

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH .....	iv
SARI .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
<b>BAB 1    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah Telitian .....	4
1.5 Waktu Penelitian .....	7
1.6 Hasil Penelitian .....	7
1.7 Manfaat Penelitian .....	8
1.7.1 Manfaat Keilmuan.....	8
1.7.2 Manfaat Institusi.....	8
1.7.3 Manfaat Pemerintah .....	8
<b>BAB 2    METODOLOGI PENELITIAN DAN KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Metodologi Penelitian .....	9
2.1.1 Data Lapangan .....	9
2.1.2 Analisis Granulometri .....	9
2.1.3 Analisis Mekanisme Sedimentasi .....	10
2.1.4 Analisis Morfologi Butir.....	10
2.1.5 Analisis Komposisi Detrital Sedimen .....	11

2.1.6	Interpretasi <i>Provenance</i> .....	11
2.2	Tahapan Penelitian .....	11
2.2.1	Tahapan Pendahuluan .....	11
2.2.2	Tahapan Persiapan .....	12
2.2.3	Tahapan Penelitian dan Perekaman Data.....	12
2.2.4	Tahapan Analisis Data .....	13
2.2.5	Tahapan Penyusunan Laporan dan Penyajian Data.....	15
2.3	Kajian Pustaka .....	17
2.3.1	Pustaka Terpilih .....	17
2.3.2	Penelitian Terdahulu .....	17
2.4	Dasar Teori.....	21
2.4.1	Ukuran Butir Sedimen.....	21
2.4.1.1	Granulometri .....	22
2.4.1.2	Sistem Transportasi Sedimen.....	27
2.4.2	Morfologi Butir Sedimen .....	29
2.4.2.1	<i>Sphericity</i> .....	30
2.4.2.2	<i>Roundness</i> .....	31
2.4.3	Komposisi Detrital Sedimen .....	32
2.4.3.1	Mineral Berat .....	35
2.4.3.2	Mineral Ringan .....	37
2.4.4	Kawasan Konservasi Gumuk Pasir .....	40
<b>BAB 3</b>	<b>TINJAUAN GEOLOGI REGIONAL</b> .....	42
3.1	Fisiografi Jawa Tengah .....	42
3.2	Stratigrafi Regional Pegunungan Selatan .....	44
3.3	Struktur Geologi Pulau Jawa .....	53
3.4	Tinjauan Geologi Gunung Merapi .....	55
<b>BAB 4</b>	<b>GEOLOGI DAERAH TELITIAN</b> .....	59
4.1	Pola Pengaliran Daerah Telitian .....	59
4.1.1	Pola Pengaliran Dendritik .....	58
4.1.2	Pola Pengaliran Paralel .....	61

4.2	Geomorfologi Daerah Telitian .....	61
4.2.1	Bentukasal Struktural .....	64
4.2.1.1	Satuan Bentuklahan Gawir Garis Sesar .....	64
4.2.2	Bentukasal Vulkanik .....	64
4.2.2.1	Satuan Bentuklahan Dataran Fluvio-vulkanik .....	64
4.2.3	Bentukasal Fluvial .....	65
4.2.3.1	Satuan Bentuklahan Tubuh Sungai .....	65
4.2.3.2	Satuan Bentuklahan Dataran Limpah Banjir .....	66
4.2.4	Bentukasal Karst .....	67
4.2.4.1	Satuan Bentuklahan Lereng dan Perbukitan Karstik Terkikis .....	67
4.2.5	Bentukasal Aeolian .....	68
4.2.5.1	Satuan Bentuklahan Gumuk Pasir .....	68
4.2.6	Bentukasal Marin .....	69
4.2.6.1	Satuan Bentuklahan Dataran Pantai .....	69
4.2.6.2	Satuan Bentuklahan Tebing Terjal dan Takik Pantai .....	70
4.2.7	Bentukasal Denudasional .....	71
4.2.7.1	Satuan Bentuklahan Bukit Sisa .....	71
4.3	Stratigrafi Daerah Telitian .....	72
4.3.1	Satuan Lava Andesit Nglanggran .....	74
4.3.1.1	Dasar Penamaan .....	74
4.3.1.2	Distribusi .....	74
4.3.1.3	Deskripsi Litologi .....	74
4.3.1.4	Analisis Petrografis .....	76
4.3.1.5	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan .....	76
4.3.1.6	Hubungan dengan Satuan Lain .....	77
4.3.2	Satuan Breksi Andesit Nglanggran .....	78
4.3.2.1	Dasar Penamaan .....	78
4.3.2.2	Distribusi .....	79
4.3.2.3	Deskripsi Litologi .....	79
4.3.2.4	Analisis Petrografis .....	80

