

SKRIPSI

TIPE I

**GEOLOGI DAN IDENTIFIKASI MANIFESTASI MATA AIR
PANAS DAERAH SITHARJO DAN SEKITARNYA
KECAMATAN GARUNG, KABUPATEN WONOSOBO,
PROVINSI JAWA TENGAH**

Koordinat Geografis:

7°20'15" - 7°15'22" LS

109°53'2" - 109°56'18" BT



Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Serjana Teknik
Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Oleh :

RICARDO ALDAER RAIMUNDO MANIKIN

410017137

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI S1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**GEOLOGI DAN IDENTIFIKASI MANIFESTASI MATA AIR
PANAS DAERAH SITI HARJO DAN SEKITARNYA
KECAMATAN GARUNG, KABUPATEN WONOSOBO,
PROVINSI JAWA TENGAH**

Oleh :

RICARDO ALDAER RAIMUNDO MANIKIN

410017137



Disetujui untuk

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL**

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 08 Juni 2022

Pembimbing I

Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si.
NIK : 1973 0251

Pembimbing II

Siti Nur'aini, S.T., M.T.
NIK : 1973 0295

LEMBAR PENGESAHAN

GEOLOGI DAN IDENTIFIKASI MANIFESTASI MATA AIR PANAS DAERAH SITI HARJO DAN SEKITARNYA KECAMATAN GARUNG, KABUPATEN WONOSOBO, PROVINSI JAWA TENGAH

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal 08 Juni 2022

Oleh : Ricardo Aldaer Raimundo Manikin / 410017137

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Serjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si.

NIK : 1973 0251

Ketua Tim Penguji



Siti Nur'aini, S.T., M.T.

NIK : 1973 0295


Anggota Tim Penguji



Paramitha Tedja Trisnaning, S.T., M.Eng

NIK : 1973 0312

Anggota Tim Penguji



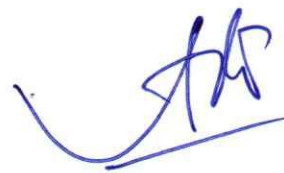
Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Mineral



Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.

NIK : 1973 0058

Menyetujui
Ketua Program Studi Teknik Geologi



Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si.

NIK : 1973 0251

HALAMAN PERSEBAHAN

Terimakasih kepada Allah Bapak, Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang telah memberikan kelancaran dan selalu memberikan kemudahan kepadaku. Sebagai ucapan rasa syukur kepada mereka yang telah memberikan makna dalam hidupku. Dengan penuh rasa cinta dan bakti, kupersembahkan karya ini untuk mereka yang kucintai ayahhanda Alexander Malafu, ibunda Esperanca A Raimundo, Octanovia, Natalia, Adolfo, Laura, Frederico, Melania, Fernandino, seluruh keluarga besarku dan teman-teman yang telah memberikan dukungan serta semangat dan do'a.

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan pada Desa Sitiharjo dan Sekitarnya Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah yang bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi dan identifikasi manifestasi mata air panas. Kondisi geologi daerah penelitian yang meliputi geomorfologi dibentuk oleh dua bentang alam yaitu bentang alam prngunungan gunungapi dan bentang alam dataran sungai & danau. Jenis pola pengaliran yang berkembang adalah dentritik dan paralel dengan stadia sungai muda-dewasa. Proses geomorfologi lainnya yaitu proses endogenik yang membentuk tubuh kompleks gunungapi Dieng dan gunungapi Sundoro yang diikuti proses eksogenik (pelapukan, erosi dll). Struktur geologi yang berkembang adalah kekar dan adanya pola kelurusan yang berarah relatif barat laut-tenggara, utara-selatan, timur laut-barat daya dan barat-timur. Untuk stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh batuan hasil aktivitas gunungapi seperti lava, aliran piroklastik, jatuhan piroklatik dan lahar. Daerah penelitian yang dibentuk oleh aktivitas gunungapi menghasilkan manifestasi mata air panas Tegalsari dan mata air panas Legok Munggang. Kedua mata air panas ini memiliki suhu kisaran 42.5°C - 45.4°C dengan pH 6.9 - 7.1 dan terdapat endapan balerang dan oksida besi. Munculnya kedua mata air panas kepermukaan karena adanya struktur geologi sesar naik dan kekar yang berkembang sehingga memotong batuan reservoi dan batuan penutup serta diindikasikan sebagai zona *outflow*.

