



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI KARAKTERISTIK REKAHAN SEBAGAI INDIKATOR
ZONA PERMEABEL SISTEM PANASBUMI DAERAH
SURIAN, KABUPATEN SOLOK, SUMATRA BARAT**

TUGAS AKHIR

**AULIA BUNGA ARINI
21100113120051**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI KARAKTERISTIK REKAHAN SEBAGAI INDIKATOR
ZONA PERMEABEL SISTEM PANASBUMI DAERAH
SURIAN, KABUPATEN SOLOK, SUMATRA BARAT**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1

**AULIA BUNGA ARINI
21100113120051**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**


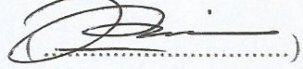
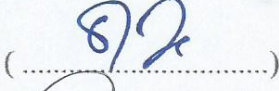
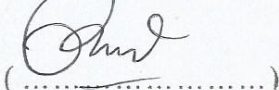
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Aulia Bunga Arini
NIM : 21100113120051
Jurusan/Program Studi : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Studi Karakteristik Rekahan sebagai Indikator Zona Permeabel Sistem Panasbumi Daerah Surian, Kabupaten Solok Sumatera Barat


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan/ Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I	: Yoga Aribowo S.T., M.T. NIP.19790617 200501 1 003	()
Pembimbing II	: Jenian Marin S.T., M.Eng. NIK.19871014 021401 2 223	()
Penguji I	: Dian Agus Widiarso S.T., M.T. NIP.19760812 201012 1 002	()
Penguji II	: Rinal Khaidar Ali S.T., M.Eng NIP.198505040 21401 1 225	()

Semarang, 28 September 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib., S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Aulia Bunga Arini

NIM : 21100113120051

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 September 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aulia Bunga Arini
NIM : 21100113120051
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :


**“Studi Karakteristik Rekahan sebagai Indikator Zona Permeabel Sistem
Panasbumi Daerah Surian, Kabupaten Solok, Sumatra Barat”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 28 September 2017

Yang menyatakan


Aulia Bunga Arini

KATA PENGANTAR

Daerah Surian terletak di Kabupaten Solok, Sumatra Barat merupakan daerah yang berada di Zona Sesar Sumatra. Daerah ini diinterpretasikan sebagai daerah kaya rekahan dengan permeabilitas tinggi serta memiliki manifestasi panasbumi. Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa daerah ini memiliki potensi Panasbumi sebesar 75Mwe.

Penelitian sebelumnya belum mampu menjelaskan keterkaitan mataair panas yang berada di Surian dan posisinya pada sistem panasbumi yang membentuknya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk melengkapi penelitian sebelumnya.

Pemahaman tentang FFD (*fault and fracture density*), karakteristik rekahan, dan kimia fluida manifestasi merupakan bagian yang penting untuk menjelaskan hubungan anomali nilai FFD dengan karakteristik rekahan terkait densitas dan intensitas rekahan di lapangan serta kemunculan manifestasi. Selanjutnya, komponen kimia fluida meliputi anion dan kation utama serta beberapa *trace elements* mampu menjelaskan tipe manifestasi dan posisinya pada sistem panasbumi.