4.3.2.5	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan.....	81
4.3.2.6	Hubungan dengan Satuan Lain .....	81
4.3.3	Satuan Lava Basalt Nglamggran.....	82
4.3.3.1	Dasar Penamaan .....	82
4.3.3.2	Distribusi.....	83
4.3.3.3	Deskripsi Litologi .....	83
4.3.3.4	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan.....	84
4.3.3.5	Hubungan dengan Satuan Lain .....	85
4.3.4	Intrusi Andesit.....	85
4.3.4.1	Dasar Penamaan .....	85
4.3.4.2	Distribusi.....	85
4.3.4.3	Deskripsi Litologi .....	86
4.3.4.4	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan.....	87
4.3.4.5	Hubungan dengan Satuan Lain .....	87
4.3.5	Satuan Batugamping Wonosari.....	87
4.3.5.1	Dasar Penamaan .....	87
4.3.5.2	Distribusi.....	87
4.3.5.3	Deskripsi Litologi .....	87
4.3.5.4	Analisis Petrografis.....	90
4.3.5.5	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan.....	91
4.3.5.6	Hubungan dengan Satuan Lain .....	91
4.3.6	Endapan Gunung Merapi .....	92
4.3.6.1	Dasar Penamaan .....	92
4.3.6.2	Distribusi.....	92
4.3.6.3	Deskripsi Litologi .....	92
4.3.6.4	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan.....	93
4.3.6.5	Hubungan dengan Satuan Lain .....	93
4.3.7	Endapan Pantai dan Gumuk Pasir.....	94
4.3.7.1	Dasar Penamaan .....	94
4.3.7.2	Distribusi.....	94
4.3.7.3	Deskripsi Litologi .....	94
4.3.7.4	Umur Satuan dan Lingkungan Pengendapan.....	95

4.3.7.5	Hubungan dengan Satuan Lain .....	95
4.4	Struktur Geologi Daerah Telitian.....	95
4.4.1	Sesar Normal Poyahan.....	96
4.4.2	Sesar Mendatar Kanan Blali .....	97
4.5	Sejarah Geologi.....	97

<b>BAB 5</b>	<b>KARAKTERISTIK ENDAPAN PASIR ZONA SUNGAI OPAK, <i>FORESHORE</i> DAN GUMUK PASIR PARANGTRITIS SERTA USULAN PENGEMBANGAN KAWASAN KONSERVASI GUMUK PASIR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA .....</b>	<b>102</b>
5.1	Analisis Granulometri.....	102
5.1.1	Zona Sungai Opak.....	102
5.1.1.1	Hasil Analisis .....	102
5.1.2	Zona <i>Foreshore</i> .....	107
5.1.2.1	Hasil Analisis .....	108
5.1.3	Zona Gumuk Pasir .....	112
5.1.3.1	Hasil Analisis .....	113
5.1.4	Mekanisme Sedimentasi .....	117
5.2	Morfologi Butir.....	121
5.2.1	Zona Sungai Opak.....	121
5.2.2	Zona <i>Foreshore</i> .....	123
5.2.3	Zona Gumuk Pasir .....	125
5.3	Komposisi Detrital Sedimen .....	127
5.3.1	Zona Sungai Opak.....	127
5.3.1.1	Mineral Ringan.....	128
5.3.1.2	Mineral Berat.....	130
5.3.2	Zona <i>Foreshore</i> .....	131
5.3.2.1	Mineral Ringan.....	132
5.3.2.2	Mineral Berat.....	133
5.3.3	Zona Gumuk Pasir .....	134
5.3.3.1	Mineral Ringan.....	136