Kata Kunci : Geologi, Mata Air Panas, Komplek Gunungapi Dieng, Gunungapi Sundoro.

KATA PENGANTAR

Segenap rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Segala puji bagi-Nya yang telah senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi Tipe I yang berjudul **“Geologi Dan Identifikasi Manifestasi Mata Air Panas Daerah Sitiharjo Dan Sekitarnya Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah”** dapat terselesaikan dengan baik.

Selama penyusunan Skripsi ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang terlibat. Terimakasih ini saya ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H Ircham, M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Yogyakarta.
3. Bapak Ignatius Adi Prabowo, S.T.,M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi, sekaligus Dosen Pembimbing I dan Penguji Pertama/Ketua Sidang. Terimakasih atas bimbingan, waktu serta ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
4. Ibu Siti Nur'aini , ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji Ke Dua. Terimakasih atas bimbingan, waktu serta ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
5. Ibu Paramitha Tedja Trisnaning, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji Ke Tiga. Terimakasih atas waktu serta ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Bapak-Ibu Dosen dan Pengawai Kampus ITNY yang turut membantu.
7. Kedua Orang Tua dan segenap Keluarga Besar Manikin, Malafu, Alves dan Raimundo atas dukungannya.
8. Teman-teman dan saudara geologi seperjuangan Ica Manikin, Fahmi Luberto, Jaime Reis, Ependi Maasi, Noris Loloda, Gabriel Yohanes, Harvest Boy, Dylan Antonio, Nopri Sulaiman, Mario Jorge, Riko Rahhayan,

Muhamad Afifal, Alam Fajar, Arafah dan Arjun Sadewa yang telah banyak membantu penulis serta semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

9. Teman-teman SMR22, SEKAR, MSFC dan CONECT yang selalu menemani serta menghibur melalui cerita-cerita yang unik dan lucu.
10. Pembaca yang telah menyempatkan waktu untuk membaca Skripsi penulis.
11. *Last but not least, I wanna to thank me for believing in me to do all this hard work and keep fighting every time.*

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis ucapkan terimakasih dan permohonan maaf apabila selama dalam penyusunan Skripsi ini terdapat salah kata sehingga penulis tidak keberatan dengan saran maupun masukan dari semua pihak yang bersifat membangun, serta penulis berharap semoga Skripsi Tipe I ini dapat bermanfaat bagi semuanya.

Yogyakarta, Juli 2022

Ricardo A Raimundo Manikin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Letak, Luas dan Kesampaian Daerah Penelitian	3
BAB II METODE PENELITIAN	5
2.1 Tahapan Usulan Skripsi	6
2.1.1 Tahap Pendahuluan	7
2.1.2 Tahap <i>Reconnaissance</i>	7
2.1.3 Sidang Usulan Skripsi	8
2.2 Tahapan Skripsi	8
2.2.1 Tahap Pemetaan Geologi Rinci	8
2.2.2 Tahap Analisis Studio	9
2.2.3 Tahap Analisis Laboratorium	26
2.2.4 Masalah Khusus	30
2.2.5 Tahap Penyusunan Laporan dan Presentasi	30
2.3 Perlengkapan Penunjang Penelitian	30
2.3.1 Lapangan	31

