

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>SARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB 1</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	2
1.4. Lokasi Penelitian.....	3
1.5. Hasil Yang Diharapkan.....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1. Bagi Mahasiswa.....	5
1.6.2. Bagi Instansi .....	5
<b>BAB 2</b> .....	<b>6</b>
<b>METODELOGI PENELITIAN DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1. Metode Dan Tahapan Penelitian.....	6
2.1.1. Tahap Pendahuluan Penelitian.....	6
2.1.2. Tahap Pengumpulan Data .....	7
2.1.3. Tahap Pengolahan Data Dan Analisis Data .....	7
2.1.4. Tahap Penyusunan Laporan .....	8
2.2. Dasar Teori .....	10
2.2.1. Granulometri.....	10
2.2.2. Vulkanologi .....	15
2.2.3. Vulkanostratigrafi .....	17
2.2.4. Tipe-Tipe Gunungapi.....	18
2.2.5. Mekanisme Ekstrusi Gunungapi .....	25
2.2.6. Material Hasil Erupsi Gunungapi .....	27
2.2.7. Fasies Gunungapi.....	32

<b>BAB 3 .....</b>	<b>35</b>
<b>GEOLOGI REGIONAL .....</b>	<b>35</b>
3.1. Fisiografi Regional.....	35
3.2. Stratigrafi Regional .....	36
3.3. Struktur dan Tektonik Geologi Regional .....	38
3.4. Geologi Regional .....	40
3.5. Sejarah letusan .....	42
<b>BAB 4 .....</b>	<b>45</b>
<b>GEOLOGI DAERAH RANU PAKIS DAN SEKITARNYA.....</b>	<b>45</b>
4.1. Geomorfologi Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya .....	45
4.1.1. Morfologi Umum.....	45
4.1.2. Pola Pengaliran .....	46
4.1.3. Satuan Geomorfologi.....	48
4.2. Stratigrafi Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya.....	55
4.2.1. Satuan Endapan piroklastik Tarub (Tp).....	56
4.2.1.1. Litologi penyusun.....	56
4.2.1.2. Penyebaran dan ketebalan .....	59
4.2.1.3. Umur dan lingkungan pengendapan.....	59
4.2.1.4. Hubungan stratigrafi.....	60
4.2.2. Satuan endapan maar Tarub (Tma).....	60
4.2.2.1. Litologi penyusun.....	60
4.2.2.2. Penyebaran dan ketebalan .....	68
4.2.2.3. Umur dan lingkungan pengendapan.....	68
4.2.2.4. Hubungan stratigrafi.....	69
4.2.3. Satuan endapan letusan luar pusat Tarub (Tep).....	69
4.2.3.1. Litologi penyusun.....	69
4.2.3.2. Penyebaran dan ketebalan .....	71
4.2.3.3. Umur dan lingkungan pengendapan.....	72
4.2.3.4. Hubungan stratigrafi.....	72
4.2.4. Satuan lava tua Lamongan (Lit).....	73
4.2.4.1. Litologi penyusun.....	73
4.2.4.2. Penyebaran dan ketebalan .....	74
4.2.4.3. Umur dan lingkungan pengendapan.....	75
4.2.4.4. Hubungan stratigrafi.....	75
4.2.5. Satuan lava letusan samping tua Lamongan (List) .....	75
4.2.5.1. Litologi penyusun.....	75