5.3.3.2	Mineral Berat.....	137
5.4	Interpretasi <i>Provenance</i> .....	137
5.4.1	Nama Sedimen/Batuan Sedimen.....	138
5.4.2	Iklim Saat Sedimen Terbentuk.....	139
5.4.3	Daerah <i>Provenance</i> .....	143
5.4.4	Interpretasi Sumber Material Endapan .....	145
5.5	Usulan Pengembangan Kawasan Konservasi Gumuk Pasir .....	147
5.5.1	Perkembangan Upaya Restorasi Kawasan Konservasi Gumuk Pasir.....	148
5.5.2	Usulan Pengembangan Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis dan Gunung Merapi .....	154
<b>BAB 6</b>	<b>POTENSI GEOLOGI</b> .....	158
6.1	Potensi Geologi Positif .....	158
6.1.1	Daerah Wisata.....	158
6.1.1.1	Pantai Parangtritis .....	158
6.1.1.2	Gumuk Pasir Barkhan Parangtritis.....	159
6.1.1.3	Pemandian Air Panas Parangwedang.....	159
6.1.1.4	Museum Gumuk Pasir.....	160
6.1.2	Tambang Andesit .....	161
6.2	Potensi Geologi Negatif.....	162
6.2.1	Gerakan Massa.....	162
6.2.2	Banjir Rob dan Tsunami .....	163
6.2.3	Arus Retas ( <i>Rip Current</i> ).....	164
<b>BAB 7</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	166
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	168
	<b>LAMPIRAN</b> .....	172

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Pola hubungan antar lingkungan pengendapan material sedimen pada daerah studi. ....	3
<b>Gambar 1.2</b>	Peta administratif daerah telitian zona Parangtritis .....	5
<b>Gambar 1.3</b>	Peta daerah studi zona Sungai Opak dan Parangtritis .....	6
<b>Gambar 2.1</b>	Garis besar tahapan penelitian studi khusus. ....	15
<b>Gambar 2.2</b>	Diagram alir tahapan penelitian .....	16
<b>Gambar 2.3</b>	Visual sortasi ukuran butir (After Harrell, J., 1984).....	23
<b>Gambar 2.4</b>	Kurva frekuensi <i>skewness</i> (Friedman & Sanders, 1978) .....	24
<b>Gambar 2.5</b>	Bentuk kurva dengan berbagai kelas kurtosis.....	25
<b>Gambar 2.6</b>	Kurva kumulatif dengan koordinat persen aritmetik tertentu (Sam Boggs, 1987) .....	26
<b>Gambar 2.7</b>	Ilustrasi skematik sistem transportasi (M.R Leeder, 1979 dalam Boggs 1987) .....	28
<b>Gambar 2.8</b>	Kurva frekuensi kumulatif sampel <i>swash zone</i> yang menunjukkan 4 segmen garis lurus yang menunjukkan populasi proses transportasi yang berbeda-beda (Visher, 1969, dalam Friedman & Sanders, 1978).....	29
<b>Gambar 2.9</b>	Visual pembandingan <i>sphericity</i> pada kenampakan 2 dimensi (Rittenhouse, 1943).....	31
<b>Gambar 2.10</b>	Tabel visual <i>roundness</i> secara sketsa (Krumbein, 1941 dengan modifikasi).....	31
<b>Gambar 2.11</b>	Tabel visual foto <i>roundness</i> butiran (Power, 1953).....	32
<b>Gambar 2.12</b>	Klasifikasi batuan sedimen silisiklastik (Folk, 1974).....	37
<b>Gambar 2.13</b>	Diagram <i>weathering index</i> dengan penjelasan <i>semi-quantitative index weathering</i> dan fisiologinya (after Weltje, 1994).....	38
<b>Gambar 2.14</b>	Diagram relasi antara paleoclimate dengan kehadiran fisik kuarsa dan feldspar .....	39

