

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xii</b>
<b>Sari</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Penelitian Terdahulu .....	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.6.1 Ruang Lingkup Lokasi.....	5
1.6.2 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	6
1.7 Batasan Masalah .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.1.1 Morfologi Daerah Penelitian .....	7
2.1.2 Stratigrafi Regional.....	7
2.1.3 Struktur Geologi Regional .....	8
2.2 Gerakan Tanah .....	9
2.2.1 Faktor Pengontrol Gerakan Tanah .....	9
2.2.2 Faktor Pemicu Gerakan Tanah .....	12

2.2.3	Jenis dan Mekanisme Gerakan Tanah .....	13
2.2.4	Pemetaan Zona Ancaman Gerakan Tanah .....	15
2.3	Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	17
2.3.1	Format Data Spasial .....	18
2.3.2	Sumber Data Spasial .....	20
2.3.3	Rektifikasi .....	20
2.3.4	Membuat Data Spasial .....	22
2.3.5	Citra <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) .....	22
2.3.6	Pembuatan Citra DEM .....	23
2.3.7	Analisa Kemiringan Lereng .....	25
2.4	<i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP) .....	26
2.4.1	Kelebihan dan Kelemahan <i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP) .....	26
2.4.2	Tahapan <i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP) .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Bahan .....	33
3.2	Alat .....	34
3.3	Metode Penelitian .....	35
3.4	Tahapan Penelitian .....	36
3.4.1	Tahap Persiapan .....	36
3.4.2	Tahap Pengumpulan Data .....	36
3.4.3	Tahap Pengolahan dan Analisa Data .....	37
3.4.4	Tahap Penyajian Hasil .....	38
<b>BAB IV PENGUTARAAN DATA .....</b>		<b>40</b>
4.1	Kemiringan Lereng .....	40
4.2	Geologi Lokasi Penelitian .....	47
4.3	Struktur Geologi Lokasi Penelitian .....	52
4.4	Kondisi Bawah Permukaan .....	55
4.5	Geologi Teknik Lokasi Penelitian .....	60
4.6	Hidrologi Lokasi Penelitian .....	67
4.7	Keterdapatn Titik Longsor .....	69

<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	71
5.1 Penentuan Bobot Parameter Tingkat Ancaman Gerakan Tanah .....	72
5.2 Penentuan Nilai Sub Parameter Tingkat Ancaman Gerakan Tanah.....	76
5.2.1 Tanah Penyusun Lereng.....	76
5.2.2 Kemiringan Lereng .....	78
5.2.3 Jarak terhadap Struktur .....	81
5.2.4 Kedalaman Muka Airtanah.....	81
5.3 Penentuan Tingkat Ancaman Gerakan Tanah .....	84
<b>BAB VI KESIMPULAN</b> .....	89
<b>Daftar Pustaka</b> .....	90

## **LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Peta Lokasi Pengamatan**

**Lampiran 2. Deskripsi Tipe Longsoran Lokasi Penelitian**

**Lampiran 3. Data Log Bor Lokasi Penelitian**

**Lampiran 4. Data Hasil Uji Mekanika Batuan**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta lokasi daerah penyelidikan .....	5
Gambar 2.1	Peta Geologi Regional Lembar Semarang - Magelang Skala 1:100.000 modifikasi dari Thanden dkk, 1996.....	9
Gambar 2.2	Jenis-jenis mekanisme pergerakan massa tanah, batuan, & bahan rombakan.(Modifikasi dari Thompson & Turk, 1991) .....	15
Gambar 2.3	Peta Kerentanan Gerakan Tanah Lokasi Penyelidikan skala 1:125000 (Darmawan, dkk; 2009).....	17
Gambar 2.4	Perbandingan format data spasial. (sumber : <a href="http://www.automation-drive.com/raster-data">http://www.automation-drive.com/raster-data</a> ) .....	19
Gambar 2.5	Tahapan pembuatan citra DEM, fitur 3D analyst dalam Arc GIS. ....	24
Gambar 2.6	Dialog box create TIN pada Arc GIS. ....	25
Gambar 2.7	Contoh struktur hirarki pada AHP.....	28
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian .....	39
Gambar 4.1	Kenampakan relief muka bumi jalan tol Semarang – Solo km 5 + 600 – km 8 + 500 dan sekitarnya. ....	42
Gambar 4.2	Satuan kemiringan lereng landai di bagian utara lokasi penelitian pada STA 9 .....	43
Gambar 4.3	Satuan kemiringan lereng curam di sekitar jembatan susukan, bagian utara lokasi penelitian pada STA 26. ....	44
Gambar 4.4	Satuan kemiringan lereng sangat curam di sekitar jembatan penggaron, berada di sisi selatan lokasi penelitian pada STA 45. ....	45
Gambar 4.5	Peta kemiringan lereng lokasi penelitian berdasarkan klasifikasi Zuidam & Concelado (1979) menggunakan perangkat lunak Arc GIS.....	46
Gambar 4.6	Endapan koluvial dengan batuan asal berupa breksi vulkanik yang dijumpai di sisi timur jembatan penggaron pada STA 45, terlihat fragmen berukuran bongkah dengan bentuk membulat tanggung hingga membulat... ..	48
Gambar 4.7	Endapan koluvial dengan batuan asal berupa batulempung sisipan batupasir (a) fragmen berupa andesit dan berukuran	

