

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Lokasi Penelitian	3
1.6 Luaran Penelitian.....	4
1.7 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Fisiografi Regional Daerah Penelitian.....	5
2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian	7
2.3 Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian	9
2.4 Dasar Teori	10
2.4.1 Kestabilan Lereng	10
2.4.2 Metode <i>Q-Slope</i>	12
2.4.3 Hubungan <i>Q-Slope</i> dan Sudut Kemiringan Lereng	20
2.4.4 Analisis Kinematik Lereng	22

2.4.5 Tipe Keruntuhan atau Longsoran Lereng	23
2.4.5.1 Longsoran Bidang (<i>Plane Failure</i>)	24
2.4.5.2 Longsoran Baji (<i>Wedge Failure</i>)	25
2.4.5.3 Longsoran Busur (<i>Circular Failure</i>)	26
2.4.5.4 Longsoran Guling (<i>Toppling Failure</i>)	26
2.4.6 Metode Stabilisasi Lereng	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Tahapan Penelitian	29
3.2.1 Tahapan Persiapan	29
3.2.2 Tahapan Pengumpulan Data	29
3.2.3 Tahapan Pengolahan Data	30
3.2.4 Kesimpulan dan Saran	30
3.2.5 Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	32
4.1 Geomorfologi Daerah Penelitian	32
4.1.1 Pola Pengaliran	32
4.1.2 Pembagian Bentuk Lahan	34
4.1.3 Satuan Bentuk Lahan Perbukitan Vulkanik (V1)	36
4.1.4 Satuan Bentuk Lahan Dataran Terdenudasi (D1)	36
4.1.5 Satuan Bentuk Lahan Tubuh Sungai (F1)	37
4.1.6 Satuan Bentuk Lahan Galian Tambang (A1)	37
4.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	38
4.2.1 Pembagian Satuan Batuan	40
4.2.2 Satuan Lava Andesit	41
4.2.2.1 Penyebaran Satuan	42
4.2.2.2 Umur Geologi dan Lingkungan Pengendapan	42
4.2.2.3 Hubungan Stratigrafi	43
4.2.3 Satuan Tuf Banten	43
4.2.3.1 Penyebaran Satuan	44
4.2.3.2 Umur Geologi dan Lingkungan Pengendapan	44
4.2.3.3 Hubungan Stratigrafi	44
4.2.4 Endapan Aluvial	44