4.2.5.2.	Penyebaran dan ketebalan .....	79
4.2.5.3.	Umur dan lingkungan pengendapan.....	79
4.2.5.4.	Hubungan stratigrafi.....	80
4.2.6.	Satuan endapan piroklastik Lamongan (Lp) .....	80
4.2.6.1.	Litologi penyusun.....	80
4.2.6.2.	Penyebaran dan ketebalan .....	84
4.2.6.3.	Umur dan lingkungan pengendapan.....	85
4.2.6.4.	Hubungan stratigrafi.....	85
4.2.7.	Satuan lava letusan samping muda Lamongan (Lism) .....	86
4.2.7.1.	Litologi penyusun.....	86
4.2.7.2.	Penyebaran dan ketebalan .....	91
4.2.7.3.	Umur dan lingkungan pengendapan.....	91
4.2.7.4.	Hubungan stratigrafi.....	92
4.2.8.	Satuan endapan alluvial (al).....	92
4.2.8.1.	Litologi penyusun.....	92
4.2.8.2.	Penyebaran dan ketebalan .....	93
4.2.8.3.	Umur dan lingkungan pengendapan.....	94
4.2.8.4.	Hubungan stratigrafi.....	94
4.3.	Fasies gunungapi daerah Ranu Pakis dan sekitarnya.....	96
<b>BAB 5</b>	.....	<b>101</b>
<b>ANALISIS GRANULOMETRI DAERAH RANU PAKIS DAN SEKITARNYA</b>	.....	<b>101</b>
5.1.	Analisis pada endapan piroklastik jatuhan Ranu Pakis .....	101
5.2.	Analisis pada endapan piroklastik jatuhan Ranu Wurung.....	102
5.3.	Analisis pada endapan piroklastik jatuhan Ranu Kembar .....	105
5.4.	Analisis pada endapan piroklastik jatuhan.....	106
5.4.1.	Endapan piroklastik jatuhan Gunung Tarub .....	106
5.4.2.	Endapan piroklastik jatuhan Gunung Lamongan.....	113
5.5.	Intepretasi dan integrasi data granulometri .....	122
5.5.1.	Endapan piroklastik satuan grup Tarub .....	122
5.5.2.	Endapan piroklastik satuan grup Lamongan.....	124
<b>BAB 6</b>	.....	<b>126</b>
<b>SEJARAH GEOLOGI DAERAH RANU PAKIS DAN SEKITARNYA</b>	.....	<b>126</b>
6.1.	Sejarah geologi daerah Ranu Pakis dan sekitarnya.....	126
<b>BAB 7</b>	.....	<b>132</b>
<b>POTENSI GEOLOGI</b>	.....	<b>132</b>