Semarang, 28 September 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang besar kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan kasih sayang dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Keluarga saya terutama Ayahanda Darial Elman, Bunda Alm. Murniati, Mama Sofyani Lusy Novianti dan adik-adik saya Alwi Ihza Hanafiah dan Adhitya Dzahabi Elfman sebagai motivator penulis yang telah memberikan kasih sayang tiada henti, perhatian tulus, semangat serta doa kepada penulis.
3. Bapak Najib, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
4. Bapak Yoga Aribowo S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing ke-1 dan Ibu Jenian Marin S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing ke-2 yang mengajarkan berbagai ilmu yang bermanfaat dan kesabaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dian Agus Widiarso S.T., M.T dan Bapak Rinal Khaidar Ali S.T., M.Eng sebagi dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran kepada pembimbing dalam Tugas Akhir ini.
6. Bapak Tri Winarno S.T., M.Eng sebagai Dosen Wali yang telah memberikan banyak saran dan masukan selama perwalian dari awal semester di Teknik Geologi hingga di semester akhir ini.
7. Bapak Lano Aditya Permana, Bapak Heri Susanto, Ibu Nining, Pak Asep, Pak Dedi, Pak Tonny, Pak Uda, Mbak Tria, Mas Riza, dan tim *outsourcing* geofisika yang banyak memberikan ilmu dan memfasilitasi saya selama pengambilan data dan pengolahan data lapangan survei geologi bersama tim Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panasbumi (PSDMBP).
8. Elok Annisa Devi, Clarista Angela dan Annisa Della MG sebagai sahabat yang banyak mendukung dan memotivasi penulis selama pelaksanaan Tugas Akhir.
9. Michi Oktaviana Sato dan Yusuf Alif Aulia sebagai teman seperjuangan Tugas Akhir dan teman konsultasi serta berkeluh kesah selama penulisan Tugas Akhir.
10. Nindy Agna, Moh. Bagus Pranata, Wisnu Wijaya Jati, M. Afkarul Hag, Reyhan Nauval, Roishe Miyafito, Alif Irsyad dan Aldo Putra yang menjadi teman konsultasi saat terdapat hambatan selama penulisan Tugas Akhir.
11. Teknik Geologi Angkatan 2013 (G13) yang selalu menjadi rekan berbagi tawa, keluh-kesah, suka-duka selama penulisan Tugas Akhir.
12. Kepada Geociwi dan G13 berhijrah yang selalu memberikan hal-hal baru kepada penulis.
13. Dea, Bena, Wulan, Disti, Una, Mirza temen KKN Sokawati yang selalu memberikan tawa hangat selama penulisan Tugas Akhir.
14. Kepada seluruh teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro kakak tingkat dan adik-adikku yang selalu memberikan semangat baru kepada penulis

Semarang, 28 September 2017

Penulis

ABSTRAK

Daerah penelitian terdapat di Surian, Kabupaten Solok, Sumatra Barat. Berada pada jalur Sesar Semangko, diprediksi daerah ini memiliki zona rekahan yang cukup intensif, terindikasi dari ditemukannya mataair hangat dan mataair dingin. Berdasarkan penelitian terdahulu daerah ini memiliki potensi spekulatif panasbumi sebesar 75 MWe. Namun, penelitian sebelumnya tidak menjelaskan mengenai kondisi geologi ataupun geokimia fluida secara detail sehingga, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui informasi zona-zona dengan permeabilitas tinggi sebagai jalur keluarnya fluida panasbumi, keadaan geologi daerah penelitian, dan hubungan kimia fluida terhadap posisi dalam sistem panasbumi.

Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dan analisis laboratorium. Metode survei lapangan berupa pengambilan sampel litologi, fluida manifestasi, serta pengukuran rekahan menggunakan metode *scanline* dan *windowscan*. Pengukuran menggunakan *scanline* dan *windowscan* bertujuan untuk mengetahui intensitas dan densitas rekahan dengan parameter *aperture*, panjang rekahan, spasi rekahan, jumlah rekahan serta orientasi rekahan. Metode analisis laboratorium menggunakan analisis Citra DEM, analisis petrografi dan kimia fluida. Analisis Citra DEM untuk mengetahui persebaran kelurusan dan mengetahui anomali FFD (*fault and fracture density*). Analisis petrografi untuk mengetahui tekstur dan persentase mineral dari batuan. Analisis kimia fluida meliputi anion dan kation utama serta beberapa *trace elements* untuk mengetahui tipe air panasbumi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa daerah anomali FFD tinggi memiliki nilai lebih dari 17 km/km², berada di bagian barat daerah penelitian, hal ini dikonfirmasi dengan nilai intensitas 5-9 rekahan/m pada pengukuran *scanline* dan nilai intensitas 18-25 rekahan/m² serta densitas 10.13-16.02 m/m² pada pengukuran *windowscan*. Daerah penelitian terdiri dari 7 satuan litologi dengan kemunculan mataair hangat berada di Satuan Breksi Polimik. Mataair hangat bertipe air bikarbonat menunjukkan zona *outflow* atau tepian dari sistem panasbumi.

Kata kunci: Karakteristik rekahan, *Scanline*, *windowscan*, mataair hangat, air bikarbonat, zona *outflow*, Surian, Kab. Solok.