4.2.4.1	Penyebaran Satuan.....	45
4.2.4.2	Umur Geologi dan Lingkungan Pengendapan.....	45
4.2.4.3	Hubungan Stratigrafi	45
4.3	Struktur Geologi	45
4.4	Sejarah Geologi.....	53
BAB V	GEOLOGI TEKNIK DAERAH PENELITIAN	55
5.1	Kondisi Lereng Tambang	55
5.2	Iklim Daerah Penelitian	56
5.3	Analisis Kinematik	57
5.3.1	Lereng 1	58
5.3.2	Lereng 2	60
5.3.3	Lereng 3	61
5.3.4	Lereng 4	63
5.3.5	Lereng 5	64
5.3.6	Syarat Longsoran Analisis Kinematik	66
5.4	Analisis <i>Q-Slope</i>	67
5.4.1	Kestabilan Lereng Metode <i>Q-Slope</i>	67
5.4.2	Lereng 1	69
5.4.3	Lereng 2	69
5.4.4	Lereng 3	70
5.4.5	Lereng 4	70
5.4.6	Lereng 5	71
5.5	Optimasi Lereng	71
5.5.1	Lereng 1	74
5.5.2	Lereng 2	74
5.5.3	Lereng 3	75
5.5.4	Lereng 4	75
5.5.5	Lereng 5	76
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
6.1	Kesimpulan.....	77
6.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Sumber : Google Earth, 2025).....	4
Gambar 2.1 Fisiografi Jawa Barat (Van Bemmelen, 1949)	6
Gambar 2.2 Peta Geologi Lembar Serang (Dimodifikasi dari Rusmana dkk., 1991)	7
Gambar 2.3 Stratigrafi Regional Lembar Serang (Rusmana dkk., 1991)	8
Gambar 2.4 Pola struktur Pulau Jawa (Pulunggono dan Martodjojo, 1994).....	10
Gambar 2.5 Geometri Lereng Tambang (Read & Stacey, 2010)	11
Gambar 2.6 Grafik Kestabilan <i>Q-Slope</i> (Bar & Barton, 2015)	21
Gambar 2.7 <i>Q-Slope</i> - Probabilitas Longsor (Bar & Barton, 2017)	22
Gambar 2.8 Tipe Keruntuhan Lereng (Hoek & Bray, 1981).....	24
Gambar 2.9 Longsoran Bidang (Hoek & Bray, 1981)	24
Gambar 2.10 Longsoran Baji (Hoek & Bray, 1981)	25
Gambar 2.11 Longsoran Busur (Hoek & Bray, 1981)	26
Gambar 2.12 Longsoran Guling (Hoek & Bray, 1981).....	26
Gambar 2.13 Removal of Unstable Rock (Wyllie & Norrish, 1996).....	27
Gambar 2.14 Metode Flattening of Slope (Abramson dkk., 2002).	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Peta Pola Pengaliran Daerah Penelitian.....	32
Gambar 4.2 Diagram Rosset arah umum pola aliran sub-paralel.....	33
Gambar 4.3 Diagram Rosset arah umum pola aliran sub-dendritik	34
Gambar 4.4 Peta Geomorfologi Daerah Penelitian	35
Gambar 4.5 Foto bentuk lahan perbukitan vulkanik (V1) dan dataran terdenudasi (D1) (azimuth foto: N167°E)	36
Gambar 4.6 Foto bentuk lahan dataran terdenudasi (D1) dan perbukitan vulkanik (V1) (azimuth foto: N274°E)	37
Gambar 4.7 Foto bentuk lahan tubuh sungai (F1) dan dataran terdenudasi (D1) (azimuth foto: N081°E).....	37
Gambar 4.8 Foto bentuk lahan galian tambang (A1) dan perbukitan vulkanik (V1) (azimuth foto: N332°E).....	38

Gambar 4.9 Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan	39
Gambar 4.10 Peta Geologi Daerah Penelitian	40
Gambar 4.11 Foto singkapan lava andesit dengan struktur sheeting joint pada Lp 3 (azimuth foto: N332°E)	41
Gambar 4.12 Foto singkapan lava andesit dengan struktur sphaeroidal wearhering pada LP 78 (azimuth foto: N332°E)	42
Gambar 4.13 Kenampakan sayatan tipis lava andesit pada LP 3	42
Gambar 4.14 Foto singkapan tuf dengan struktur masif pada LP 37	43
Gambar 4.15 Kenampakan sayatan tipis tuf Lp 37	44
Gambar 4.16 Foto endapan aluvial Lp 68	45
Gambar 4.17 Kenampakan bidang kekar pada tuf pada lokasi pengamatan 48 ..	46
Gambar 4.18 Hasil analisis kekar LP 48	47
Gambar 4.19 Kenampakan bidang kekar pada lava andesit pada lokasi pengamatan 58.....	48
Gambar 4.20 Hasil analisis kekar LP 58	49
Gambar 4.21 Kenampakan bidang kekar pada lava andesit pada lokasi pengamatan 73.....	50
Gambar 4.22 Hasil analisis kekar LP 73	51
Gambar 4.23 A. Foto kenampakan SF/GF pada singkapan lava andesit LP 79, B. Arah Breksiasi	52
Gambar 4.24 Hasil analisis kesar LP 79.....	52
Gambar 4.25 Model 3D Sejarah Geologi	54
Gambar 5.1 Peta Lokasi Pengamatan lereng	55
Gambar 5.2 Foto Lereng 1 Sc-1 (azimuth foto : N147°E)	58
Gambar 5.3 Foto Kondisi Lereng 1 Sc-1.....	58
Gambar 5.4 Analisis kinematik lereng 1 sc-1	59
Gambar 5.5 Foto Lereng 1 Sc-2 (azimuth foto : N147°E)	59
Gambar 5.6 Foto Kondisi Lereng 1 Sc-2.....	57
Gambar 5.7 Analisis kinematik lereng 1 sc-2	60
Gambar 5.8 Foto Lereng 2 (azimuth foto : N110°E).....	60
Gambar 5.9 Foto Kondisi Lereng 2	61
Gambar 5.10 Analisis kinematik lereng 2	61

