

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SARI.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Maksud Penelitian.....	3
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Letak Lokasi Penelitian	4
1.5 Hasil Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	8
2.1 Metodologi Penelitian.....	8
2.1.1 Tahap Pendahuluan	8
2.1.2 Tahap Pengambilan Data.....	9
2.1.3 Tahap Analisis	11
2.1.4 Tahap Integrasi Data.....	12
2.2 Kajian Pustaka	12
2.2.1 Batuan Beku.....	13
2.2.2 Karakteristik Petrografi Batuan Beku	17
2.2.3 Sifat Keteknikan Batuan	26
2.2.4 Batuan Sebagai Bahan Bangunan	42
BAB III TINJAUAN GEOLOGI REGIONAL.....	49
3.1 Kerangka Tektonik.....	49
3.2 Fisiografi Regional	50

3.3 Stratigrafi Regional.....	51
3.4 Struktur Geologi Regional.....	53
3.5 Geomorfologi Regional.....	55
BAB IV GEOLOGI DESA BEJI UNGARAN TIMUR.....	58
4.1 Pola Pengaliran Daerah Penelitian	58
4.1.1 Pola Pengaliran Radial	59
4.1.2 Pola Pengaliran Subdendritik.....	59
4.2 Geomorfologi Daerah Penelitian	60
4.2.1 Bentuk Lahan Tubuh Sungai.....	62
4.2.2 Bentuk Lahan Dataran Aluvial.....	63
4.2.3 Bentuk Lahan Bukit Sisa.....	64
4.2.4 Bentuk Lahan Perbukitan Denudasional.....	65
4.2.5 Bentuk Lahan Bukit Intrusi.....	66
4.3 Stratigrafi Daerah Penelitian	67
4.3.1 Satuan Batupasir Kaligetas	69
4.3.2 Satuan Breksi Kaligetas	72
4.3.3 Litodem Intrusi Andesit.....	75
4.3.4 Satuan Endapan Aluvial	78
4.4 Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	79
4.5 Sejarah Geologi Daerah Penelitian.....	80
BAB V IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK BATUAN ANDESIT PADA TAMBANG TERBUKA BERDASARKAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK BATUAN.....	84
5.1 Karakteristik Geologi Teknik Batuan Andesit.....	84
5.1.1 Identifikasi Kondisi Singkapan.....	85
5.1.2 Pengukuran Bidang Diskontinu pada Singkapan.....	86
5.2 Karakteristik Petrografi Batuan Andesit.....	96
5.2.1 Analisis Andesit pada Lereng 1 – 5 Secara Megaskopis dan Mikroskopis	97
5.2.2 Karakteristik Mineral Batuan Andesit.....	106
5.3 Studi Sifat Fisik Batuan Andesit pada Daerah Penelitian.....	107
5.3.1 Hubungan antara Parameter Sifat Fisik Andesit	108
5.4 Studi Sifat Mekanik Batuan Andesit pada Daerah Penelitian	112