<b>Gambar 2.15</b>	Diagram triangular yang memperlihatkan komposisi pasir dari berbagai daerah <i>provenance</i> (Dickinson, 1985 dengan modifikasi).....	39
<b>Gambar 3.1</b>	Peta Fisiografi Jawa Tengah (Van Bemmelen, 1949 dalam Anggun, 2008) .....	43
<b>Gambar 3.2</b>	Peta pembagian fisiografi Subzona Pegunungan Selatan Jawa Tengah (Van Bemmelen, 1949 dalam Kusumayudha, 2005).....	44
<b>Gambar 3.3</b>	Kolom stratigrafi Pegunungan Selatan Jawa Tengah oleh para peneliti terdahulu .....	45
<b>Gambar 3.4</b>	Kolom stratigrafi Pegunungan Selatan Jawa Tengah (Surono <i>et al.</i> , 1992) dengan rangkuman penarikan umur absolut oleh peneliti lain .....	46
<b>Gambar 3.5</b>	Peta sebaran batuan Pra-Tersier daerah Perbukitan Jiwo, Bayat (modifikasi dari Surono dkk., 1992 dalam Prasetyadi, 2007) ....	47
<b>Gambar 3.6</b>	Diagram 3 dimensi geologi regional Yogyakarta dan sekitarnya (Setijadji <i>et al.</i> , 2007; dari Rahardjo dkk., 1995 dalam Husein & Sriyono, 2010) .....	53
<b>Gambar 3.7</b>	Pola umum struktur Pulau Jawa yang menunjukkan Pola Jawa-Sakala, Pola Meratus dan Pola Sunda (Pulunggono & Martodjojo, 1994) .....	55
<b>Gambar 3.8</b>	Peta fisiografi Jawa Tengah (Van Bemmelen, 1949) .....	57
<b>Gambar 4.1</b>	Peta pola pengaliran daerah telitian yang menunjukkan pola aliran dendritik ( <i>DND</i> ) dan paralel ( <i>PRL</i> ) (Penulis, 2017).....	60
<b>Gambar 4.2</b>	Peta geomorfologi daerah telitian yang menunjukkan 7 bentukasal (Penulis, 2017) .....	63
<b>Gambar 4.3</b>	Kenampakan satuan bentuklahan gawir garis sesar (S1).....	64
<b>Gambar 4.4</b>	Kenampakan satuan bentuklahan dataran fluvio-vulkanik (V1) .....	65
<b>Gambar 4.5</b>	Kenampakan satuan bentuklahan tubuh Sungai Opak (F1).....	66
<b>Gambar 4.6</b>	Kenampakan satuan bentuklahan dataran limpah banjir (F2). ...	67
<b>Gambar 4.7</b>	Kenampakan satuan bentuklahan lereng dan perbukitan karstik terkikis (K1).....	68



<b>Gambar 4.8</b>	Kenampakan satuan bentuklahan gumuk pasir. (A) Bentukan gumuk pasir pada zona inti; (B) Gumuk pasir pada zona penunjang yang telah dialihfungsikan menjadi tambak.....	69
<b>Gambar 4.9</b>	Kenampakan satuan bentuklahan dataran pantai (M1).....	70
<b>Gambar 4.10</b>	Kenampakan satuan bentuklahan tebing terjal dan takik pantai (M2) .....	71
<b>Gambar 4.11</b>	Kenampakan satuan bentuklahan bukit sisa (D1).....	72
<b>Gambar 4.12</b>	Kolom stratigrafi daerah telitian (Penulis, 2017).....	74
<b>Gambar 4.13</b>	(A) Singkapan andesit LP 12 dengan struktur masif; (B) <i>Close up</i> litologi andesit LP 12; (C) Singkapan andesit LP 30 dengan struktur <i>autobreccia</i> ; (D) <i>Close up</i> litologi andesit LP 30; (E) Singkapan andesit LP 31 dengan struktur <i>sheeting joint</i> ; (D) <i>Close up</i> litologi andesit LP 31 .....	75
<b>Gambar 4.14</b>	(A) Kontak soil antara satuan lava andesit dengan satuan batugamping LP 25; (B) <i>Close up</i> kontak soil LP 25; (C) Kontak antara satuan lava andesit dan breksi andesit LP 19; (D) <i>Close up</i> litologi breksi andesit LP 19; (E) <i>Close up</i> litologi andesit LP 19 .....	78
<b>Gambar 4.15</b>	(A) Singkapan breksi andesit LP 8 dengan struktur masif; (B) <i>Close up</i> litologi breksi andesit LP 8; (C) Singkapan breksi andesit masif yang telah mengalami oksidasi dengan warna merah bata bersebelahan dengan LP 8; (D) <i>Close up</i> litologi breksi andesit teroksidasi; (E) Fragmen andesit berukuran <i>boulder</i> ; (F) Fragmen batugamping (kalsilitit) .....	79
<b>Gambar 4.16</b>	(A) Kontak antara lava andesit dengan breksi andesit LP 8; (B) <i>Close up</i> kontak antara lava andesit dengan breksi andesit; (C) Perselingan antara breksi andesit dan lava andesit LP 90; (D&E) <i>Close up</i> litologi breksi andesit dan lava andesit.....	82
<b>Gambar 4.17</b>	A) Singkapan satuan lava basalt Nglanggran LP 88; (B) <i>Close up</i> litologi basalt LP 88; (C) Kenampakan struktur vesikuler yang mencirikan produk ekstruksi; (D) <i>Close up</i> struktur vesikuler pada basalt; (E) Singkapan lava basalt Nglanggran	