7.1. Potensi positif.....	132
7.1.1. Tambang batu dan pasir .....	132
7.1.2. Geowisata.....	133
7.2. Potensi negatif.....	133
7.2.1. Zona bahaya hasil letusan Gunung Tarub.....	134
7.2.2. Zona bahaya hasil letusan Gunung Lamongan .....	134
7.2.3. Zona bahaya hasil letusan Maar, parasitic cones, dan bocca.....	134
<b>BAB 8 .....</b>	<b>136</b>
<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>136</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>138</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>140</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1.</b> Peta Administrasi Kabupaten Lumajang .....	3
<b>Gambar 2. 1.</b> Diagram Alir Penelitian.....	9
<b>Gambar 2. 2.</b> Kurva Hasil Perhitungan Metode Grafis .....	12
<b>Gambar 2. 3.</b> Ilustrasi Skewness (Sam Bogg jr, 2009) .....	14
<b>Gambar 2. 4.</b> Ilustrasi Nilai Kurtosis (Sumber: Sam Bogg Jr, 2009).....	15
<b>Gambar 2. 5.</b> Skematika sistem vulkano-magma Schminche, (2004) .....	16
<b>Gambar 2. 6.</b> Persebaran gunungapi menurut Topinka, USGS/CVO, 2001; basemap modified from: CIA map, 1997, volcanoes from: Simkin & Siebert, 1994 .....	17
<b>Gambar 2. 7.</b> Bentuk tipe gunungapi komposit (MacDonald, 1972) .....	19
<b>Gambar 2. 8.</b> Struktur dalam dan geomorfologi gunungapi tipe perisai: a) Bentuk dan reologi tipe gunungapi perisai; b) Mekanisme erupsi gunungapi tipe perisai dan pertumbuhannya (sumber: Schmincke, 2004) .....	20
<b>Gambar 2. 9.</b> Gambar beberapa tipe gunungapi yang dibentuk oleh letusan hidrovolkanik: a) kerucut skoria, b) maar, c) cincin tuf dan d) kerucut tuf.....	21
<b>Gambar 2. 10.</b> Ilustrasi kerucut skoria .....	22
<b>Gambar 2. 11.</b> Kawah kerucut skoria di La Porina .....	23
<b>Gambar 2. 12.</b> Bentuk maar di Arab Saudi .....	23
<b>Gambar 2. 13.</b> Bentuk cincin tuf (tuff ring) di Saudi Arabia .....	24
<b>Gambar 2. 14.</b> Tipe gunungapi menurut Schieferdecker (1959).....	24
<b>Gambar 2. 15.</b> Penampang melintang kawah maar yang dibentuk oleh letusan freatik dan freatomagmatik (Cas & Wright, 1988) .....	25
<b>Gambar 2. 16.</b> Tiga mekanisme erupsi gunungapi: freatik (paling atas), magmatik (tengah) dan freatomagmatik (bawah) .....	26
<b>Gambar 2. 17.</b> Bom dan blok gunungapi; (a) erupsi Gunungapi Krakatau pada Agustus 2007 (foto: Martin Rietze); (b) bom gunungapi (foto: USGS); (c) blok gunungapi yang membentuk breksi gunungapi di Patiayam-Jawa Tengah; (d) aglomerat berumur Tersier di Gunung Nglanggeran (DIY) .....	29
<b>Gambar 2. 18.</b> Endapan lapilli gunungapi; (a) lapilli basal (foto: USGS); (b) lapilli basal MORB (foto: USGS); (c) lapilli dasitik di daerah Jatijajar; (d) palisan accretionary lapilli .....	30
<b>Gambar 2. 19.</b> Endapan lahar kohesif pada lereng selatan Gunung Merapi .....	31
<b>Gambar 2. 20.</b> Fasies gunungapi: pusat, proksimal, medial dan distal, didasarkan pada geomorfologi dan komposisi batuan penyusunnya (Bogie & Mackenzie, 1998). .....	32
<b>Gambar 3. 1.</b> Peta fisiografis Jawa Timur (Van Bemmelen, 1949) .....	35
<b>Gambar 3. 2.</b> Stratigrafi Regional (Bronto dkk, 1986).....	36
<b>Gambar 3. 3.</b> Pola struktur pulau Jawa (Martodjojo dan Pulonggono, 1994).....	39
<b>Gambar 3. 4.</b> Peta geologi regional (Bronto dkk, 1986) .....	41
<b>Gambar 4. 1.</b> Peta topografi daerah penelitian .....	45
<b>Gambar 4. 2.</b> Peta pola pengaliran daerah penelitian.....	46
<b>Gambar 4. 3.</b> Pola pengaliran Radial menurut Howard (1967).....	47
<b>Gambar 4. 4.</b> (a) Parasitic cones (V1) pada bagian barat daya peta, arah kamera ke utara, (b) Parasitic cones (V1) pada bagian tenggara peta, arah kamera ke barat laut .....	48