ABSTRACT

The study area is located in Surian, Solok District, West Sumatra. Located on the Semangko Fault line, this area is interpreted has a zone of fracture that quite intensive, indicated from the discovery of warm springs and cold springs. Based on previous studies, this area has a speculative potential for geothermal heat of 75 MWe. However, previous studies do not explain the geological or fluids geochemical conditions in detail so that further research is needed to find the information of zones with high permeability as the discharge of geothermal fluid, the geological condition of the research area, and the fluid chemistry relation to its position in the geothermal system.

This study uses field survey and laboratory analysis methods. Field survey methods were such as lithologic sampling, fluid manifestations, and fracture measurements using scanline and windowscan methods. Measurements using scanline and windowscan aims to determine the intensity and density of the fracture with aperture parameters, fracture length, spacing fracture, number of fractures and fracture orientation. Laboratory analysis was using DEM image analysis, petrographic analysis and fluid chemistry. Analysis of DEM image to find the distribution of the alignment and the anomaly of FFD (fault and fracture density). Petrographic analysis to determine the texture and percentage of minerals from rocks. Fluid chemical analysis includes the major anions and cations as well as some trace elements to determine the type of geothermal hot water.

The results show that the area with high FFD anomalies has value more than 17 km/km², located in the western part of the study area, this is confirmed by the high value of fracture intensity around 5-9 fracture/m based on scanline measurement and the fracture intensity around 18-25 fractures/m² and also the fracture density values around 10.13-16.02 m/m² based on windowscan measurement. The study area consisted of 7 lithology units with the appearance of warm springs in the Breccia Polymic Unit. Bicarbonate-type hot springs show the outflow zone or the edges of the geothermal system.

Keywords: *Fracture characteristics, Scanline, windowscan, warm hot springs, bicarbonate water, outflow zone, Surian, Solok District.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5.1 Lingkup Wilayah	3
1.5.2 Batasan Penelitian	3
1.6 Penelitian Terdahulu	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Geologi Regional	6
2.1.1 Fisiografi Regional	6
2.1.2 Stratigrafi Regional Surian	6
2.1.3 Struktur Geologi Regional	9
2.2 Sistem Panasbumi	10
2.2.1 Sistem Panasbumi Relief Tinggi	11
2.2.2 Sistem Panasbumi Relief Rendah	12

2.3 Manifestasi Panasbumi	13
2.4 Studi Karakteristik Rekahan	17
2.4.1 Rekahan dan Terminologinya	17
2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Persebaran Kekar	20
2.4.3 Geometri Sistem Rekahan.....	21
2.4.4 Rekahan pada Sistem Panasbumi.....	22
2.5 Komposisi Kimia Fluida Panasbumi.....	24
2.6 Hipotesis Penelitian	25
BAB III METODOLOGI	26
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.1.1 Alat	26
3.1.2 Bahan	26
3.2 Tahapan Penelitian	27
3.2.1 Studi Pustaka dan Persiapan	27
3.2.2 Observasi Geologi Lapangan	27
3.2.3 Analisis	29
3.3 Diagram Alir Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian.....	37
4.1.1 Fisiografi dan Stratigrafi	39
4.1.2 Struktur Geologi	46
4.1.3 Manifestasi	48
4.2 Analisis Rekahan	50
4.2.1 <i>Fault and Fracture Density</i> (FFD)	50
4.2.2 <i>Scanline</i>	53
4.2.3 <i>Windowscan</i>	57
4.4 Hubungan Karakteristik Rekahan dengan FFD, <i>Scanline</i> dan <i>Windowscan</i> ..	63
4.5 Analisis Geokimia Fluida	64
4.6 Hubungan Keterdapatan Manifestasi terhadap Sistem Panasbumi	68
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan	69