	dengan struktur <i>sheeting joint</i> LP 9; (F) <i>Close up</i> litologi basalt LP 9.....	83
<b>Gambar 4.18</b>	Kenampakan singkapan lava basalt Nglanggran yang berada di antara endapan pantai dan gumuk pasir .....	85
<b>Gambar 4.19</b>	(A) Singkapan intrusi andesit LP 92; (B) <i>Close up</i> litologi andesit LP 92; (C-D) Kenampakan struktur xenolith yang mencirikan produk intrusi.....	86
<b>Gambar 4.20</b>	(A) Singkapan kalkarenit dengan struktur masif LP 13; (B) <i>Close up</i> litologi kalkarenit LP 13; (C) Singkapan kalkarenit dengan struktur masif LP 17; (B) <i>Close up</i> litologi kalkarenit LP 17 .....	88
<b>Gambar 4.21</b>	(A) Singkapan kalsilitit dengan struktur masif LP 34; (B) <i>Close up</i> litologi kalsilitit LP 34 .....	87
<b>Gambar 4.22</b>	(A) Singkapan batugamping terumbu dengan struktur bioherm LP 35; (B) <i>Close up</i> litologi batugamping terumbu LP 35; (C) Singkapan batugamping terumbu dengan struktur bioherm LP 37; (D) <i>Close up</i> litologi batugamping terumbu LP 37 .....	90
<b>Gambar 4.23</b>	(A) Batas morfografi satuan batugamping Wonosari dengan satuan endapan pantai dan gumuk pasir; (B) Batas lateral morfografi satuan batugamping Wonosari dengan satuan endapan pantai dan gumuk pasir.....	92
<b>Gambar 4.24</b>	(A) Endapan Gunung Merapi yang membentuk morfografi dataran limpah banjir Sungai Opak; (B) Endapan Gunung Merapi yang pada daerah telitian yang berfungsi sebagai lahan pertanian produktif.....	93
<b>Gambar 4.25</b>	Batas penyebaran lateral endapan Gunung Merapi dengan endapan pantai dan gumuk pasir LP 52 .....	94
<b>Gambar 4.26</b>	Endapan pantai dan gumuk pasir, yang membentuk (A) morfografi dataran pantai pada daerah muara Sungai Opak; (B) Morfografi gumuk pasir, dengan material penyusun dominan pasir halus-sedang.....	95