2.3.2 Studio dan Laboratorium.....	31
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	32
3.1 Fisiografi.....	32
3.1.1 Zona Pengunungan Selatan (Bagian Timur).....	33
3.1.2 Zona Bususr Vulkanik Kuartar	33
3.1.3 Zona Pusat Depresi Jawa (Solo)	33
3.1.4 Zona Kendeng	34
3.1.5 Zona Randublatung	35
3.1.6 Zona Rembang	35
3.1.7 Zona Dataran Aluvial Utara Jawa	36
3.2 Magmatisme dan Tektonik Regional.....	36
3.2.1 Zaman Kapur.....	37
3.2.2 Zaman Tersier	37
3.2.3 Zaman Kuartar	38
3.3 Struktur Geologi Regional.....	39
3.3.1 Pola Maratus	39
3.3.2 Pola Sunda.....	39
3.3.3 Pola Jawa.....	39
3.4 Stratigrafi Regional	40
3.4.1 Batuan Gunungapi Jembangan (Qj).....	40
3.4.2 Batuan Gunungapi Dieng (Qd)	41
3.4.3 Batuan Gunungapi Sundoro (Qsu).....	41
BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	42
4.1 Geomorfologi	42
4.1.1 Satuan Geomorfologi	42
4.1.2 Proses Geomorfologi.....	48
4.1.3 Stadia Geomorfologi	49
4.1.4 Pola Pengaliran Sungai	50
4.2 Struktur Geologi	51
4.2.1 Analisis Peta Geologi Regional	52
4.2.2 Analisis Peta DEM.....	53

4.2.3 Analisis Peta Topografi.....	54
4.2.4 Pengamatan Lapangan	55
4.3 Stratigrafi	58
4.3.1 Bregada Dieng.....	59
4.3.2 Bregada Sumbing-Sundoro	69
4.4 Korelasi Stratigrafi Regional dengan Stratigrafi Daerah Penelitian	77
4.5 Sejarah Geologi	78
4.6 Geologi Lingkungan	82
4.6.1 Sumber Daya Alam.....	82
4.6.2 Bencana Alam	84
4.6.3 Potensi Pengembangan Wilaya	86
BAB V IDENTIFIKASI MANIFESTASI MATA AIR PANAS	87
5.1 Latar Belakang.....	87
5.2 Maksud dan Tujuan	87
5.3 Rumusan Masalah	87
5.4 Batasan Masalah.....	88
5.5 Metode Penelitian	88
5.5.1 Studi Pustaka dan Pengumpulan Data Sekunder	88
5.5.2 Observasi dan Pengambilan Data.....	89
5.5.3 Pengolahan Data.....	89
5.6 Landasan Teori	89
5.7 Analisis dan Hasil.....	91
5.7.1 Struktur Geologi.....	91
5.7.2 Karakteristik Manifestasi Mata Air Panas	93
5.7.3 Petrologi dan Petrografi	94
5.8 Pembahasan	95
BAB VI KESIMPULAN	97
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN TERIKAT	104
Lampiran 1 Surat Keputusan dan Pengantar Penelitian	104

Lampiran 2 Peta Sayatan Lereng.....	107
Lampiran 3 Tabel Perhitungan Sayatan Lereng	108
Lampiran 4 Struktur Geologi.....	114
Lampiran 5 Analisis Petrografi.....	117