<b>Gambar 4. 5.</b> (a) Maar (V2) Ranu Kembar pada bagian timur peta, arah kamera ke utara, (b) maar (V2) Ranu Pakis pada bagian barat laut, arah kamera ke timur.....	49
<b>Gambar 4. 6.</b> Maar Ranu Wurung pada bagian selatan peta, arah kamera ke timur laut .....	50
<b>Gambar 4. 7.</b> Maar Ranu Wurung pada bagian selatan peta, arah kamera ke utara.	50
<b>Gambar 4. 8.</b> Maar Ranu Kembar pada bagian timur peta, arah kamera ke selatan	50
<b>Gambar 4. 9.</b> Maar Ranu Lading pada bagian timur peta, arah kamera ke selatan..	50
<b>Gambar 4. 10.</b> (a) Parasitic cones (V1), lereng vulkanik bawah (V3) pada bagian selatan peta, arah kamera ke timur, (b) bocca (V6), lereng vulkanik tengah (V4), lereng vulkanik bawah (V3), Parasitic cones (V1), dan padang lava (V6) pada bagian utara peta, arah kamera ke selatan .....	51
<b>Gambar 4. 11.</b> Lereng vulkanik bawah (V3) pada bagian barat daya peta, arah kamera ke barat daya .....	52
<b>Gambar 4. 12.</b> Lereng vulkanik tengah (V4) pada bagian utara, arah kamera ke barat .....	52
<b>Gambar 4. 13.</b> Padang lava (V6) pada bagian timur laut dengan arah kamera ke selatan .....	54
<b>Gambar 4. 14.</b> Padang lava (V6) pada bagian utara, arah kamera ke tenggara.....	54
<b>Gambar 4. 15.</b> Aliran lava (V7).....	55
<b>Gambar 4. 16.</b> Kolom stratigrafi daerah telitian (Penulis, 2017) .....	56
<b>Gambar 4. 17.</b> (A) Singkapan Lapilli tuff piroklastik jatuhan dan Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 14 dengan arah kamera N274 <sup>0</sup> E, (B) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan berukuran lapilus, (C) Close up Lapilli tuff piroklastik jatuhan berukuran debu halus dengan arah N268 <sup>0</sup> E .....	58
<b>Gambar 4. 18.</b> (A) Singkapan Breksi laharik Lp 24 dengan arah kamera N311 <sup>0</sup> E, (B) Close up Breksi laharik berukuran blok dengan arah kamera N316 <sup>0</sup> E .....	58
<b>Gambar 4. 19.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang Lp 14 Desa Ranu Pakis yang menghasilkan penamaan kristal tuff (klasifikasi oleh : after Pettijohn, 1975) pada (Lampiran 11).....	59
<b>Gambar 4. 20.</b> Batas kontak satuan endapan piroklastik Tarub (Tp) dengan satuan endapan maar Tarub (Tma) pada Lp 73 Desa Ranu Pakis .....	60
<b>Gambar 4. 21.</b> (A) Singkapan Lapilli tuff piroklastik jatuhan Lp 9 dengan arah kamera N059 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli tuff piroklastik jatuhan dengan arah kamera N064 <sup>0</sup> E.....	63
<b>Gambar 4. 22.</b> (A) Singkapan Breksi piroklastik jatuhan Lp 7 dengan arah kamera N254 <sup>0</sup> E, (B) Close up Breksi piroklastik jatuhan dengan arah kamera N258 <sup>0</sup> E .....	63
<b>Gambar 4. 23.</b> (A) Singkapan Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 6 dengan arah kamera N090 <sup>0</sup> E, (B) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan dengan arah kamera N105 <sup>0</sup> E.....	63
<b>Gambar 4. 24.</b> (A) Singkapan Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 93 dengan arah kamera N050 <sup>0</sup> E, (B) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan dengan arah kamera N058 <sup>0</sup> E.....	64
<b>Gambar 4. 25.</b> (A) Singkapan Lapilli tuff piroklastik jatuhan Lp 23 dengan arah kamera N100 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli tuff piroklastik jatuhan dengan arah kamera N115 <sup>0</sup> E.....	64
<b>Gambar 4. 26.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang fragmen Lp 6 Desa Ranu Pakis yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 3).....	65