<b>Gambar 4.27</b>	Kenampakan bidang sesar di LP 10; <i>Close up</i> kenampakan gores garis di LP 10 (kiri bawah).....	96
<b>Gambar 4.28</b>	Kenampakan bidang sesar di LP 2; <i>Close up</i> kenampakan kekar di LP 2 (kanan bawah) .....	97
<b>Gambar 4.29</b>	(A) Busur gunung api dan sebaran batuan gunung api di Pulau Jawa (Soeria-Atmadja, <i>et al.</i> 1994, dalam Hartono, 2000); (B) Sebaran gunung api di Pegunungan Selatan, Yogyakarta dan Jawa Tengah (Hartono, 2000).....	98
<b>Gambar 4.30</b>	A-C) Ilustasi sejarah geologi daerah telitian dengan proses geologi yang berlangsung sejak kala Miosen Awal-sekarang ....	100
<b>Gambar 5.1</b>	Grafik distribusi ukuran butir di sepanjang aliran Sungai Opak yang menunjukkan dominasi dari pasir kasar ( <i>coarse sand</i> ).....	103
<b>Gambar 5.2</b>	Grafik kelas sortasi sepanjang <i>channel</i> Sungai Opak yang menunjukkan kelas <i>poorly sorted</i> .....	104
<b>Gambar 5.3</b>	Grafik kelas <i>skewness</i> di sepanjang <i>channel</i> Sungai Opak dengan interval kelas <i>symmetrical-very fine skewed</i> .....	106
<b>Gambar 5.4</b>	Grafik kelas <i>kurtosis</i> di sepanjang <i>channel</i> Sungai Opak yang menunjukkan kelas <i>very platykurtic-mesokurtic</i> .....	107
<b>Gambar 5.5</b>	Grafik distribusi ukuran butir di sepanjang <i>swash zone</i> dengan didominasi kelas <i>fine sand</i> .....	108
<b>Gambar 5.6</b>	Grafik kelas sortasi di sepanjang <i>swash zone</i> yang didominasi kelas <i>moderately sorted-well sorted</i> .....	109
<b>Gambar 5.7</b>	Grafik kelas <i>skewness</i> di sepanjang <i>swash zone</i> yang didominaasi oleh kelas <i>very coarse skewed</i> .....	111
<b>Gambar 5.8</b>	Grafik kelas <i>kurtosis</i> di sepanjang <i>swash zone</i> yang didominasi oleh kelas <i>mesokurtic-leptokurtic</i> .....	112
<b>Gambar 5.9</b>	Grafik kelas ukuran butir di zona gumuk pasir aktif yang didominasi oleh kelas <i>fine sand</i> .....	113
<b>Gambar 5.10</b>	Grafik kelas sortasi pada zona gumuk pasir yang didominasi oleh kelas <i>moderately well sorted</i> .....	114

<b>Gambar 5.11</b>	Grafik kelas <i>skewness</i> detrital sedimen pada zona gumuk pasir yang didominasi oleh kelas <i>symmetrical</i> .....	115
<b>Gambar 5.12</b>	Grafik kelas <i>kurtosis</i> detrital sedimen pada zona gumuk pasir yang didominasi oleh kelas <i>mesokurtic-leptokurtic</i> .....	116
<b>Gambar 5.13</b>	Grafik perubahan nilai <i>sphericity</i> sampel sedimen Opak .....	121
<b>Gambar 5.14</b>	Kenampakan perubahan kelas <i>roundness</i> pada sampel detrital Sungai Opak dari hulu ke hilir .....	122
<b>Gambar 5.15</b>	Grafik perubahan nilai <i>sphericity</i> sampel detrital sedimen <i>foreshore</i> .....	123
<b>Gambar 5.16</b>	Kenampakan kelas <i>roundness</i> pada sampel detrital zona <i>foreshore</i> .....	124
<b>Gambar 5.17</b>	Grafik perubahan nilai <i>sphericity</i> pada sampel detrital sedimen gumuk pasir.....	125
<b>Gambar 5.18</b>	Kenampakan kelas <i>roundness</i> pada sampel detrital zona gumuk pasir.....	126
<b>Gambar 5.19</b>	Grafik distribusi komposisi mineral ringan Sungai Opak .....	127
<b>Gambar 5.20</b>	Grafik distribusi komposisi mineral berat zona Sungai Opak. (A) Kelompok mineral Opak (B) Kelompok ultra stabil dan meta stabil .....	128
<b>Gambar 5.21</b>	Grafik distribusi komposisi mineral ringan zona <i>foreshore</i> .....	131
<b>Gambar 5.22</b>	Grafik distribusi komposisi mineral berat zona <i>foreshore</i> . (A) Kelompok mineral Opak (B) Kelompok ultra stabil dan meta stabil.....	132
<b>Gambar 5.23</b>	Grafik distribusi komposisi mineral ringan gumuk pasir .....	135
<b>Gambar 5.24</b>	Grafik distribusi komposisi mineral berat zona gumuk pasir. (A) Kelompok mineral Opak (B) Kelompok ultra stabil dan meta stabil.....	135
<b>Gambar 5.25</b>	Plot presentase kehadiran kuarsa, feldspar, lithik dalam segitiga silisiklastik Folk (1974) .....	139
<b>Gambar 5.26</b>	Plot presentase kehadiran kuarsa, feldspar, lithik dalam <i>weathering index diagram</i> dan <i>semi quantitative weathering index</i> (Weltje, 1994) .....	140

