



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRAKSI</b>	<b>III</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>IV</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>XV</b>
<b>DAFTAR PETA</b>	<b>XVII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>XVIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	6
1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian	10
1.3.1. Tujuan Penelitian	10
1.3.2. Sasaran Penelitian	11
1.4. Kegunaan Penelitian	11
1.5. Tinjauan Pustaka	12
1.6. Kerangka Teori	29
1.7. Hipotesis	33
1.8. Metode Penelitian	34
1.8.1. Teknik penelitian	34
a. Macam data, alat dan bahan	34
b. Cara penentuan titik pengamatan dan pengambilan sampel	36
1.8.2. Teknik pengolahan data	37
A. Peta geomorfologi	37
B. Pengorganisasian data lereng	38
1. Profil lereng	38

2. Analisis numerik profil lereng	40
3. Persamaan matematik profil lereng	41
C. Klasifikasi dan deskripsi material	44
D. Kandungan lengas tanah	51
E. Deskripsi dan identifikasi batuan	53
1. Kekuatan indurasi batuan	53
2. Struktur antarruang	54
3. Indeks keausan batuan	54
F. Analisis Stabilitas Lereng	55
1.8.3. Penyajian Data dan Hasil Penelitian	62
1.8.4. Analisis Data	63
1.9. Sistematika Penulisan	71
1.10. Batasan Istilah	71
<b>BAB II KEADAAN GEOGRAFI DAERAH PENELITIAN</b>	<b>74</b>
2.1. Letak dan Luas	74
2.2. Iklim	74
2.3. Geologi	80
2.3.1. Formasi Batuan dan Stratigrafi	81
2.3.2. Kenampakan Struktural	83
2.4. Geomorfologi	86
2.5. Hidrologi	92
2.5.1. Air Permukaan	92
2.5.2. Airtanah	93
2.6. Tanah	98
2.7. Penggunaan Lahan	103
<b>BAB III KARAKTERISTIK LINGKUNGAN FISIK JALUR JALAN KERETA API</b>	<b>105</b>
3.1. Pengantar	105
3.2. Karakteristik Satuan Medan	105
3.2.1. Satuan Medan di Daerah Penelitian	106
3.2.2. Satuan Medan Terpetakan	106
3.2.3. Satuan Medan Terpilih	109

a. Dasar pemilihan satuan medan	109
b. Deskripsi satuan medan terpilih	110
3.3. Faktor-faktor Pengaruh Gerakan Massa	111
a. Analisis Gerakan Massa pada Seluruh Faktor Pengaruh	113
b. Analisis gerakan massa berdasarkan setiap faktor pengaruh	113
c. Prakiraan kemungkinan gerakan massa di masa depan	121
3.4. Sifat Material Satuan Medan	122
a. Sifat Material Tanah	122
b. Sifat Fisik Batuan	133
c. Morfologi Satuan Medan Terpilih	136
3.5. Kondisi Lintasan Kereta Api	143
3.5.1. Prinsip Pembuatan Lintasan	146
3.5.2. Badan Bangunan Lintasan	148
3.5.3. Kemampuan Lintasan Kereta Api	148
3.5.4. Kondisi Bangunan Lintasan Kereta Api	148
3.5.5. Intensitas Perawatan	154
<b>BAB IV STABILITAS LERENG</b>	<b>154</b>
4.1. Analisis Stabilitas Lereng Daerah Penelitian	155
4.2. Analisis Stabilitas Material	156
4.3. Analisis Stabilitas Medan	183
4.3. Generalisasi Stabilitas Jalur Jalan Kereta Api	190
<b>BAB V KESIMPULAN DAN IMPLIKASI PENELITIAN</b>	<b>192</b>
5.1. Kesimpulan	192
5.2. Implikasi Penelitian	192
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>195</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Gaya Gesek pada Elemen Tanah	20
Gambar 1.2. Vektor Gaya	21
Gambar 1.3. Grafik Pengukuran Sudut Gesek	23
Gambar 1.4. Hubungan Tekanan Geser Maksimum dengan Tekanan Normal	24
Gambar 1.5. Penampang Melintang Tentang Keberadaan Retakan	25
Gambar 1.6. Diagram Alir Kerangka Teori	32
Gambar 1.7. Tingkatan Generalisasi Profil Lereng	38
Gambar 1.8. Kecenderungan Bentuk Profil Persamaan Matematis	41
Gambar 1.9. Skema Elemen Tanah dengan Simbol-simbol Definisi	46
Gambar 1.10. Klasifikasi Karakteristik Lereng Untuk Menghitung Stabilitas	57
Gambar 1.11. Analisis Tinggi Kritis Maksimum Lereng	58
Gambar 1.12. Penghitungan Gaya dan Arah Gaya Metode Bishop	59
Gambar 1.13. Penghitungan Gaya dan Arah Gaya Metode Janbu	60
Gambar 1.14. Diagram Alir Penelitian	70
Gambar 2.1. Tipe Iklim Menurut Koppen	78
Gambar 2.2. Peta Geologi Daerah Penelitian	85
Gambar 3.1. Diagram Gerakan Massa pada Berbagai Kondisi Iklim	121
Gambar 3.2. Profil Topografi Ngasem	139
Gambar 3.3. Profil Topografi Sobo	140
Gambar 3.4. Profil Topografi Basole	141
Gambar 3.5. Profil Topografi Banyuurip	142