<b>Gambar 4. 27.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang fragmen Lp 6 Desa Ranu Pakis yang menghasilkan penamaan basalt .....	65
<b>Gambar 4. 28.</b> (A) Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang fragmen Lp 103 Desa Ranu Wurung A yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 5), (B) Singkapan lava Ranu Wurung A Lp 103 dengan arah N283 <sup>0</sup> E, (C) Close up lava Ranu Wurung A dengan arah N288 <sup>0</sup> E.....	66
<b>Gambar 4. 29.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang fragmen Lp 23 Desa Ranu Wurung B yang menghasilkan penamaan andesit.....	66
<b>Gambar 4. 30.</b> (A) Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 55 Desa Sumberweringin yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 9), (B) Singkapan lava Ranu Lading Lp 55 dengan arah N320 <sup>0</sup> E, (C) Close up lava Ranu Lading dengan arah N330 <sup>0</sup> E.....	67
<b>Gambar 4. 31.</b> (A) Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 57 Desa Sumberweringin yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 8), (B) Singkapan lava Ranu Lading Lp 57 dengan arah N004 <sup>0</sup> E, (C) Close up lava Ranu Lading dengan arah N008 <sup>0</sup> E.....	67
<b>Gambar 4. 32.</b> (A) Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 53 Desa Salak yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 15), (B) Singkapan lava Ranu Kembar Lp 53 dengan arah N184 <sup>0</sup> E, (C) Close up lava Ranu Kembar dengan arah N188 <sup>0</sup> E.....	68
<b>Gambar 4. 33.</b> (A) Singkapan Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 42 dengan arah kamera N305 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan dengan arah kamera N321 <sup>0</sup> E .....	70
<b>Gambar 4. 34.</b> (A) Singkapan Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 68 dengan arah kamera N020 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan dengan arah kamera N025 <sup>0</sup> E.....	71
<b>Gambar 4. 35.</b> (A) Singkapan Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 86 dengan arah kamera N196 <sup>0</sup> E, (B) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan dengan arah kamera N194 <sup>0</sup> E.....	71
<b>Gambar 4. 36.</b> (A) Singkapan lava tua Lamongan Lp 59 dengan arah kamera N030 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava tua Lamongan dengan arah kamera N038 <sup>0</sup> E.....	73
<b>Gambar 4. 37.</b> (A) Singkapan lava tua Lamongan Lp 61 dengan arah kamera N324 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava tua Lamongan dengan arah kamera N331 <sup>0</sup> E.....	74
<b>Gambar 4. 38.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 59 Desa Papringan yang menghasilkan penamaan andesit (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 17) .....	74
<b>Gambar 4. 39.</b> (A) Singkapan lava tua Lamongan Lp 41 dengan arah kamera N015 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping tua Lamongan dengan arah kamera N020 <sup>0</sup> E.....	76
<b>Gambar 4. 40.</b> (A) Singkapan lava tua Lamongan Lp 58 dengan arah kamera N144 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping tua Lamongan dengan arah kamera N150 <sup>0</sup> E.....	77
<b>Gambar 4. 41.</b> (A) Singkapan lava tua Lamongan Lp 50 dengan arah kamera N358 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping tua Lamongan dengan arah kamera N355 <sup>0</sup> E.....	77