<b>Gambar 5.27</b>	Kondisi <i>paleoclimate</i> berdasarkan relasi antara butiran kuarsa dan feldspar dengan tingkat pelapukan (Folk 1974).....	141
<b>Gambar 5.28</b>	Plot kehadiran QFL dalam diagram segitiga yang memperlihatkan komposisi pasir dari daerah <i>provenance</i> yang berbeda (Dickinson & Suczek, 1979).....	143
<b>Gambar 5.29</b>	Ilustrasi model tatanan tektonik berdasarkan plot diagram QFR (Dickinson & Suczek, 1979 dalam Prasetyadi 2008 dengan modifikasi).....	144
<b>Gambar 5.30</b>	Peta aliran Sungai Oyo yang berhulu di Gunung Kukusan yang disusun oleh Formasi Mandalika (Setiawan, 1999).....	147
<b>Gambar 5.31</b>	Peta batas kawasan kagungan dalem Gumuk Pasir Parangtritis yang menunjukkan zona inti, zona penunjang dan zona terbatas (Sumber: <i>Parangtritis Geomaritime Science Park</i> , 2014 dengan modifikasi).....	149
<b>Gambar 5.32</b>	Peta eksistensi penutup lahan kawasan kagungan dalem Gumuk Pasir (Sumber: <i>Parangtritis Geomaritime Science Park</i> , 2015 dengan modifikasi) .....	150
<b>Gambar 5.33</b>	Kenampakan penutup lahan zona inti Gumuk Pasir Parangtritis berdasarkan foto udara UAV orthokoreksi Kecamatan Kretek, Mei 2016. (A) Tambak dan ladang; (B) Pemukiman dan warung; (C) Ladang.....	151
<b>Gambar 5.34</b>	(A-C) <i>Zoom in</i> kenampakan penutup lahan zona inti Gumuk Pasir Parangtritis, diolah dari foto udara UAV orthokoreksi Kecamatan Kretek, Mei 2016.....	152
<b>Gambar 5.35</b>	Kenampakan zona inti gumuk pasir setelah dilakukan restorasi bangunan.....	154
<b>Gambar 6.1</b>	Kenampakan bentangalam Pantai Parangtritis sebagai daerah wisata pantai .....	158
<b>Gambar 6.2</b>	Kenampakan bentangalam gumuk pasir <i>barchan</i> (atas); Gumuk pasir yang dikembangkan menjadi wahana <i>sandboarding</i> (bawah). (Sumber: “Buku Deskripsi Peta Desa Parangtritis”, <i>Parangtritis Geomaritime Science Park</i> 2016) .....	159

<b>Gambar 6.3</b>	Sumber mata air panas Parangwedang yang menjadi salah satu obyek wisata geologi di daerah telitian.....	160
<b>Gambar 6.4</b>	Museum Gumuk Pasir yang berada di lingkungan <i>Parangtritis Geomaritime Science Park</i> (PGSP) .....	161
<b>Gambar 6.5</b>	(A) Lokasi penambangan pada satuan intrusi andesit; (B) Proses pembuatan jalur jalan lintas selatan (JJLS) yang melewati gumuk pasir.....	161
<b>Gambar 6.6</b>	(A) Gerakan massa yang terjadi di tebing batugamping Dusun Mancingan; (B) Gerakan tanah yang terjadi di LP 21 .....	163
<b>Gambar 6.7</b>	Pemukiman dan warung yang berada di pesisir Pantai Depok berpotensi tinggi terdampak gelombang pasang.....	163
<b>Gambar 6.8</b>	Peta Zona Bahaya Tsunami dan Rencana Evakuasi Tsunami Desa Parangtritis dan sekitarnya.....	164
<b>Gambar 6.9</b>	Peta lokasi <i>rip current</i> Pantai Parangtritis yang ditunjukkan segitiga berwarna merah. (Sumber gambar: PKM Fakultas Geografi UGM “Sistem Monitoring Pantai Secara Multitemporal, Wachid dkk., 2016).....	165