Gambar 3.6. Profil Topografi Ngrombo	143
Gambar 3.7. Profil Topografi Gambringan	144
Gambar 3.8. Profil Topografi Toroh	145
Gambar 3.9. Prinsip Pembuatan Lintasan pada Berbagai Kondisi Topografi	147
Gambar 3.10. Badan Bangunan Lintasan Kereta Api	148
Gambar 4.1. Kurva Coulomb-Mohr di Basole	157
Gambar 4.2. Kurva Coulomb-Mohr di Ngasem	161
Gambar 4.3. Kurva Coulomb-Mohr di Sobo	164
Gambar 4.4. Kurva Coulomb-Mohr di Banyuurip	167
Gambar 4.5. Kurva Coulomb-Mohr di Gambringan	170
Gambar 4.6. Kurva Coulomb-Mohr di Ngrombo	173
Gambar 4.7. Kurva Coulomb-Mohr di Toroh	176
Gambar 4.8. Gaya dan Arah Gaya yang Bekerja pada Satuan Medan di Banyuurip	184
Gambar 4.9. Gaya dan Arah Gaya yang Bekerja pada Satuan Medan di Ngasem	186
Gambar 4.10. Gaya dan Arah Gaya yang Bekerja pada Satuan Medan di Sobo	187
Gambar 4.11. Kondisi Lereng di Basole	188



Tabel 4.35. Pengujian Anava Kelompok Variabel Terhadap Nilai $F_s$ dan $Q$	182
Tabel 4.37. Perhitungan Gaya yang Bekerja di Banyuurip	184
Tabel 4.38. Perhitungan Gaya yang Bekerja di Ngasem	186
Tabel 4.39. Perhitungan Gaya yang Bekerja di Sobo	187

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Klasifikasi Ukuran Butir	44
Tabel 1.2. Hubungan $C_u$ dan $C_z$ dan Tingkatan Gradasi Material	45
Tabel 2.1. Analisis Curah Hujan di Daerah Penelitian	75
Tabel 2.2. Hasil Perhitungan Temperatur Daerah Penelitian	76
Tabel 2.3. Tipe Iklim Schmidt dan Ferguson di Daerah Penelitian	77
Tabel 2.4. Tipe Iklim Koppen di Daerah Penelitian	78
Tabel 2.5. Kelembaban Jenuh Udara di Daerah Penelitian	79
Tabel 2.6. Perhitungan Kandungan Lengas	94
Tabel 2.7. Hubungan Formasi Batuan dan Sifat Akifer Wilayah	97
Tabel 2.8. Kedalaman Airtanah Daerah Penelitian	98
Tabel 2.9. Penamaan Tanah di Daerah Penelitian dengan Berbagai Sistem	100
Tabel 3.1. Satuan Medan di Daerah Penelitian	107
Tabel 3.2. Satuan Medan Terpilih di Daerah Penelitian	110
Tabel 3.3. Gerakan Massa di Daerah Penelitian	113
Tabel 3.4. Tipe, Agihan dan Intensitas Gerakan Massa pada Seluruh Faktor Pengaruh	114
Tabel 3.5. Tipe, Agihan dan Intensitas Gerakan Massa pada Satuan Bentuklahan	116
Tabel 3.6. Tipe, Agihan dan Intensitas Gerakan Massa pada Satuan batuan	117
Tabel 3.7. Tipe, Agihan dan Intensitas Gerakan Massa pada Kelas Kemiringan Lereng	118



