

**SKRIPSI**

**TIPE I**

**GEOLOGI DAN KAJIAN FASIES GUNUNG API PURBA SOROPATI  
BERDASARKAN KEBERADAAN LAVA BASAL DAERAH GEDONG  
DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BANYUBIRU, KABUPATEN  
SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

**PETA RUPA BUMI DIGITAL INDONESIA  
Lembar Ambarawa 1408-524 Bagian Utara  
Lembar Ngablak 1408-522 Bagian Selatan**

**Koordinat :**

07°20'18.089" LS - 07°25'11.415" LS  
110°23'5.300" BT - 110°26'20.627" BT

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Geologi,  
Fakultas Teknik Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



**OLEH :**

**HARYADI MAMING**

**410017111**

---

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Tipe I

### **GEOLOGI DAN KAJIAN FASIES GUNUNG API PURBA SOROPATI BERDASARKAN KEBERADAAN LAVA BASAL DAERAH GEDONG DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BANYUBIRU, KABUPATEN SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

Lembar peta :

Lembar Ambarawa 1408-524 Bagian Utara

Lembar Ngablak 1408-522 Bagian Selatan

Koordinat :

07°20'18.089" LS - 07°25'11.415" LS

110°23'5.300" BT - 110°26'20.627" BT



Oleh :

**Haryadi Maming**  
**410017111**

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Ir. Hill. Gendoet Hartono, S.T., M.T.**  
**NIK : 1973 0066**

**Al Hussein Flower Rizqi, S.T., M.Eng.**  
**NIK : 1973 0336**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GEOLOGI DAN KAJIAN FASIES GUNUNG API PURBA SOROPATI  
BERDASARKAN KEBERADAAN LAVA BASAL DAERAH GEDONG  
DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BANYUBIRU, KABUPATEN  
SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

Lembar peta :

Lembar Ambarawa 1408-524 Bagian Utara

Lembar Ngablak 1408-522 Bagian Selatan

Koordinat :

07°20'18.089" LS - 07°25'11.415" LS

110°23'5.300" BT - 110°26'20.627" BT

**SKRIPSI**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Teknik Geologi S1, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan diterima guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Sarjana Geologi

**Disahkan :**

Hari/Tanggal :

Tempat :

Waktu :

**Ketua Sidang/Penguji I/DP I**

**Dr. Ir. Hill. Gendoet Hartono, S.T., M.T.**

**NIK : 1973 0066**

(  )

**Dosen Penguji II/DP II**

**Al Hussein Flower Rizqi, S.T., M.Eng.**

**NIK : 1973 0336**

(  )

**Dosen Penguji III**

**Ir. Dianto Isnawan, M.T.**

**NIP : 196309191994031003**

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik Dan Perencanaan



**Dr. Ir. Hill. Gendoet Hartono, S.T., M.T.**

**NIK : 1973 0066**

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Geologi  
S1



**Ir. Obrin Trianda, S.T., M.T.**

**NIK : 1973 0284**

## ABSTRAK

Daerah penelitian berada pada sisi selatan dari dinding Kaldera Soropati dan utara dari Gunung Merbabu. Secara fisiografi daerah penelitian termasuk ke dalam Zona Gunung Api Kuarter (van Bemmelen, 1949). Stratigrafi pada daerah penelitian disusun oleh produk gunung api yang berumur kuarter. Aspek stratigrafi gunung api dan kenampakan gunung api purba menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pemetaan geologi permukaan (*geological surface mapping*) dan analisis laboratorium berupa petrografi. Pola pengaliran yang berkembang yaitu pola aliran radial dan *sub-parallel*. Morfologi yang berkembang pada daerah penelitian memiliki bentuk relief bergelombang lemah hingga tersayat kuat dan dibagi menjadi lima satuan geomorfologi, yaitu Satuan Bergelombang Lemah-Kuat Punggungan Aliran Lava, Satuan Tersayat Kuat Punggungan Aliran Lava, Satuan Tersayat Kuat Kerucut Gunung Api, Satuan Bergelombang Lemah Punggungan Aliran Piroklastik, dan Satuan Bergelombang Kuat Punggungan Aliran Piroklastik. Secara stratigrafi gunung api, daerah penelitian tersusun oleh batuan gunung api yang terdiri atas Bregada Soropati berupa Satuan Soropati Aliran Lava Basal (S11), Khuluk Telomoyo berupa Satuan Telomoyo Aliran Lava Andesit (T11), Gumuk Gedong berupa Satuan Gedong Aliran Lava Andesit (G11), dan Khuluk Merbabu dengan tiga satuan yaitu Satuan Merbabu Aliran Piroklastik Breksi Andesit (Mbr1), Satuan Merbabu Aliran Piroklastik Tuf (Mtu1), dan Satuan Merbabu Aliran Lava Andesit (M12). Bentuk khusus gunung api dan pola kelurusan teramati dalam daerah penelitian dengan arah dominan baratlaut-tenggara. Potensi sumber daya geologi berupa sumber daya tanah pada daerah penelitian.