	kerikil hingga bongkah dijumpai pada STA 20, (b) fragmen berupa tuff dan andesit berukuran kerikil hingga berangkal pada STA 18. ....	49
Gambar 4.8	Litologi breksi vulkanik (kolom kiri) dan batulempung sisipan batupasir (kolom kanan) dengan berbagai tingkat pelapukan menurut Little (1969) dalam Hardiyatmo (2006). Breksi vulkanik memiliki derajat pelapukan III hingga VI, sedangkan batulempung sisipan batupasir memiliki derajat pelapukan III hingga V.....	51
Gambar 4.9	Struktur geologi yang dijumpai pada lokasi penelitian (a) Bidang perlapisan pada batulempung, (b) Struktur kekar pada batulempung dibawah jembatan susukan pada STA 20.....	53
Gambar 4.10	Peta geologi dan profil sayatan geologi jalan tol Semarang – Solo km 5+ 600 – km 8+500 dan sekitarnya.....	54
Gambar 4.11	Peta sayatan profil bawah permukaan. ....	56
Gambar 4.12	Profil bawah permukaan dari utara ke selatan pada km 5+600 hingga km 5+800.....	57
Gambar 4.13	Profil bawah permukaan dari barat ke timur pada km 5+700.....	57
Gambar 4.14	Profil bawah permukaan dari utara ke selatan pada km 6+100 hingga 7+150. ....	58
Gambar 4.15	Profil bawah permukaan dari utara ke selatan pada km 7+850 hingga 8+500.....	59
Gambar 4.16	Peta geologi teknik Jalan Tol Semarang – Solo Km 5+600 – 8+500. ....	60
Gambar 4.17	Kenampakan ciri fisik satuan lanau lempungan hasil pelapukan breksi vulkanik pada lokasi penelitian pada STA 35 .....	62
Gambar 4.18	Satuan lanau pasiran yang merupakan endapan koluvial pada lokasi penelitian pada STA 41.....	63
Gambar 4.19	Satuan lempung pasiran hasil rombakan batulempung sisipan batupasir pada lokasi penelitian di STA 20.....	64
Gambar 4.20	Satuan lempung lanauan hasil pelapukan batulempung sisipan batupasir pada lokasi penelitian di STA 24.....	65
Gambar 4.21	Beberapa mataair yang dijumpai pada lokasi penelitian (a) pada STA 13, (b) pada STA 31. ....	67

Gambar 4.22	Peta kelas kedalaman muka air tanah lokasi penelitian.....	68
Gambar 4.23	Peta sebaran gerakan massa lokasi penelitian. ....	70
Gambar 5.1	Struktur hirarki AHP zona kerentanan gerakan tanah jalan tol semarang – solo km 5 + 600 – km 8 + 500. ....	71
Gambar 5.2	Peta parameter tanah penyusun lereng lokasi penelitian.....	78
Gambar 5.3	Peta parameter kemiringan lereng lokasi penelitian.....	80
Gambar 5.4	Peta parameter jarak lereng terhadap struktur lokasi penelitian. ....	82
Gambar 5.5	Peta parameter kedalaman muka airtanah lokasi penelitian.....	83
Gambar 5.6	Peta zona tingkat ancaman gerakan tanah dan sebaran titik longsor lokasi penelitian.....	85
Gambar 5.7	Salah satu titik longsor pada zona tingkat ancaman gerakan tanah lokasi penelitian. ....	87
Gambar 5.8	Salah satu titik longsor pada zona tingkat ancaman gerakan tanah tinggi a) longsor jenis rayapan di bawah ruas jembatan penggaron; b) penurunan muka tanah akibat rayapan pada gambar a); c) garis kuning merupakan retakan pada pilar peyangga jembatan penggaron akibat pergerakan tanah. ....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proses terjadinya gerakan tanah beserta penyebabnya (Karnawati, 2005).....	10
Tabel 2.2	Faktor Pengontrol Gerakan Tanah (Karnawati, 2005).....	11
Tabel 2.3	Skala Perbandingan Pasangan-Bijaksana AHP (modifikasi dari BNBP, 2012) .....	30
Tabel 2.4	Indeks konsistensi acak rata-rata berdasarkan pada orde matriks (Saaty, 1990) .....	32
Tabel 3.1	Bahan yang digunakan dalam penelitian .....	33
Tabel 3.2	Alat yang digunakan dalam penelitian .....	34
Tabel 4.1	Kelas kemiringan lereng gerakan tanah berdasarkan Zuidam & Concelado (1979) .....	41
Tabel 4.2	Kolom sifat keteknikan batuan lokasi penelitian .....	66
Tabel 5.1	Matriks perbandingan pasangan parameter kerentanan gerakan tanah .....	74
Tabel 5.2	Perhitungan nilai eigen vektor normalisasi masing – masing parameter kerentanan gerakan tanah. ....	74
Tabel 5.3	Matriks perbandingan pasangan parameter gerakan tanah ternormalisasi .....	75
Tabel 5.4	Perbandingan sifat keteknikan tanah penyusun lereng lokasi penelitian. ....	76
Tabel 5.5	Penilaian sub parameter tanah penyusun lereng. ....	77

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus perhitungan indeks konsistensi matriks AHP.....	31
Rumus 2.2 Rumus perhitungan nilai rasio konsistensi AHP.....	32