<b>Gambar 4. 42.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 41 Desa Papringan yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 1) .....	78
<b>Gambar 4. 43.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 58 Desa Sumberweringin yang menghasilkan penamaan andesit (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 6) .....	78
<b>Gambar 4. 44.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava Lp 50 Desa Salak yang menghasilkan penamaan andesit (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 16).....	79
<b>Gambar 4. 45.</b> (A) Singkapan Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 84 dengan arah kamera N076 <sup>0</sup> E, (B) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan dengan arah kamera N078 <sup>0</sup> E.....	82
<b>Gambar 4. 46.</b> (A) Singkapan Tuff aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 80 dengan arah kamera N070 <sup>0</sup> E, (B) Close up Tuff aglomeratan piroklastik jatuhan dengan arah kamera N068 <sup>0</sup> E .....	82
<b>Gambar 4. 47.</b> (A) Singkapan Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 29 dengan arah kamera N100 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan dengan arah kamera N105 <sup>0</sup> E.....	82
<b>Gambar 4. 48.</b> (A) Singkapan Lapilli piroklastik jatuhan Lp 3 dengan arah kamera N101 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli piroklastik jatuhan dengan arah kamera N115 <sup>0</sup> E.....	83
<b>Gambar 4. 49.</b> (A) Singkapan Breksi piroklastik aliran Lp 52 dengan arah kamera N341 <sup>0</sup> E, (B) Close up Breksi piroklastik aliran dengan arah kamera N337 <sup>0</sup> E.....	83
<b>Gambar 4. 50.</b> (A) Singkapan Breksi laharik Lp 26 dengan arah kamera N320 <sup>0</sup> E, (B) Close up Breksi laharik dengan arah kamera N331 <sup>0</sup> E.....	83
<b>Gambar 4. 51.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang fragmen endapan piroklastik Lamongan Lp 80 Desa Salak yang menghasilkan penamaan kristal tuff (klasifikasi oleh : After Pettijohn, 1975) pada (Lampiran 14)	84
<b>Gambar 4. 52.</b> Batas kontak satuan endapan piroklastik Lamongan (Lp) dengan satuan lava letusan samping muda Lamongan (Lism) pada Lp 43 Desa Sumberweringin.....	86
<b>Gambar 4. 53.</b> Batas kontak satuan endapan piroklastik Lamongan (Lp) dengan satuan lava letusan samping muda Lamongan (Lism) pada Lp 83 Desa Sumberweringin.....	86
<b>Gambar 4. 54.</b> (A) Singkapan lava letusan samping muda Lamongan Lp 40 dengan arah kamera N118 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping muda Lamongan dengan arah kamera N115 <sup>0</sup> E .....	88
<b>Gambar 4. 55.</b> (A) lava letusan samping muda Lamongan Lp 39 dengan arah kamera N190 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping muda Lamongan dengan arah kamera N183 <sup>0</sup> E, (C) Close up lava letusan samping muda Lamongan dengan arah kamera N195 <sup>0</sup> E .....	88
<b>Gambar 4. 56.</b> (A) Singkapan lava letusan samping muda Lamongan Lp 62 dengan arah kamera N298 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping muda Lamongan dengan arah kamera N294 <sup>0</sup> E .....	88
<b>Gambar 4. 57.</b> (A) Singkapan lava letusan samping muda Lamongan Lp 96 dengan arah kamera N230 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava letusan samping muda Lamongan dengan arah kamera N245 <sup>0</sup> E .....	89