LAMPIRAN LEPAS

Lampiran 1 Peta Lokasi Pengamatan	
Lampiran 2 Peta Geomorfologi	
Lampiran 3 Peta Geologi Gunungapi	
Lampiran 4 Peta Citra DEM	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta lokasi daerah penelitian (Sumber : neededthing.blogspot.com, 2018)	4
Gambar 2.1	Diagram Pelaksanaan Skripsi (dikembangkan dari Hartono, 1991)	6
Gambar 2.2	Model bentuk tubuh gunung api (Hartono, 2010)	13
Gambar 2.3	Jenis pola aliran dasar (Howard, 1967; dalam Thornbury, 1969)	15
Gambar 2.4	Jenis pola aliran ubahan (Howard, 1967; dalam Thornbury, 1969)	16
Gambar 2.5	Stadia Geomorfologi (Lobeck, 1939)	17
Gambar 2.6	Pembagian fasies gunung api (Vessel dan Davies,1981; dalam Hartono, 2010)	18
Gambar 2.7	Klasifikasi batuan beku (O’Dunn & Sill, 1986)	19
Gambar 2.8	Mekanisme pembentukan batuan/endapan piroklastik (Cas dan Wright, 1987; dalam Bronto 2010).....	20
Gambar 2.9	Ukuran dan bentuk produk letusan gunung api (Compton, 1985)	21
Gambar 2.10	Model struktur geologi (Moody & Hill, 1967; dalam Islas, 2006)	22
Gambar 2.11	Klasifikasi Sesar dan <i>Principal Stress</i> pembentuknya (Anderson, 1951 dalam Zoback, 2007).....	24
Gambar 2.12	Jurus perlapisan batuan berpola konsentris/semi konsentris mengelilingi sumber erupsi dan kemiringannya melandai menjauhi sumber erupsi (Bronto, 2010)	25
Gambar 2.13	Mekanisme pembentukan struktur sesar dan lipatan pada gunungapi berdasar deformasi ungkitan (Bronto, 2010)	25

Gambar 2.14 Klasifikasi QAPF untuk batuan Vulkanik (Streckeisen, 1976 dalam Le Maitre, 2002).....	27
Gambar 2.15 Klasifikasi batuan gunungapi/piroklastik (Schmid, 1981 dan Fisher & Schmincke, 1984).....	27
Gambar 2.16 Textural Classification Of Pyroclastic (Rock After Cook, 1965)	28
Gambar 2.17 Penentuan jenis plagioklas dan sudut pepadaman kembaran albit (Kerr, 1959).....	28
Gambar 2.18 Kurva penentuan jenis plagioklas dengan kembaran albit/metode Michel Levy (Kerr, 1959).....	29
Gambar 2.19 Penentuan jenis plagioklas dan sudut pepadaman kembaran karlsbab-albit (Kerr, 1959).....	29
Gambar 2.20 Kurva penentuan jenis plagioklas dengan kembaran karlsbad-albit/metode F.E Wright (Kerr, 1959).....	30
Gambar 3.1 Peta fisiografi bagian tengah dan timur pulau Jawa (van Bemmelen, 1949, modifikasi Hartono, 2010). Kotak merah merupakan daerah penelitian	32
Gambar 3.2 Jalur subduksi dan busur volkanik di Pulau Jawa (Asikin, 1974 dan Katili, 1975, dalam Hartono 2010)	36
Gambar 3.3 Busur gunung api dan sebaran batuan gunung api di Pulau Jawa (Soeria-Atmadja, <i>et al.</i> 1994, dalam Hartono 2010). Kotak merah merupakan daerah penelitian.....	37
Gambar 3.4 Peta pola struktur regional Jawa (modifikasi Pulunggono dan Martodjojo, 1994). Kotak merah merupakan daerah penelitian.....	39
Gambar 4.1 Satuan geomorfologi punggung aliran lava bisma lokasi pengamatan 77 dengan arah foto N294°E	43
Gambar 4.2 Satuan geomorfologi punggung aliran piroklastik sroja lokasi pengamatan 62 dengan arah foto N325°E.....	44
Gambar 4.3 Satuan geomorfologi kipas aliran piroklastik tlerep lokasi pengamatan 68 dengan arah foto N45°E	45