5.4.1 Hubungan antara Parameter Sifat Mekanik Andesit	113
5.4.2 Hubungan antara Parameter Sifat Fisik dengan Sifat Mekanik Andesit	116
5.4.3 Klasifikasi Nilai Kuat Tekan Menurut Ahli	117
5.5 Karakteristik Intrusi Andesit Berdasarkan Sifat Fisik dan Sifat Mekanik..	118
5.6 Kualitas Andesit Daerah Penelitian sebagai Bahan Bangunan.....	119
BAB VI POTENSI GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	124
6.1 Potensi Geologi Positif.....	124
6.2 Potensi Geologi Negatif.....	126
BAB VII KESIMPULAN	127
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN.....	132
Lampiran A : Analisis Mikropaleontologi.....	133
Lampiran B : Analisis Petrografi.....	135
Lampiran C : Tabel Data Scanline dan Perhitungan RQD (Rock Quality Designation).....	147
Lampiran D : Data Hasil Uji Batuan.....	151
Lampiran E : Peta – Peta.....	163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi penelitian berada pada tambang terbuka di Desa Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang (Google Earth, 2022)	5
Gambar 1.2 Peta indek lokasi penelitian	6
Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian	9
Gambar 2.2 Komposisi Batuan Beku (Tarburck Edward, 2015).....	14
Gambar 2.3 Struktur mineral silikat pada umumnya (J. Tarbuck dkk, 2012).....	20
Gambar 2.4 Grafik hubungan tegangan dan regangan terhadap material batuan (John P. Rafferty, 2012)	33
Gambar 2.5 Perubahan bentuk contoh batuan pada uji kuat tekan (Made Astawa Rai, 2013).....	34
Gambar 2.6 Kurva tegangan-regangan pada uji kuat tekan uniaksial (Ariyanto dkk, 2020)	35
Gambar 2.7 Kurva tegangan regangan untuk kekuatan vs deformabilitas (Made Astawa Rai, 2013).....	38
Gambar 2.8 Hubungan nilai kuat tekan dengan modulus young (Hawkes dan Mellor, 1970)	39
Gambar 3.1 A) Tatanan tektonik pulau Jawa B) Sayatan melintang pulau Jawa dari utara ke selatan (Katili, 1975).....	49
Gambar 3.2 Peta geologi dan fisiografi Jawa Tengah dan Jawa Timur (Van Bemmelen, 1949).....	51
Gambar 3.3 Peta geologi regional lokasi penelitian berdasarkan peta geologi lembar Magelang-Semarang (Thanden dkk., 1996)	53
Gambar 3.4 Pola kelurusan di Gunung Ungaran dengan arah utama NNW – SSE dan NE – SW (Marin Jenian dkk, 2015).....	55
Gambar 3.5 Kondisi Geologi dan Geomorfologi Gunung Ungaran (Marin Jenian dkk 2015)	57
Gambar 4.1 Peta pola pengaliran dan kenampakan tubuh sungai pada daerah penelitian	58
Gambar 4.2 Diagram roset pola pengaliran daerah penelitian (a) Pola pengaliran subdendritik dengan arah umum relatif utara-selatan (b) Pola pengaliran radial dengan arah umum relatif barat laut-tenggara... 60	
Gambar 4.3 Peta geomorfologi daerah penelitian dengan keterangan tubuh sungai (F1), dataran alluvial (F2), bukit sisa (D1), perbukitan denudasional (D2), bukit intrusi (V1).....	61

Gambar 4.4	Penampang sayatan dari peta geomorfologi daerah penelitian dengan keterangan tubuh sungai (F1), dataran aluvial (F2), bukit sisa (D1), perbukitan denudasional (D2), bukit intrusi (V1)	62
Gambar 4.5	Kenampakan satuan bentuk lahan tubuh sungai (<i>alluvial stream</i>) dengan arah kamera N 013° E	63
Gambar 4.6	Kenampakan satuan bentuk lahan dataran aluvial dan perbukitan denudasional dengan arah kamera N 004° E	64
Gambar 4.7	Kenampakan bentuk lahan bukit sisa yang terlihat dari atas bukit intrusi dengan arah kamera N 280° E	65
Gambar 4.8	Kenampakan bentuk lahan perbukitan denudasional dan dataran aluvial dengan arah kamera N 110° E	66
Gambar 4.9	Kenampakan bentuk lahan bukit intrusi dan perbukitan denudasional dengan arah kamera N 175° E	67
Gambar 4.10	Kenampakan bentuk lahan bukit intrusi dan perbukitan denudasional dengan arah kamera N 085° E	67
Gambar 4.11	Peta geologi daerah penelitian dengan keterangan warna pada Tabel 4.1	68
Gambar 4.12	Penampang sayatan dari peta geologi daerah penelitian dengan keterangan warna pada Tabel 4.1	69
Gambar 4.13	Kenampakan batupasir Kaligetas pada LP 56 (a) Singkapan batupasir Kaligetas dengan arah kamera relatif ke utara (b) Kenampakan megaskopis batupasir Kaligetas	70
Gambar 4.14	Kenampakan mikroskopis batupasir Kaligetas LP 56 Lithic Wacke (Pettijohn, 1987). Keterangan : Qz (Kuarsa), Pl (Plagioklas), Hbl (Hornblende), Px (Piroksen).....	70
Gambar 4.15	Penentuan lingkungan pengendapan Satuan batupasir Kaligetas pada lingkungan distal menurut fasies gunung api klasifikasi oleh Bogie dan Mackenzie (1998)	71
Gambar 4.16	Kenampakan breksi Kaligetas pada LP 80 (a) Singkapan breksi Kaligetas dengan arah kamera relatif ke barat (b) Kenampakan megaskopis breksi Kaligetas	72
Gambar 4.17	Kenampakan <i>spheroidal weathering</i> pada Breksi LP 81	73
Gambar 4.18	Kenampakan mikroskopis matriks breksi Kaligetas LP 36 <i>Arcosic Wacke</i> (Pettijohn, 1987). Keterangan : Qz (Kuarsa), Pl (Plagioklas), Hbl (Hornblende), Px (Piroksen).....	73
Gambar 4.19	Kenampakan mikroskopis matriks breksi Kaligetas LP 59 Andesit (Williams, 1954). Keterangan : Qz (Kuarsa), Pl (Plagioklas), Hbl	

