	9
Gambar 2.2 Lembah Sungai Cimanuk berlatar belakang geomorfologi pegunungan dan perbukitan dibagian timur daerah (Sulaksana dkk., 2013).....	10
Gambar 2.3 Lembah sungai berbentuk “U”, yang menandakan tahap geomorfik dewasa pada sungai Cimanuk (Sulaksana dkk., 2013).....	10
Gambar 2.4 Pola umum struktur di Jawa Barat (Pulunggono dan martodjojo)	13
Gambar 2.5 Proses terjadinya gerakan tanah dan komponen-komponen penyebabnya (Karnawati, 2002a dan 2002b dalam Karnawati, 2005).....	22
Gambar 2.6 Tipe Gerakan Massa (Varnes, 1978, dalam Karnawati, 2005)	24
Gambar 2.7 Gaya-gaya yang mengontrol suatu lereng (Karnawati, 2005).....	26
Gambar 2.8 Luncuran batuan melalui bidang perlapisan batuan yang memiliki kemiringan searah dengan kemiringan lereng (Karnawati, 2005)	30
Gambar 2.9 Tahapan prosedur dalam AHP (Nobrega, 2009).....	39
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	49
Gambar 4.1 Singkapan lava di STA 63 Desa Sukamaju Kecamatan Wado	52
Gambar 4.2 Singkapan perselingan breksi, batupasir greywacke, dan batulempung tufaan di STA 61 Desa Sekarwangi Kecamatan Malangbong.....	53
Gambar 4.3 Singkapan breksi di STA 32 Desa Sukamerang Kecamatan Baluburlimbangan	53
Gambar 4.4 Singkapan perlapisan tuf lapili di STA 11 Desa Muarasanding Kecamatan Garut Kota	54
Gambar 4.5 Singkapan endapan tuf dan lapili berlapis di STA 50 Desa Sidang Suka Kecamatan Cibatu	54
Gambar 4.6 Singkapan endapan tuf dan lapili yang belum terkonsolidasi di STA 83 di Sungai Cibalupuh Cikajang Garut.	55
Gambar 4.7 Kenampakan endapan aluvial di Daerah Aliran Sungai Cimanuk pada STA 56 Desa Wado Kecamatan Wado.....	55
Gambar 4.8 Batuan beku yang membentuk kekar kolom di tepi Sungai Cimanuk Desa Sukamaju Kecamatan Wado (STA 63)	56
Gambar 4.9 Kenampakan berupa <i>shear joint</i> di tepi Sungai Cimanuk Desa Sukamaju Kecamatan Wado (STA 63)	57
Gambar 4.10 Singkapan batuan beku di STA 31 yang menampakkan struktur kekar gerus di Desa Cirapuhan Kecamatan Selawi.....	57
Gambar 4.11 Kenampakan <i>dragfold</i> pada batuan tuf dan batupasir berlapis yang terletak di STA 42 Desa Cibiuk Kaler Kecamatan Cibiuk.....	58
Gambar 4.12 Kenampakan morfologi perbukitan terjal vulkanik di daerah Sindangpalay yang merupakan lereng Gunung Kracak	60

Gambar 4.13 Morfologi daerah Samarang yang merupakan lereng Gunung Darajat.....	61
Gambar 4.14 Kenampakan morfologi bergelombang kuat vulkanik di daerah Malangbong	62
Gambar 4.15 Kenampakan morfologi perbukitan terjal struktural di daerah Wado.....	63
Gambar 4.16 Kenampakan dataran fluvial pada aliran Sungai Cimanuk di Tarogong.....	64
Gambar 4.17 Kenampakan endapan <i>channel</i> pada anak Sungai Cimanuk di daerah Darmaraja.....	64
Gambar 4.18 Kenampakan badan sungai anak Sungai Cimanuk daerah Bayongbong	68
Gambar 4.19 Aliran Sungai Cipalupuh (hulu Cimanuk) yang berada di lereng kaki Gunung Papandayan	68
Gambar 4.20 Gerakan tanah lapukan tuf di STA 6 Desa Cibunar Kecamatan Tarogong	69
Gambar 4.21 Morfologi struktural yang membentuk lereng terjal dan rawan longsor di daerah Wado, tebing ini tepat berada di tepi aliran Sungai Cimanuk.....	70
Gambar 4.22 Erosi lateral pada kelokan sungai di aliran Sungai Cimanuk Wado.....	70
Gambar 4.23 Singkapan tuf yang tersingkap di STA 11 Desa Muarasanding Kecamatan Garut Kota.....	72
Gambar 4.24 Singkapan tuf di STA 1 Desa Pasirluhur Kecamatan Leuwigoong	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Demografi Kabupaten atau Kota Wilayah Sungai Cimanuk	8
Tabel 2.2 Keragaman tataguna lahan Daerah Aliran Sungai Cimanuk dan seluruh Daerah Aliran Sungai Jawa Barat	8
Tabel 2.3 Klasifikasi gerakan massa (Varnes, 1978; dalam Karnawati, 2005)	23
Tabel 2.4 Kisaran faktor keamanan (Fs) menurut Bowles (1989)	28
Tabel 2.5 Tingkat Kerentanan Tanah Berikut Kriteria dan Kondisi Alamiah Lereng (Karnawati, 2005)	36
Tabel 2.6 Skala kepentingan dalam metode AHP (Saaty, 2000 dalam Ayalew dkk, 2005)	39
Tabel 2.7 Tabel matriks perbandingan dari penilaian tiap parameter	41
Tabel 2.8 Tabel nilai indeks konsistensi acak (Saaty,1980)	42
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Data Beserta Fungsinya yang Digunakan dalam Penelitian	48
Tabel 4.1 Pembagian Kelas Kemiringan Lereng, Persen Kelerengan, Persebaran, dan Lokasinya pada Daerah Penelitian	65
Tabel 4.2 Persebaran Lokasi Gerakan Tanah, Faktor, Penyebab, dan Penanggulangannya	66
Tabel 4.3 Matriks perbandingan berpasangan tiap parameter	75
Tabel 4.4 Matriks perbandingan yang sudah dinormalisasi dan hasil penghitungan bobot	76
Tabel 4.5 Hasil pengkalian matriks perbandingan berpasangan dengan bobot parameter	77
Tabel 4.6 Hasil skoring dan pembobotan	79