<b>Gambar 4. 58.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava letusan samping muda Lamongan Lp 40 Desa Papringan yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 12).....	89
<b>Gambar 4. 59.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava letusan samping muda Lamongan Lp 39 Desa Papringan yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 7).....	90
<b>Gambar 4. 60.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang 62 lava letusan samping muda Lamongan Lp 62 Desa Sumberweringin yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 4) .....	90
<b>Gambar 4. 61.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang lava letusan samping muda Lamongan Lp 96 Desa Sumberweringin yang menghasilkan penamaan basalt (klasifikasi oleh : Clan williams, 1954) pada (Lampiran 18) .....	91
<b>Gambar 4. 62.</b> (A) Singkapan satuan endapan alluvial Lp 32 dengan arah kamera N241 <sup>0</sup> E, (B) Close up satuan endapan alluvial berukuran pasir kasar-kerikil dengan arah kamera N248 <sup>0</sup> E .....	93
<b>Gambar 4. 63.</b> (A) Singkapan satuan endapan alluvial Lp 17 dengan arah kamera N300 <sup>0</sup> E, (B) Close up endapan alluvial berukuran kerikil-kerakal dengan arah N248 <sup>0</sup> E.....	93
<b>Gambar 4. 64.</b> (A) Singkapan endapan piroklastik Tarub Lp 17 dengan arah kamera N300 <sup>0</sup> E, (B) Close up travertin dengan arah N279 <sup>0</sup> E, (C) Close up endapan alluvial berukuran kerikil-kerakal dengan arah N310 <sup>0</sup> E.....	95
<b>Gambar 4. 65.</b> Kenampakan sayatan petrografis secara nikol sejajar dan nikol silang satuan endapan piroklastik aliran Lamongan Lp 19 Desa Duren yang menghasilkan penamaan travertin (klasifikasi oleh :-) pada (Lampiran 13) .....	95
<b>Gambar 4. 66.</b> Fasies gunungapi: pusat, proksimal, medial dan distal, didasarkan pada geomorfologi dan komposisi batuan penyusunnya (Bogie & Mackenzie, 1998) .....	96
<b>Gambar 4. 67.</b> (A) Close up lava basalt pada Lp 39 dengan arah N188 <sup>0</sup> E, (B) Close up lava basalt pada Lp 39 dengan arah N220 <sup>0</sup> E .....	97
<b>Gambar 4. 68.</b> (A) Close up Lapili tufan piroklastik jatuhan (Lapilus2-64mm ) pada Lp 46 dengan arah N335 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli piroklastik jatuhan (Lapilus 2-64mm) atau skorja fall pada Lp 46 dengan arah N348 <sup>0</sup> E.....	97
<b>Gambar 4. 69.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan (Lapilus 2-64mm) pada Lp 26 dengan arah N320 <sup>0</sup> E, (B) Close up Breksi laharik (blok>64mm) pada Lp 26 dengan arah N331 <sup>0</sup> E .....	98
<b>Gambar 4. 70.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan (debu halus <0,04mm) pada Lp 76 dengan arah N076 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan (lapilus 2mm-bom ->64mm) pada Lp 76 dengan arah N080 <sup>0</sup> E.....	98
<b>Gambar 4. 71.</b> (A) Close up Breksi laharik (blok>64mm) pada Lp 25 dengan arah N146 <sup>0</sup> E, (B) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan (lapilus 2-64mm) pada Lp 25 dengan arah N148 <sup>0</sup> E .....	99
<b>Gambar 4. 72.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan atau skorja fall (debu kasar 0,04-2mm) pada Lp 71 dengan arah N018E, (B) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan (Lapilus 2-64mm) pada Lp 71 dengan arah N016 <sup>0</sup> E .....	99

<b>Gambar 4. 73.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan (debu kasar 0,04-2mm) pada Lp 16 dengan arah N268E, (B) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan (debu kasar 0,04-2mm) pada Lp 16 dengan arah N270 <sup>0</sup> E .....	100
<b>Gambar 5. 1.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 9 dengan arah kamera N064 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	101
<b>Gambar 5. 2.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 73 dengan arah kamera N138 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	102
<b>Gambar 5. 3.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Ranu Wurung A Lp 102 dengan arah kamera N238 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	103
<b>Gambar 5. 4.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 20 dengan arah kamera N325 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	103
<b>Gambar 5. 5.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Ranu Wurung B Lp 23 dengan arah kamera N115 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	104
<b>Gambar 5. 6.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan Ranu Wurung B Lp 22 dengan arah kamera N055 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	105
<b>Gambar 5. 7.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Ranu Kembar Lp 93 dengan arah kamera N050 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	106
<b>Gambar 5. 8.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 70 dengan arah kamera N292 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	107
<b>Gambar 5. 9.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 11 dengan arah kamera N130 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	107
<b>Gambar 5. 10.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 71 dengan arah kamera N016 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	108
<b>Gambar 5. 11.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 28 dengan arah kamera N168 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	109
<b>Gambar 5. 12.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 14 dengan arah kamera N274E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	109
<b>Gambar 5. 13.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 15 dengan arah kamera N264E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	110
<b>Gambar 5. 14.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 21 dengan arah kamera N262 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	111
<b>Gambar 5. 15.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 72 dengan arah kamera N283E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	111