Gambar 5.11 Foto Lereng 3 (azimuth foto : N348°E).....	62
Gambar 5.12 Foto Kondisi Lereng 3	62
Gambar 5.13 Analisis kinematik lereng 3 (<i>Wedge Failure</i>).....	62
Gambar 5.14 Analisis kinematik lereng 3 (<i>Planar Failure</i>)	63
Gambar 5.15 Foto Lereng 4 (azimuth foto : N147°E).....	63
Gambar 5.16 (A) Foto Kondisi Lereng 4 (B) Kondisi Kekar.....	64
Gambar 5.17 Analisis kinematik lereng 4	64
Gambar 5.18 Foto Lereng 5 (azimuth foto : N271°E).....	65
Gambar 5.19 Foto Kondisi Lereng 5	65
Gambar 5.20 Analisis kinematik lereng 5	65
Gambar 5.21 Grafik kestabilan lereng <i>Q-Slope</i> lereng daerah penelitian	68
Gambar 5.22 Grafik kestabilan lereng <i>Q-Slope</i> batas sudut maksimal <i>Q-Slope</i> .	72
Gambar 5.23 Grafik kestabilan lereng <i>Q-Slope</i> batas sudut maksimal <i>Q-Slope</i> optimasi	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rock Quality Designation (Bar & Barton, 2015).....	15
Tabel 2.2 Joint Set Number (Bar & Barton, 2015)	15
Tabel 2.3 Joint Roughness Number (Bar & Barton, 2015)	16
Tabel 2.4 Joint Alteration Number (Bar & Barton, 2015)	17
Tabel 2.5 Faktor Orientasi Diskontinuitas (O-Factor) (Bar & Barton, 2015).....	18
Tabel 2.6 Kondisi Lingkungan dan Geologi (Bar & Barton, 2015).....	19
Tabel 2.7 Kondisi Fisik (<i>SRFa</i>) (Bar & Barton, 2015).....	19
Tabel 2.8 Tegangan dan Kekuatan (<i>SRFb</i>) (Bar & Barton, 2015).....	20
Tabel 2.9 Diskontinu Mayor (<i>SRFc</i>) (Bar & Barton, 2015).....	20
Tabel 2.10 Korelasi nilai <i>Q-Slope</i> dengan Sudut kemiringan lereng	20
Tabel 2.11 Probabilitas longsoran berdasarkan sudut kemiringan maksimum	22
Tabel 4.1 Klasifikasi Kemiringan Lereng (Van Zuidam, 1983)	34
Tabel 4.2 Pembagian aspek geomorfologi daerah penelitian.....	35
Tabel 4.3 Tabulasi data kedudukan kekar Lp 48.....	46
Tabel 4.4 Tabulasi data kedudukan kekar Lp 58.....	47
Tabel 4.5 Tabulasi data kedudukan kekar Lp 73.....	49
Tabel 4.6 Tabulasi data kedudukan kekar Lp 79.....	51
Tabel 5.1 Data suhu udara Provinsi Banten (Badan Pusat Statistik Kabupaten Banten, 2025)	57
Tabel 5.2 Data curah hujan Provinsi Banten (Badan Pusat Statistik Provinsi Banten, 2025).....	57
Tabel 5.3 Tabel Sudut Geser Dalam	66
Tabel 5.4 Syarat longsoran analisis kinematika	66
Tabel 5.5 Lokasi dan Geometri Lereng	67
Tabel 5.6 Parameter dan Nilai <i>Q-Slope</i>	67
Tabel 5.7 Tabel hasil analisis nilai dan sudut <i>Q-Slope</i>	67
Tabel 5.8 Hasil analisis <i>Q-Slope</i> sebelum optimasi	73
Tabel 5.9 Hasil analisis <i>Q-Slope</i> setelah optimasi	74