5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN 1 Pengukuran <i>Scanline</i>	74
LAMPIRAN 2 Pengukuran <i>Windowscan</i>	78
LAMPIRAN 3 Pengamatan Petrografi	83
LAMPIRAN 4 <i>Overlay</i> kelurusan dan <i>hillshade</i>	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian Daerah Panasbumi Surian, Kabupaten Solok, Sumatra Barat	3
Gambar 2.1	Fisiografi Pulau Sumatra berdasarkan van Bemmelen (1949).....	7
Gambar 2.2	Peta Geologi Regional Daerah Surian, Sumatra Barat (Rosidi dkk., 1996).....	8
Gambar 2.3	Kolom stratigrafi daerah penelitian menurut Rosidi dkk (1996)...	9
Gambar 2.4	Struktur Sesar Sumatra (Sieh dan Natawidjaja, 2000)	10
Gambar 2.5	Model ideal sistem panasbumi (Dickson dan Fanelli, 2004).....	11
Gambar 2.6	Sistem panasbumi relief tinggi (Nicholson, 1993)	12
Gambar 2.7	Sistem panasbumi relief rendah (Nicholson, 1993)	13
Gambar 2.8	Manifestasi permukaan berupa tanah beruap (Openei, 2017)	14
Gambar 2.9	Manifestasi permukaan kolam air panas (Mervine, 2011).....	15
Gambar 2.10	Fumarol di Yellowstone (Rowan, tidak diketahui dalam Mervine, 2011).....	15
Gambar 2.11	Geyser di Haukadalur (Vanuga, 2008).....	16
Gambar 2.12	Batuan teralterasi (Openei, 2017).....	16
Gambar 2.13	Bidang rekahan yang yang berpotensi untuk dapat terbentuk pada pengujian kompresif di laboratorium. (A) Kekar tarik dan (B dan C) kekar gerus (Nelson, dkk 2001).....	18
Gambar 2.14	Diagram orientasi <i>fold-related fracture system</i> (Nelson dkk, 2001).....	19
Gambar 2.15	Sketsa pencatan rekahan dan hal yang dicatat selama observasi di Lapangan. B-B' adalah <i>scanline</i> . A adalah bukaan rekahan, S adalah spasi antar rekahan dan L adalah panjang rekahan (Sapiie, 1998 dalam Anggraeni, 2010).....	21
Gambar 2.16	Daur hidrologi panasbumi (Dickson dan Fanelli, 2004)	23
Gambar 3.1	Pengukuran jarak antara kekar pada <i>scanline</i> (Lama dan Gonano, 1976 dalam Saptomo dkk, 2009).....	28
Gambar 3.2	Pengukuran rekahan di lapangan menggunakan metode <i>windowscan</i> (Hendrasto, 2014).....	29
Gambar 3.3	Hasil penarikan lineament di daerah panasbumi dengan 4 sudut cahaya berbeda (hijau= 0°, kuning= 45°, merah = 90°, ungu= 135° (Bujung dkk., 2011).....	30
Gambar 3.4	Peta intepretasi kelurusan menggunakan metode FFD (Bujung dkk., 2011).....	32
Gambar 3.5	Diagram <i>Ternary</i> Cl-SO ₄ -HCO ₃ (Giggenbach, 1988).....	34
Gambar 3.6	Diagram <i>Ternary</i> Na-K-Mg (Giggenbach, 1988).....	35
Gambar 3.7	Diagram plot entalpi-Cl (Nihcolson, 1993).....	35
Gambar 4.1	Susunan stratigrafi daerah panasbumi Surian.....	37
Gambar 4.2	Peta Geologi daerah panasbumi Surian, Sumatra Barat.....	38
Gambar 4.3	(a) Singkapan litologi batusabak/ <i>slate</i> , (b) foto jarak dekat, (c) PPL, (d) XPL (Ca: kalsit, Bts: biotit sekunder, Qz: kuarsa, Mc:	39