Kata kunci : geologi, geomorfologi, Gunung Soropati.

## PRAKATA

Puji sukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Usulan Skripsi tipe I yang berjudul **“Geologi dan Kajian Fasies Gunung Api Purba Soropati Berdasarkan Keberadaan Lava Basal Daerah Gedong dan Sekitarnya, Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah”** dapat diselesaikan dengan sebagaimana mestinya.

Dengan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Perencanaan sekaligus selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, waktu serta ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Obrin Trianda, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi.
4. Bapak Al Hussein Flower Rizqi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, waktu serta ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.
5. Ayah, Ibu, kakak dan adik yang penulis banggakan, atas do'a dan dukungan selama ini.
6. My B, yang selalu memberikan dukungan dan do'a
7. Rekan-rekan mahasiswa/i Teknik Geologi HMTG “BUMI” ITNY, dan orang-orang yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis sadar akan tidak sempurnanya naskah Skripsi ini, maka dari itu penulis sangat berterimakasih apabila ada kritik dan saran yang membangun. Besar harapan bagi saya semoga Skripsi tipe I ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Akhir kata dengan kerendahan hati, saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 23 Juli 2024

Haryadi Maming

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ixi
DAFTAR TABEL .....	xivi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	2
1.3. Permasalahan .....	4
1.4. Rumusan Masalah .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah Penelitian .....	5
BAB II METODE PENELITIAN .....	7
2.1. Tahap Usulan Skripsi .....	8
2.1.1. Tahap Pendahuluan .....	9
2.1.1.1. Studi Pustaka .....	9
2.1.1.2. Persiapan Peta Dasar .....	9
2.1.1.3. Perizinan .....	10
2.1.2. Tahap Pemetan Awal .....	10
2.1.3. Ujian Usulan Skripsi .....	11
2.2. Tahap Skripsi .....	11
2.2.1. Pemetaan Geologi .....	12
2.2.2. Pekerjaan Studio .....	15
2.2.2.1. Analisis Geomorfologi .....	15
2.2.2.2. Analisis Struktur Geologi .....	20
2.2.3. Pekerjaan Laboratorium .....	22
2.2.4. Checking .....	24

2.2.5. Pemetaan Ulang .....	24
2.2.6. Studi Khusus atau Kerja Praktik .....	24
2.3. Tahap Penyusunan Laporan.....	24
2.4. Tahap Presentasi .....	25
2.5. Peralatan .....	25
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
3.1. Tataan Tektonik .....	26
3.2. Fisiografi.....	32
3.2.1. Zona Pegunungan Selatan (Bagian Timur).....	33
3.2.2. Zona Busur Vulkanik Kuarter.....	34
3.2.3. Zona Pusat Depresi Jawa .....	34
3.2.4. Zona Kendeng .....	35
3.2.5. Zona Depresi Randublatung.....	37
3.2.6. Zona Rembang .....	38
3.2.7. Dataran Alluvial Utara Jawa .....	39
3.3. Stratigrafi .....	40
3.3.1. Batuan Gunungapi Gilipetung (Qg).....	42
3.3.2. Batuan Gunungapi Telomoyo (Qte).....	42
3.3.3. Batuan Gunungapi Merbabu (Qme).....	42
3.3.4. Lava Gunung Sumbing (Qls) .....	42
3.4. Struktur Geologi .....	43
<b>BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>48</b>
4.1. Interpretasi Awal Tubuh Gunung Api .....	48
4.1.1. Pendekatan Peta DEMNAS dan Geomorfologi Gunung Api .....	48
4.1.1. Pendekatan Fasies Gunung Api .....	51
4.2. Geomorfologi.....	52
4.2.1. Pola Pengaliran .....	52
4.2.1.1. Pola Aliran Radial .....	52
4.2.1.1. Pola Aliran Sub-Paralel .....	52
4.2.2. Satuan Geomorfologi .....	54
4.2.2.1. Bergelombang Lemah-Kuat Punggungan Aliran Lava .....	54