Gambar 4.4	Satuan geomorfologi perbukitan petarangan, sekirik dan mojosari lokasi pengamatan 73 dengan arah foto N315°E.....	45
Gambar 4.5	Satuan geomorfologi kipas aliran piroklastik Sundoro lokasi pengamatn 58 dengan arah foto N103°E.....	46
Gambar 4.6	Satuan geomorfologi kipas aliran lahar Sundoro lokasi pengamatan 41 dengan arah foto N191°E	47
Gambar 4.7	Satuan geomorfologi kipas aliran lava Kekep lokasi pengamatan 9 dengan arah foto N330°E	47
Gambar 4.8	Satuan geomorfologi dataran dasar danau menjer lokasi pengamatan 64 dengan arah foto N37°E	48
Gambar 4.9	Kenampakan pelapukan batuan lapili di daerah penelitian. Lokasi pengamatan 30 dengan arah foto N98°E.....	49
Gambar 4.10	Kenampakan morfologi kerucut gunung Bisma lokasi pengamatan 42 dengan arah foto N347°E	49
Gambar 4.11	Kenampakan sungai stadia muda (Sungai Kangkung lokasi pengamatan 49 dengan arah foto N35°E) dan sungai stadia dewasa (Sungai Serayu lokasi pengamatan 35 dengan arah foto N295°E)	50
Gambar 4.12	Pola pengaliran sungai yang berkembang pada daerah penelitian.....	51
Gambar 4.13	Interpretasi pola kelurusan peta geologi regional (Condon dkk, 1996)	52
Gambar 4.14	Interpretasi pola kelurusan peta DEM (Anonim,2018).....	53
Gambar 4.15	Interpretasi pola kelurusan peta topografi.....	54
Gambar 4.16	Diagram rose hasil analisis kelurusan Pengunungan dan lembah.....	55
Gambar 4.17	Pengamatan kekar lokasi pengamatan 48 dengan arah foto N167°E.....	56
Gambar 4.18	Proyeksi stereografi berdasarkan data kekar di daerah penelitian.....	56
Gambar 4.19	Analisis sesar naik pada citra DEM di daerah penelitian	57

Gambar 4.20 Pola jurus dan kemiringan batuan di daerah penelitian	57
Gambar 4.21 Pembagian satuan stratigrafi gunung api daerah penelitian berdasarkan Citra DEM	59
Gambar 4.22 Kenampakan singkapan tuff Kristal lokasi pengamatan 36 dengan arah foto N64°E.....	61
Gambar 4.23 Kenampakan singkapan perselingan tuff kritical dan lapili dengan kedudukan N117°E/15°, lokasi pengamatan 47 dengan arah foto N131°E.....	61
Gambar 4.24 Kenampakan singkapan breksi andesit basaltik lokasi pengamatan 46 dengan arah foto N208°E	62
Gambar 4.25 Kenampakan singkapan breksi andesit basaltik teralterasi lokasi pengamatan 74 dengan arah foto N232°E.....	63
Gambar 4.26 Kenampakan singkapan andesit basaltik lokasi pengamatan 48 dengan arah foto N59°E	65
Gambar 4.27 Kenampakan singkapan breksi andesit lokasi pengamatan 43 dengan arah foto N75°E.....	65
Gambar 4.28 Kenampakan singkapan tuff lokasi pengamatan 50 dengan arah foto N54°E	66
Gambar 4.29 Kenampakan singkapan breksi andesit basaltik lokasi pengamatan 62 dengan arah foto N290°E	68
Gambar 4.30 Kenampakan singkapan basalt lokasi pengamatan 64 dengan arah foto N302°E.....	68
Gambar 4.31 Kenampakan singkapan lapili kristal dengan kedudukan N279°E/7°, lokasi pengamatan 59 dengan arah foto N335°E.....	71
Gambar 4.32 Kenampakan singkapan breksi andesit lokasi pengamatan 60 dengan arah foto N341°E.....	72
Gambar 4.33 Kenampakan singkapan andesit lokasi pengamatan 22 dengan arah foto N32°E.....	72