	(Hornblende), Px (Piroksen).....	74
Gambar 4.20	Penentuan lingkungan pengendapan Satuan breksi Kaligetetas pada lingkungan Proksimal menurut fasies gunung api klasifikasi oleh Bogie dan Mackenzie (1998).....	75
Gambar 4.21	Kenampakan litodem andesit pada LP 7 (a) Singkapan litodem andesit dengan arah kamera relatif ke utara (b) Kenampakan megaskopis andesit	76
Gambar 4.22	Kenampakan mikroskopis andesit LP 7 (Williams, 1954). Keterangan : Qz (Kuarsa), Pl (Plagioklas), Px (Piroksen)	76
Gambar 4.23	Penentuan lingkungan pengendapan satuan intrusi andesit pada lingkungan sentral menurut fasies gunung api klasifikasi oleh Bogie dan Mackenzie (1998)	77
Gambar 4.24	Kenampakan satuan endapan aluvial daerah penelitian dengan arah kamera relatif timur	78
Gambar 4.25	Kekar di LP 64 (a) Kenampakan singkapan kekar di LP 64 (b) Hasil analisis stereografis kekar LP 64	79
Gambar 4.26	Kekar di LP 77 (a) Kenampakan singkapan kekar di LP 77 (b) Hasil analisis stereografis kekar LP 77	80
Gambar 4.27	Proses geologi yang terjadi pada daerah penelitian saat Miosen Tengah	81
Gambar 4.28	Proses geologi yang terjadi pada daerah penelitian saat Plistosen	82
Gambar 4.29	Proses geologi yang terjadi pada daerah penelitian saat Holosen .	83
Gambar 5.1	Kondisi singkapan lereng 1	87
Gambar 5.2	Analisis stereografis pada <i>scanline</i> lereng 1	88
Gambar 5.3	Kondisi singkapan Lereng 2	89
Gambar 5.4	Analisis stereografis pada <i>scanline</i> lereng 2.....	90
Gambar 5.5	Kondisi singkapan lereng 3	91
Gambar 5.6	Analisis stereografis pada <i>scanline</i> lereng 3	92
Gambar 5.7	Kondisi singkapan lereng 4	93
Gambar 5.8	Analisis stereografis pada <i>scanline</i> lereng 4	94
Gambar 5.9	Kondisi singkapan lereng 5	95
Gambar 5.10	Lokasi pengamatan lereng 1 - 5 pada tambang terbuka	96
Gambar 5.11	Batuan beku andesit pada singkapan lereng 1	97
Gambar 5.12	Kenampakan sayatan tipis andesit lereng 1 dibawah mikroskop ..	98
Gambar 5.13	Batuan beku andesit pada singkapan lereng 2	99
Gambar 5.14	Kenampakan sayatan tipis andesit lereng 2 dibawah mikroskop	100
Gambar 5.15	Batuan beku andesit pada singkapan lereng 3	101