4.2.2.2. Tersayat Kuat Punggungan Aliran Lava .....	55
4.2.2.3. Tersayat Kuat Kerucut Gunungapi .....	56
4.2.2.4. Bergelombang Lemah Punggungan Aliran Piroklastik .....	57
4.2.2.5. Bergelombang Kuat Punggungan Aliran Piroklastik .....	58
4.2.3. Proses Geomorfologi .....	59
4.2.4. Stadia Daerah .....	60
4.3. Stratigrafi .....	61
4.3.1. Bregada Soropati .....	63
4.3.2. Khuluk Telomoyo .....	66
4.3.3. Gumuk Gedong .....	69
4.3.4. Khuluk Merbabu .....	72
4.4. Struktur Geologi .....	79
4.4.1. Analisis Peta DEMNAS .....	80
4.5. Sejarah Geologi.....	82
4.5.1. Periode Pembentukan Kaldera .....	82
4.6. Geologi Lingkungan .....	84
4.6.1. Sumber Daya Alam .....	85
4.6.1.1. Sumber Daya Tanah .....	85
<b>BAB V MASALAH KHUSUS .....</b>	<b>86</b>
5.1. Pendahuluan .....	86
5.2. Maksud dan Tujuan .....	87
5.3. Batasan Masalah .....	87
5.4. Metode Penelitian .....	87
5.4.1. Tahap Persiapan .....	89
5.4.2. Tahap Lapangan .....	89
5.4.3. Tahap Analisis Studio .....	89
5.4.4. Tahap Analisis Laboratorium.....	89
5.4.5. Tahap Evaluasi Data .....	90
5.4.6. Hasil Akhir .....	90
5.5. Dasar Teori .....	90
5.5.1. Gunung Api .....	90



5.5.2. Fasies Gunung Api .....	94
5.5.2.1. Identifikasi Berdasarkan Peta DEMNAS dan Geomorfologi....	95
5.5.2.2. Identifikasi Berdasarkan Stratigrafi Batuan Gunung Api.....	96
5.5.2.3. Identifikasi Berdasarkan Petrologi .....	97
5.5.2.4. Identifikasi Berdasarkan Struktur Geologi .....	99
5.5.3. Aliran Lava .....	99
5.6. Hasil Analisis .....	101
5.6.1. Analisis Peta DEMNAS .....	101
5.6.2. Analisis Petrologi .....	103
5.6.3. Analisis Petrografi .....	105
5.6.3.1. Sampel HyM_LvB_41.....	105
5.6.3.2. Sampel HyM_LvB_94.....	106
5.6. Pembahasan .....	107
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>111</b>
6.1. Kesimpulan .....	111
6.2. Saran .....	113
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>
<b>LAMPIRAN TERIKAT.....</b>	<b>118</b>
<b>LAMPIRAN LEPAS.....</b>	<b>154</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi daerah penelitian .....	5
Gambar 2.1. Diagram pelaksanaan skripsi.....	8
Gambar 2.2. Pembagian fasies gunung api (Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010) .....	13
Gambar 2.3. Klasifikasi penamaan batuan beku berdasarkan tekstur dan komposisi mineral penyusun batuan (O'Dunn & Sill, 1986) .....	14
Gambar 2.4. Klasifikasi prioklastika secara megaskopis berdasarkan tipe material (Fisher, 1966).....	15
Gambar 2.5. Bentang alam pegunungan gunung api (Brahmantyo dan Bandono, 2006).....	17
Gambar 2.6. Tahapan perkembangan bentang alam gunung api (Hartono, 2010) .....	18
Gambar 2.7. Jenis pola aliran dasar sungai (Howard, 1967) .....	19
Gambar 2.8. Jenis pola aliran ubahan sungai (Howard, 1967) .....	20
Gambar 2.9. Jurus perlapisan batuan berpola konsentris/semi konsentris mengelilingi sumber erupsi dan kemiringannya melandai menjauhi sumber erupsi (Bronto, 2010) .....	21
Gambar 2.10. Mekanisme pembentukan struktur sesar dan lipatan pada gunung api berdasar deformasi untkitan yang menyebabkan terjadinya inflasi (terungkit ke atas) dan deflasi (terungkit ke bawah) .....	22
Gambar 2.11. Klasifikasi piroklastika secara mikroskopis berdasarkan ukuran material (Schmid, 1991) .....	23
Gambar 2.12. Klasifikasi QAPF untuk batuan vulkanik (Streckeisen, 1976; dalam Le Maitre, 2002) .....	23
Gambar 3.1. Tataan lempeng tektonik awal Tersier (Paleosen) (kiri), dan saat Eosen Tengah (kanan) (Hall, 2012). Label (1) untuk potongan lempeng (slab) kerak samudera berumur Oxfordian –	