<b>Gambar 5. 16.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 16 dengan arah kamera N268E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	112
<b>Gambar 5. 17.</b> (A) Close up endapan piroklastik jatuhan Lp 66 dengan arah kamera N295 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	113
<b>Gambar 5. 18.</b> (A) Close up Lapilli aglomeratan piroklastik jatuhan Lp 1 dengan arah kamera N348 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	114
<b>Gambar 5. 19.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 49 dengan arah kamera N218 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	114
<b>Gambar 5. 20.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 45 dengan arah kamera N295 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	115
<b>Gambar 5. 21.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 84 dengan arah kamera N078 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	116
<b>Gambar 5. 22.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 46 dengan arah kamera N138 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	116
<b>Gambar 5. 23.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 82 dengan arah kamera N133 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	117
<b>Gambar 5. 24.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 76 dengan arah kamera N080 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	118
<b>Gambar 5. 25.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 67 dengan arah kamera N080 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	118
<b>Gambar 5. 26.</b> (A) Close up Lapilli tufan piroklastik jatuhan Lp 29 dengan arah kamera N105 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	119
<b>Gambar 5. 27.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 87 dengan arah kamera N068 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	120
<b>Gambar 5. 28.</b> (A) Close up Tuff halus piroklastik jatuhan Lp 78 dengan arah kamera N287 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	120
<b>Gambar 5. 29.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 100 dengan arah kamera N127 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	121
<b>Gambar 5. 30.</b> (A) Close up Tuff kasar piroklastik jatuhan Lp 79 dengan arah kamera N035 <sup>0</sup> E, (B) Kurva diameter phi Vs persen berat , (C) Hasil analisa granulometeri .....	122
<b>Gambar 6. 1.</b> Kondisi pengendapan awal satuan Tp dan Tma .....	126
<b>Gambar 6. 2.</b> Kondisi pengendapan satuan Tep .....	127
<b>Gambar 6. 3.</b> Kondisi pengendapan satuan Lit dan List .....	128

<b>Gambar 6. 4.</b> Kondisi pengendapan satuan Lp.....	129
<b>Gambar 6. 5.</b> Kondisi pengendapan satuan Lism.....	130
<b>Gambar 6. 6.</b> Kondisi pengendapan satuan al .....	131
<b>Gambar 7. 1.</b> (A) Batuan yang dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan, terdapat di Lp 116 Desa Papringan, (B) Pasir yang dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan, terdapat di barat daya Lp 45 di Desa Papringan.....	132
<b>Gambar 7. 2.</b> (A) Sarana jalan serta pintu masuk ke wisata Ranu Pakis di Desa Ranu Pakis, (B) Kenampakan Ranu Pakis dengan arah kamera menghadap ke barat daya. .....	133

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. 1.</b> Koordinat daerah penelitian .....	3
<b>Tabel 1. 2.</b> Tabel Rencana Penelitian .....	4
<b>Tabel 2. 1.</b> Skala Ukuran Butir Udden-Wenworth.....	11
<b>Tabel 2. 2.</b> A.Tabel data ukuran butir, B. Gambar histogram dan kurva frekuensi ukuran butiran dari pada tabel A, C. Kurva kumulatif aritmatik, D. Kurva kumulatif probabilitas.....	12
<b>Tabel 2. 3.</b> Harga So menurut Folk dan Ward (1957).....	13
<b>Tabel 2. 4.</b> Harga Sk Menurut Folk dan Ward (1957) .....	14
<b>Tabel 2. 5.</b> Gas vulkanik dan emisinya di udara (sumber: USGS) .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

### I. LAMPIRAN DALAM BUKU

1. Analisis Petrografi ..... 141
2. Tabulasi Data Granulometri.....160
3. Tabulasi Data Zona Bahaya Hasil Erupsi ..... 164

### II. LAMPIRAN DALAM KANTONG

1. Peta Lintasan Dan Lokasi Pengamatan Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya, Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur (**Lampiran A**)
2. Peta Pola Pengaliran Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya , Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur (**Lampiran B**)
3. Peta Geomorfologi Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya , Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur (**Lampiran C**)
4. Peta Geologi Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya , Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur (**Lampiran D**)
5. Profil detail (**Lampiran E**)
6. Peta Zona Bahaya Hasil Letusan Gunung Tarub dan Gunung Lamongan Daerah Ranu Pakis Dan Sekitarnya , Kecamatan Klakah, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur (**Lampiran F**)