Gambar 4.34 Kenampakan singkapan lahar dengan kedudukan N97°E/6°, lokasi pengamatan 71 dengan arah foto N105°E.....	74
Gambar 4.35 Kenampakan singkapan Basalt lokasi pengamatan 11 dengan arah foto N17°E.....	76
Gambar 4.36 Penampang bumi yang memperlihatkan sumber-sumber magma (Williams dan McBirney, 1979; dalam Bronto, 2010)	78
Gambar 4.37 Ilustrasi pembentukan Satuan Tuff Kristal Tlrep.....	79
Gambar 4.38 Ilustrasi pembentukan Satuan Andesit Basaltik Bisma	80
Gambar 4.39 Ilustrasi pembentukan Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja	80
Gambar 4.40 Ilustrasi pembentukan Satuan Lapili Kristal Sundoro dan Satuan Lahar Sundoro.....	81
Gambar 4.41 Ilustrasi pembentukan Satuan Basalt Kekep.....	81
Gambar 4.42 Pemanfaatan tanah oleh masyarakat sebagai lahan pertanian sebagai perkebunan teh di Desa Tlogo	83
Gambar 4.43 Penambangan batuan basalt yang dimanfaatkan sebagai pembuatan jalan dan sebagainya.....	83
Gambar 4.44 Pemanfaatan air untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat dan sumber PLTA oleh pemerintah setempat.....	84
Gambar 4.45 Gerakan tanah jenis longsoran rotasi di Desa Punggangan dengan arah longsor N253°E	85
Gambar 4.46 Pengembangan wilayah sebagai tempat wisata Telaga Menjer	86
Gambar 5.1 Diagram alir penelitian identifikasi manifestasi mata air panas	88
Gambar 5.2 Model tentatif sistem panas bumi (Moeck, 2014)	90
Gambar 5.3 Kenampakan Kekar pada breksi andesit basaltik lokasi pengamatan 46 dengan arah foto N205°E	91
Gambar 5.4 Proyeksi stereografi kekar di daerah penelitian	92

Gambar 5.5	Analisis sesar naik pada citra DEM di daerah penelitian	92
Gambar 5.6	Manifestasi mata air panas Tagalsari lokasi pengamatan 74 dan Legok Munggang lokasi pengamatan 56	93
Gambar 5.7	Singkapan breksi andesit basaltik yang mengalami alterasi dekat mata air panas Tagalsari lokasi pengamatan 74 dengan arah foto N232°E.....	94
Gambar 5.8	Singkapan lahar dekat mata air panas Legok Munggang lokasi pengamatan 56 dengan arah foto N214°E.....	95
Gambar 5.9	Model sistem panas bumi dengan arah sayatan utara- selatan	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi relief berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam - Cancelado, 1979).....	10
Tabel 2.2	Klasifikasi bentang alam pengunungan gunungapi (Bramantyo & Bandonno, 2006).....	11
Tabel 2.3	Klasifikasi bentang alam dataran sungai dan danau (Bramantyo & Bandonno, 2006).....	12
Tabel 2.4	Jenis pola aliran dasar (Howard, 1967; dalam Thornbury, 1969).....	14
Tabel 2.5	Jenis pola aliran ubahan (Howard, 1967; dalam Thornbury, 1969).....	15
Tabel 2.6	Klasifikasi batuan piroklastik (Schmid,1981) berdasarkan ukuran butir	21
Tabel 2.7	Jenis dan karakteristik kekar berdasarkan cara terjadinya (Twiss dan Moore, 1992)	23
Tabel 2.8	Hubungan sumbu dengan jenis sesar berdasarkan Klasifikasi Anderson (1951)	24
Tabel 3.1	Kolom stratigrafi daerah penelitian dalam Peta Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996)	40
Tabel 4.1	Kolom litologi Satuan Tuff Kristal Tlrep.....	63
Tabel 4.2	Kolom litologi Satuan Andesit Basaltik Bisma.....	66
Tabel 4.3	Kolom litologi Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja.....	69
Tabel 4.4	Kolom litologi Satuan Lapili Kristal Sundoro	73
Tabel 4.5	Kolom litologi Satuan Lahar Sundoro	75
Tabel 4.6	Kolom litologi Satuan Basalt Kekep.....	77
Tabel 4.7	Korelasi stratigrafi regional dengan stratigrafi daerah penelitian	78
Tabel 5.1	Pembagian sistem panas bum berdasarkan <i>setting</i> geologi (modifikasi Moeck, 2014).....	90

Tabel 5.2 Karakteristik manifestasi mata air panas.....93