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b>	Koordinat UTM daerah penelitian zona Parangtritis .....	7
<b>Tabel 1.2</b>	Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	7
<b>Tabel 2.1</b>	Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan obyek dan subyek studi .....	18
<b>Tabel 2.2</b>	Skala baku ukuran butir dan ukuran ayakan ( <i>mesh</i> ) yang dipakai menurut <i>US Standart</i> (Pettijohn <i>et al.</i> , 1972) .....	22
<b>Tabel 2.3</b>	Nilai standar deviasi dan kelas sortasi (Folk, 1974) .....	23
<b>Tabel 2.4</b>	Nilai <i>skewness</i> dan interval kelas (Folk, 1974).....	24
<b>Tabel 2.5</b>	Nilai kurtosis dan interval kelas (Folk, 1974).....	24
<b>Tabel 2.6</b>	Rumus dalam perhitungan parameter statistik secara grafis (Folk & Ward, 1957) .....	26
<b>Tabel 2.7</b>	Rumus dalam perhitungan parameter statistik secara matematis (Sam Boggs, 1987) .....	27
<b>Tabel 2.8</b>	Klasifikasi kelas <i>sphericity</i> menurut Folk (1968).....	30
<b>Tabel 2.9</b>	Jenis partikel rombakan dalam sedimen silisiklastik (Tucker, 1991 dengan modifikasi) .....	33
<b>Tabel 2.10</b>	Asosiasi mineral berat serta jenis <i>provenance</i> -nya (Mc Lane, 1995) .....	36
<b>Tabel 2.11</b>	Perkembangan luasan gumuk pasir aktif dan pasif (Puspitasari, 2011) .....	41
<b>Tabel 5.1</b>	Mekanisme sedimentasi detrital sedimen <i>channel</i> Sungai Opak berdasarkan plot diagram log probabilitas.....	117
<b>Tabel 5.2</b>	Mekanisme sedimentasi detrital sedimen <i>foreshore</i> berdasarkan plot diagram log probabilitas .....	119
<b>Tabel 5.3</b>	Mekanisme sedimentasi detrital sedimen gumuk pasir berdasarkan plot diagram log probabilitas.....	120
<b>Tabel 5.4</b>	Presentase kehadiran QFL pada lokasi sampel gumuk pasir (atas) dan lokasi sampel Sungai Opak (bawah) .....	138

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan
<b>Lampiran 2</b>	Peta Pola Pengaliran
<b>Lampiran 3</b>	Peta Geomorfologi
<b>Lampiran 4</b>	Peta Geologi
<b>Lampiran 5</b>	Peta Lokasi Pengambilan Sampel Sungai Opak
<b>Lampiran 6</b>	Lokasi Pengambilan Sampel dan Histogram Komposisi Detrital Sedimen Zona Sungai Opak
<b>Lampiran 7</b>	Lokasi Pengambilan Sampel dan Histogram Komposisi Detrital Sedimen Zona <i>Foreshore</i>
<b>Lampiran 8</b>	Lokasi Pengambilan Sampel dan Histogram Komposisi Detrital Sedimen Zona Gumuk Pasir
<b>Lampiran 9</b>	Grafik Granulometri
<b>Lampiran 10</b>	Kurva Frekuensi Kumulatif Mekanisme Transportasi Sedimen
<b>Lampiran 11</b>	Analisis Mikropaleontologi
<b>Lampiran 12</b>	Analisis Petrografi
<b>Lampiran 13</b>	Analisis Stereografis
<b>Lampiran 14</b>	Analisis <i>Sphericity</i>
<b>Lampiran 15</b>	Analisis <i>Roundness</i>
<b>Lampiran 16</b>	Tabulasi Berat Granulometri