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A1. Peta Lokasi Pengamatan	84
Lampiran A2. Peta Pola Pengaliran	85
Lampiran A3. Peta Geomorfologi	86
Lampiran A4. Peta Geologi	87
Lampiran A5. Peta Lokasi Pengamatan Lereng.....	88
Lampiran B1. Petrografi Lp 3	89
Lampiran B2. Petrografi Lp 18.....	91
Lampiran B3. Petrografi Lp 65.....	93
Lampiran B4. Petrografi Lp 37.....	95
Lampiran B5. Petrografi Lp 49-f.....	97
Lampiran B6. Petrografi Lp 49-m.....	99
Lampiran C1. Tabulasi Scanline L1 Sc-1	101
Lampiran C2. Tabulasi Scanline L1 Sc-2.....	103
Lampiran C3. Tabulasi Scanline L2.....	105
Lampiran C4. Tabulasi Scanline L3.....	107
Lampiran C5. Tabulasi Scanline L4.....	109
Lampiran C6. Tabulasi Scanline L5.....	113

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i>	3
RQD	<i>Rock Quality Designation</i>	13
SRF	<i>Strength Reduction Factor</i>	13
RMC	<i>Rock Mass Clasification</i>	13
PL	Probabilitas longsor	21
LP	Lokasi Pengamatan	41
IUP	Izin Usaha Pertambangan	54
LAMBANG		
J_w	<i>Joint water number</i>	12
J_r	<i>Joint roughness number</i>	13
J_a	<i>Joint alteration number</i>	13
J_n	<i>Joint set number</i>	13
J_{wice}	<i>Environmental and geological condition number</i>	13
$O_{-factor}$	<i>Orientation Factor</i>	13
SRF_{slope}	<i>Strength reduction factor slope</i>	13
λ	Jumlah total kekar per meter	14
e	Bilangan euler (2,718)	14
SRF_a	<i>Physical condition number</i>	19
SRF_b	<i>Stress and strength number</i>	19
SRF_c	<i>Major discontinuity number</i>	19
σ_c	<i>Unconfined compressive strength (UCS)</i>	20
σ_1	<i>Maximum principal stress</i>	20
RQD ₁₀₀	<i>1 m perpendicular sample of discontinuity</i>	20
RQD ₃₀₀	<i>3 m perpendicular sample of discontinuity</i>	20
β	Sudut kemiringan paling curam	20
ϕ_p	Kemiringan bidang luncur	25
ϕ_f	Kemiringan permukaan lereng	25

ø	Sudut geser dalam	25
SPRL	Sub-Paralel	32
SDND	Sub-Dendritik	32
V1	Satuan bentuk lahan Perbukitan Vulkanik	34
F1	Satuan bentuk lahan Tubuh Sungai	34
D1	Satuan lahan Dataran Terdenudasi	34
A1	Satuan Lahan Galian Tambang	34
Qa	<i>Quaternary Alluvium</i>	40
Qp _{vb}	<i>Quaternary Pleistosen Volcanic Banten</i>	40
Qp _{vg}	<i>Quaternary Pleistosen Volcanic Gede</i>	40
SF	<i>Shear Fracture</i>	50
GF	<i>Gash Fracture</i>	50
As	<i>Tropical Savanna</i>	54
β <i>Q-Slope</i>	Kemiringan lereng maksimal <i>Q-Slope</i>	61
β Lereng	Sudut aktual lereng	61