Albian, sedangkan (2) untuk slab kerak samudera berumur Albian – Turonian .....	27
Gambar 3.2. Tataan lempeng tektonik pada Eosen Akhir (kiri) dan pada Oligosen Awal (kanan) (Hall, 2012).....	28
Gambar 3.3. Tataan lempeng tektonik di Oligosen Akhir (kiri) dan akhir Miosen Bawah (kanan) (Hall, 2012).....	29
Gambar 3.4. Tataan lempeng tektonik di Miosen Akhir (kiri), dan akhir Pleistosen (kanan) (Hall, 2012) .....	31
Gambar 3.5. Peta Fisiografi Jawa Tengah dan Jawa Timur (modifikasi van Bemmelen, 1949 dalam Hartono, 2010).....	33
Gambar 3.6. Peta Geologi daerah penelitian dalam Peta Geologi Regional Lembar Salatiga (Thanden dkk, 1996) .....	40
Gambar 3.7. Pola struktur Pulau Jawa selama Miosen Awal hingga Miosen Akhir (Sribudiyani, dkk. 2003).....	44
Gambar 3.8. Pola Struktur Jawa dan sekitarnya (Pulunggono dan Martodjojo, 1994) .....	45
Gambar 3.9. Busur gunung api dan sebaran batuan gunung api di pulau Jawa (Soeria-Atmadja, et al. 1994, dalam Hartono 2010b) .....	47
Gambar 4.1. Analisis peta DEMNAS yang menunjukkan pola <i>circular</i> .....	49
Gambar 4.2. Analisis peta DEMNAS di sekitar daerah penelitian yang menunjukkan adanya pola kelurusan .....	50
Gambar 4.3. Diagram <i>rose</i> pola kelurusan di sekitar daerah penelitian dengan arah dominan baratlaut-tenggara .....	51
Gambar 4.4. Pola pengaliran daerah penelitian .....	53
Gambar 4.5. Kenampakan satuan geomorfologi lemah-kuat punggung aliran lava, lensa menghadap ke sisi baratlaut .....	53
Gambar 4.6. Kenampakan satuan geomorfologi tersayat kuat punggung aliran lava, lensa menghadap ke baratlaut .....	56
Gambar 4.7. Kenampakan satuan geomorfologi tersayat kuat Kerucut gunung api, lensa menghadap ke sisi tenggara .....	57

Gambar 4.8. Kenampakan satuan geomorfologi bergelombang lemah punggungan aliran piroklastik, lensa menghadap ke sisi utara...	57
Gambar 4.9. Kenampakan satuan geomorfologi bergelombang kuat punggungan aliran piroklastik .....	59
Gambar 4.10. Kenampakan aliran sungai dengan sifat erosional lateral membentuk huruf U .....	61
Gambar 4.11. Kenampakan lava basal diambil pada LP 41 dengan lensa menghadap ke timurlaut. (a) kondisi singkapan pada aliran sungai, (b) jarak dekat yang menunjukkan tekstur <i>vesicular</i> .....	64
Gambar 4.12. Kenampakan lava andesit diambil pada LP 1 dengan lensa menghadap ke timurlaut. (a) kondisi singkapan, (b) jarak dekat yang menunjukkan struktur masif .....	67
Gambar 4.13. Kenampakan lava andesit diambil pada LP 65 dengan lensa menghadap ke timurlaut. (a) kondisi singkapan, (b) jarak dekat yang menunjukkan struktur masif .....	70
Gambar 4.14. Kenampakan breksi aliran piroklastik andesit diambil pada LP 19 dengan lensa menghadap ke utara. (a) kondisi singkapan, (b) jarak dekat yang menunjukkan sortasi buruk dan fragmen yang tertanam dalam matriks tuf .....	73
Gambar 4.15. Kenampakan tuf aliran piroklastik diambil pada LP 35 dengan lensa menghadap ke timurlaut. (a) kondisi singkapan, (b) jarak dekat yang menunjukkan kenampakan tuf Merbabu .....	74
Gambar 4.16. Kenampakan lava andesit diambil pada LP 20 dengan lensa menghadap ke timurlaut. (a) kondisi singkapan, (b) jarak dekat yang menunjukkan struktur masif .....	75
Gambar 4.17. Kenampakan peta DEMNAS daerah penelitian, menunjukkan pola kelurusan dan bentukan khusus .....	81
Gambar 4.18. Proses pembentukan <i>collapse</i> pada gunung api Tata Sabaya Di Bolivia (Godoy, B. G, dkk, 2012), yang dijadikan acuan <i>collapse</i> sebagian tubuh kerucut pada G. Telomoyo dan G. Gedong .....	82