Tabel 3.8. Tipe, Agihan dan Intensitas Gerakan Massa pada Berbagai Macam Tanah	119
Tabel 3.9. Hasil Uji Kai Kwadrat Variabel satan Medan Terhadap Gerakan Massa	120
Tabel 3.10. Perkiraan Kemungkinan Gerakan Massa di Masa Depan karena Pengaruh Iklim	122
Tabel 3.11. Hasil Uji Anava pada Rerata sifat Material Tanah di Seluruh Satuan Medan	133
Tabel 3.12. Sifat Fisik Batuan	136
Tabel 3.13. Analisis Matematis Profil Topografi	137
Tabel 3.14. Kondisi Bangunan Lintasan Kereta Api Segmen Gundih-Gambringan	148
Tabel 3.15. Kondisi Bangunan Lintasan Kereta Api Segmen Basole-Telawa	152
Tabel 3.16. Kondisi Bangunan Lintasan Kereta Api Segmen Sedadi-Gambringan-Boloh	153
Tabel 4.1. Sifat Fisik Tanah Basole pada Saat Diuji Geser Langsung	157
Tabel 4.2. Hasil Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Fisik Tanah pada Saat Diuji di Basole	158
Tabel 4.3. Sifat Retakan Tanah di Basole	158
Tabel 4.4. Pergeseran Tanah pada Berbagai Pembebanan di Basole	158
Tabel 4.6. Sifat Fisik Tanah di Ngasem Saat Diuji	160
Tabel 4.7. Hasil Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Tanah Saat Diuji di Ngasem	160
Tabel 4.8. Analisis Retakan di Ngasem	161
Tabel 4.9. Pergeseran Tanah pada Berbagai Pembebanan di Ngasem	163
Tabel 4.10. Sifat Tanah di Sobo Saat Diuji	164
Tabel 4.11. Hasil Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Tanah Saat Diuji di Sobo	164



Tabel 4.12. Kondisi Retakan di Sobo	165
Tabel 4.13. Pergeseran Tanah pada Berbagai Pembebanan di Sobo	166
Tabel 4.14. Sifat Tanah Saat Diuji di Banyuurip	167
Tabel 4.15. Hasil Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Tanah Saat Diuji di Banyuurip	168
Tabel 4.16. Analisis Retakan di Banyuurip	168
Tabel 4.17. Pergeseran Tanah di Banyuurip pada Berbagai Beban	169
Tabel 4.18. Sifat Tanah di Gambringan pada Saat Diuji	170
Tabel 4.19. Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Tanah Saat Diuji di Gambringan	171
Tabel 4.20. Analisis Retakan di Gambringan	171
Tabel 4.21. Pergeseran Tanah di Gambringan	172
Tabel 4.22. Sifat Tanah di Ngrombo Saat Diuji	173
Tabel 4.23. Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Tanah Saat Diuji di Ngrombo	173
Tabel 4.24. Analisis Retakan di Ngrombo	174
Tabel 4.25. Pergeseran Tanah di Ngrombo	175
Tabel 4.26. Sifat tanah Toroh Saat Diuji	176
Tabel 4.27. Analisis Kurva Coulomb-Mohr dan Sifat Tanah Saat Diuji di Toroh	177
Tabel 4.28. Analisis Retakan di Toroh	177
Tabel 4.29. Pergeseran Tanah di Toroh	178
Tabel 4.30. Hasil Perhitungan $F_s$ Material	179
Tabel 4.31. Hasil Uji Anava Klasifikasi Tunggal 13 Sifat Fisik Terhadap $F_s$	180
Tabel 4.32. Hasil Uji Anava Klasifikasi Ganda 13 Sifat Fisik dan Nilai $F_s$ Terhadap Nilai $F_s$	180
Tabel 4.34. Pengujian Anava Perbedaan Pengaruh Setiap Variabel Fisik Terhadap $F_s$	181

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I. Data Temperatur Rata-rata Bulanan Stasiun-stasiun di Daerah Penelitian
- Lampiran II. Analisis Data Iklim
- Lampiran III. Penghitungan AWC Stasiun di daerah Penelitian
- Lampiran IV. Data Profil Tanah
- Lampiran V. Korelasi Product Moment Sifat-sifat Tanah di Daerah Penelitian



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Analisis stabilitas lereng jalur jalan kereta api di kecamatan Toroh dan Geyer kabupaten Grobogan  
Jawa Tengah**

Miftahul Huda, Prof. Dr. Sutikno; Drs. Suratman, M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 1998 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

## DAFTAR PETA

- Peta I. Peta Geomorfologi**
- Peta II. Peta Macam Tanah**
- Peta III. Peta Satuan Medan**
- Peta IV. Peta Stabilitas Lereng**