	Mika).....	41
Gambar 4.4	(a) Singkapan batugamping, (b) batuan <i>fresh</i> , (c) Baji kuarsa, (d) XPL (Mcs: mikrosparit, Ca: kalsit, Bts: biotit sekunder).....	40
Gambar 4.5	(a) Singakapan Satuan Batugamping, (b) conto batuan <i>fresh</i> , (c) PPL, (d) XPL (Mcs: mikrosparit, Ca: kalsit).....	41
Gambar 4.6	(a) Singkapan Satuan Marmer, (b) conto batuan <i>fresh</i> , (c) PPL, (d) XPL (Ca:kalsit).....	42
Gambar 4.7	(a) Singkapan Granit, (b) conto batuan <i>fresh</i> , (c) PPL, (d) XPL (Mk: mikroklin, Qz: kuarsa, Plg: plagioklas, Bt: biotit, Cl: klorit).....	43
Gambar 4.8	(a) Singkapan Breksi Polimik (b) foto jarak dekat	44
Gambar 4.9	(a) Satuan Lava pada singkapan, (b) conto batuan <i>fresh</i> , (c) PPL, (d) XPL (Bt: biotit, Qz: kuarsa, Plg: plagioklas, Msv: muskovit, cl: klorit, Opq: opa)q)	45
Gambar 4.10	(a) Bongkah-bongkah lava di area persawahan, (b) conto batuan <i>fresh</i> pada satuan lava	45
Gambar 4.11	(a) & (b) Area persawahan Satuan Lanau Pasiran.....	46
Gambar 4.12	Sesar Sumatra pada daerah penelitian (SRTM, 2004).....	46
Gambar 4.13	Model Harding (1973)	47
Gambar 4.14	Kenampaka sesar mengiri berdasarkan pola aliran sungai, berdasarkan model Harding (1973)	47
Gambar 4.15	Mataair hangat (AP1) Dusun Kototinggi Surian.....	49
Gambar 4.16	Mataair dingin (AD1) Dusun Airjernih Lolo.....	49
Gambar 4.17	Peta persebaran WKP disekitar daerah penelitian	49
Gambar 4.18	<i>Lineament</i> FFD berdasarkan empat sudut <i>pseudo sun</i> yang berbeda, (merah: 0°, kuning: 45°, hijau: 90°, biru: 135°).....	51
Gambar 4.19	<i>Overlay</i> Peta FFD dan Sesar Sumatra Daerah Panasbumi Surian, Kabupaten Solok, Sumatra Barat	52
Gambar 4.20	Peta Pengukuran <i>Scanline</i> Daerah Surian, Sumatra Barat	53
Gambar 4.21	Contoh pengukuran <i>scanline</i> di lapangan dengan parameter a: <i>aperture</i> (cm), s: spasi rekahan (cm), pr: panjang rekahan (cm) dan <i>strike/dip</i>	53
Gambar 4.22	<i>Scanline</i> Sungai Indarung terhadap (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan.....	54
Gambar 4.24	<i>Scanline</i> Ululolo terhadap <i>aperture</i> (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan.....	55
Gambar 4.25	<i>Scanline</i> Sungai Indarung terhadap <i>aperture</i> (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan	56
Gambar 4.26	Peta Lokasi Pengukuran <i>Windowscan</i> Daerah Surian, Sumatra Barat.....	58
Gambar 4.27	Contoh pengukuran <i>windowscan</i> di lapangan dengan parameter <i>aperture</i> (cm), pr: panjang rekahan (cm) dan <i>strike/dip</i>	58
Gambar 4.28	<i>Windowscan</i> Ululolo terhadap <i>aperture</i> (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan.....	59
Gambar 4.29	<i>Windowscan</i> Kuleman, terhadap <i>aperture</i> (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan.....	60

Gambar 4.30	<i>Windowscan</i> Sungai Indarung terhadap <i>aperture</i> (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan.....	61
Gambar 4.31	<i>Windowscan</i> Muara Sungai Indarung terhadap <i>aperture</i> (a) <i>aperture</i> dan (b) panjang rekahan.....	61
Gambar 4.32	Plot diagram entalpi-klorida.....	66
Gambar 4.33	<i>Ternary diagram</i> kandungan unsur Cl-SO ₄ -HCO ₃ pada daerah panasbumi Surian.....	67
Gambar 4.34	<i>Ternary diagram</i> kandungan unsur Na-K-Mg pada daerah panasbumi Surian.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Contoh data yang diambil saat pengukuran <i>scanline</i>	54
Tabel 4.2	Nilai Analisis fraktal berdasarkan nilai c dan R^2	56
Tabel 4.3	Karakteristik rekahan berdasarkan metode <i>scanline</i>	57
Tabel 4.4	Contoh data yang diambil pada pengukuran <i>windowscan</i>	59
Tabel 4.5	Nilai Analisis fraktal berdasarkan nilai c dan R^2	62
Tabel 4.6	Karakteristik rekahan berdasarkan metode <i>windowscan</i>	63
Tabel 4.7	Hasil analisis kimia panasbumi.....	65
Tabel 4.8	Parameter pengeplotan diagram entalpi-klorida.....	65