Gambar 4.19. Sketsa yang menggambarkan pembentukan awal kaldera Soropati (a), dan sketsa yang menunjukkan depresi U setelah runtuh akibat letusan (b) .....	83
Gambar 4.20. Sketsa yang menggambarkan terbentuknya G. Telomoyo dan G. Gedong pada dinding kaldera Soropati .....	84
Gambar 4.21. Pemanfaat sumber daya tanah sebagai lahan persawahan dan perumahan .....	85
Gambar 5.1. Diagram alir penelitian .....	88
Gambar 5.2. Penampang erupsi magmatis (atas) dan erupsi freatik (bawah) (Fischer dan Schmincke 1984; dalam Bronto, 2010) .....	92
Gambar 5.3. Skema perbedaan erupsi eksplosif (kiri) yang menghasilkan bahan piroklastika dan erupsi efusif (kanan) yang menghasilkan kubah lava (Eichelberger, 1995; dalam Bronto, 2010) .....	93
Gambar 5.4. Skema pembagian jenis erupsi berdasarkan letak terhadap gunung api utama (Rittmann, 1963; dalam Bronto, 2010) .....	93
Gambar 5.5. Pembagian fasies gunung api (Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010) .....	94
Gambar 5.6. Tahapan perkembangan bentang alam gunung api (van Zuidam dan van Zuidam-Cancelado, 1979; dalam Hartono, 2010) .....	96
Gambar 5.7. Jurus perlapisan batuan berpola konsentris atau semi konsentris yang mengelilingi sumber erupsi dan kemiringannya melandai menjauhi sumber erupsi (Bronto, 2010) .....	99
Gambar 5.8. Dimensi aliran lava berkaitan diameter dan tebal akibat pengaruh viskositas (Walker, G. P. L, 1973).....	101
Gambar 5.9. Analisis peta DEMNAS yang menunjukkan pola <i>circular</i> .....	102
Gambar 5.10. Analisis bentukan topografi dengan <i>software</i> Surfer v.15. ....	103
Gambar 5.11. Kenampakan aliran lava basal pada LP 41. Lensa menghadap ke timurlaut.....	104
Gambar 5.12. Kenampakan aliran lava basal pada LP 94. Lensa menghadap ke timurlaut.....	104

Gambar 5.13. Kenampakan tekstur vesikuler pada LP 41. Lensa menghadap ke tenggara .....	105
Gambar 5.14. Kenampakan sayatan tipis petrografi lava basal pada sampel HyM_LvB_41 .....	106
Gambar 5.15. Kenampakan sayatan tipis petrografi lava basal pada sampel HyM_LvB_94 .....	107
Gambar 5.16. Penamaan batuan berdasarkan klasifikasi QAPF (Streckeisen, 1976; dalam Le Maitre, 2002) .....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi relief berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (van Zuidam, 1985).....	16
Tabel 2.2. Jenis kekar berdasarkan genesa (Billings, 1974) .....	22
Tabel 3.1. Tabel stratigrafi daerah penelitian dalam Peta Geologi Regional Lembar Magelang dan Semarang (Thanden dkk, 1996).....	41
Tabel 4.1. Tabel kolom litologi Satuan Soropati Aliran Lava Basalt (S11) .....	65
Tabel 4.2. Tabel kolom litologi Satuan Telomoyo Aliran Lava Andesit (T11)	68
Tabel 4.3. Tabel kolom litologi Satuan Gedong Aliran Lava Andesit (G11)...	71
Tabel 4.4. Tabel kolom litologi Satuan Merbabu Aliran Piroklastik Breksi Andesit (Mbr1) .....	76
Tabel 4.5. Tabel kolom litologi Satuan Merbabu Aliran Piroklastik Tuf (Mtu1).....	77
Tabel 4.6. Tabel kolom litologi Satuan Merbabu Aliran Lava Andesit (M12).....	78
Tabel 5.1. Aliran lava dalam masa sejarah (Kilburn, 2000) .....	100