Gambar 5.16	Kenampakan sayatan tipis andesit lereng 3 dibawah mikroskop	101
Gambar 5.17	Batuan beku andesit pada singkapan lereng 4	102
Gambar 5.18	Kenampakan sayatan tipis andesit lereng 4 dibawah mikroskop	103
Gambar 5.19	Batuan beku andesit pada singkapan lereng	104
Gambar 5.20	Kenampakan sayatan tipis andesit lereng 5 dibawah mikroskop	105
Gambar 5.21	Grafik hubungan porositas dan bobot isi	109
Gambar 5.22	Grafik hubungan kadar air dan selisih bobot isi asli dengan bobot isi kering.....	110
Gambar 5.23	Grafik hubungan porositas dengan selisih bobot isi asli dan bobot isi kering.....	111
Gambar 5.24	Grafik hubungan porositas dan kadar air.....	112
Gambar 5.25	Grafik hubungan nilai kuat tekan dengan modulus elastisitas aksial	114
Gambar 5.26	Hubungan nilai kuat tekan dengan modulus young (Hawkes dan Mellor, 1970) pada andesit daerah penelitian.....	115
Gambar 5.27	Grafik Hubungan nilai kuat tekan dengan angka poison.....	116
Gambar 6.1	Kenampakan lereng andesit yang ditambang oleh PT. Sapta Mitra Nusantara di Desa Beji	124
Gambar 6.2	Aktivitas penambangan batuan andesit pada daerah penelitian.....	125
Gambar 6.3	Kenampakan hutan karet daerah penelitian.....	126
Gambar 6.4	Longsor pada satuan intrusi andesit yang sudah lapuk di Desa Beji	126

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Koordinat lokasi penelitian (UTM WGS 1984 Zona 49S)	5
Tabel 2.1 Penamaan Batuan Beku Konsep William (1954)	17
Tabel 2.2 Kelompok Mineral Non-Silikat (modifikasi Lutgens dan Tarbuck, 2012)	22
Tabel 2.3 Klasifikasi kekuatan batuan di lapangan (Pangluar dan Nugroho, 1980)	41
Tabel 2.4 Klasifikasi kekuatan material beban berdasarkan nilai kuat tekannya (Stapledon, 1986).....	41
Tabel 2.5 Klasifikasi nilai UCS dengan kekerasan batuan menurut beberapa ahli	41
Tabel 2.6 Syarat mutu batuan bahan bangunan Menurut Standar Industri Indonesia (SII.0378-80)	42
Tabel 2.7 Syarat mutu batu alam untuk bahan bangunan (SNI 03-0394-1989) ...	43
Tabel 2.8 Kajian Peneliti Sebelumnya.....	44
Tabel 3.1 Klasifikasi Geomorfologi Gunung Ungaran (Marin Jenian dkk 2015)	56
Tabel 4.1 Kolom stratigrafi daerah penelitian	69
Tabel 5.1 Tabel koordinat lereng yang diidentifikasi.....	85
Tabel 5.2 Kondisi Singkapan Masing-Masing Lereng.....	86
Tabel 5.3 Tabulasi data petrografi daerah penelitian.....	105
Tabel 5.4 Hasil pengujian sifat fisik batuan andesit pada tambang terbuka.....	108
Tabel 5.5 Hasil pengujian kuat tekan uniaksial batuan andesit pada tambang terbuka.....	113
Tabel 5.6 Tabel nilai persamaan garis dan koefisien determinasi antara nilai kuat tekan dengan parameter sifat fisik.....	117
Tabel 5.7 Klasifikasi kuat tekan rata-rata andesit daerah penelitian menurut ahli.....	118
Tabel 5.8 Skema klasifikasi kekuatan andesit yang diakibatkan faktor- faktornya.....	120
Tabel 5.9 Klasifikasi kegunaan batuan andesit daerah penelitian menurut standar direktorat jendral bina marga (1976)	121
Tabel 5.10 Klasifikasi kegunaan batuan andesit daerah penelitian menurut Standar Industri Indonesia (SII.0378-80)	122
Tabel 5.11 Klasifikasi kegunaan batuan andesit daerah penelitian menurut Syarat Mutu Batu Alam untuk Bahan Bangunan (SNI 03-0394-1989).....	123