



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PROVENANS DAN DIAGENESIS BATUPASIR BERDASARKAN
DATA PETROGRAFI PADA FORMASI STEENKOOL,
KABUPATEN TELUK BINTUNI, PAPUA BARAT**

TUGAS AKHIR

Setyo Mardani

21100112130072

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
SEMARANG
MARET 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PROVENANS DAN DIAGENEIS BATUPASIR BERDASARKAN
DATA PETROGRAFI PADA FORMASI STEENKOOL,
KABUPATEN TELUK BINTUNI, PAPUA BARAT**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Program S-1 Pada Fakultas Teknik
Departemen Teknik Geologi
Universitas Diponegoro

Oleh :

Setyo Mardani
21100112130072

Telah disetujui dan disahkan pada
Hari/Tanggal:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Yoga Aribowo, S.T., M.T.

NIP. 197906172005011003

Dosen Pembimbing II



Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng.

NIK. 198505040214011225

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Geologi



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

NIP. 197710202005011001


HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Setyo Mardani
NIM : 21100112130072
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Provenans dan Diagenesis Batupasir Berdasarkan
Data Petrografi pada Formasi Steenkool, Kabupaten
Teluk Bintuni, Papua Barat

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata (S1) pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Yoga Aribowo, S.T., M.T.
NIP. 197906172005011003


()

Pembimbing II : Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng.
NIK. 198505040214011225

()

Penguji : Anis Kurniasih, ST., MT.
NIP. 198609272014042001

()

Semarang, 2017
Ketua Departemen Teknik Geologi

Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Setyo Mardani

NIM : 21100112130072

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Setyo Mardani', written over a horizontal line.

Tanggal : 16 Maret 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

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

Nama : Setyo Mardani
NIM : 21100112130072
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir / 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 :

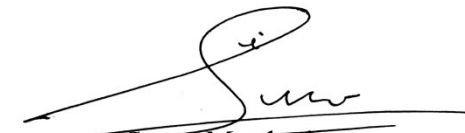
Provenans Dan Diagenesis Batupasir Berdasarkan Data Petrografi Pada Formasi Steenkool, Kabupaten Teluk Bintuni, Papua Barat

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 mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 16 Maret 2017

Yang menyatakan,



Setyo Mardani

NIM. 21100112130072

KATA PENGANTAR

Laporan Tugas Akhir sebagai syarat kelulusan S-1 Program Studi Teknik Geologi Universitas Diponegoro ini berjudul:

“Provenans dan Diagenesis Batupasir Berdasarkan Data Petrografi pada Formasi Steenkool, Kabupaten Teluk Bintuni, Papua Barat”.

Penelitian ini dilaksanakan di Distrik Manimeri, Teluk Bintuni, Papua Barat. Penelitian ini membahas mengenai batuan sumber dan *setting* tektonik batuan asal, serta proses dan lingkungan diagenesis dari batupasir yang terdapat pada lokasi penelitian. Hal yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini berupa pengukuran stratigrafi terukur untuk mengetahui posisi stratigrafi dari litologi yang diteliti dan pengambilan sampel serta analisis petrografi untuk mengetahui struktur, tekstur serta komposisi mineral pada batupasir sehingga akan diketahui batuan asal, proses diagenesis dan tatanan tektonik dari batuan sumber batupasir yang ada pada daerah penelitian.

Semoga laporan tugas akhir ini berguna tidak hanya di lingkungan kampus tetapi juga untuk kepentingan umum.

Semarang, 16 Maret 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Alloh Subhanahu Wata'ala Yang Maha Kuasa yang selalu memberikan rahmat, berkat dan kasih karunia-Nya.
2. Bapak Suswadi dan Mama Sri Budiarti, kedua orang tua yang selalu berdoa untuk saya dan juga dukungannya baik moral maupun materil.
3. Kakak dan Adiku tercinta, Mas Rido, Mba Jule, Fauzi, Fauziah, dan Yassa, serta Ocha terkasih yang selalu mendampingi dan menjadi motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Najib, S.T., M.Eng.,Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
5. Yoga Aribowo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I atas saran dan semua ilmu yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II atas saran dan semua ilmu yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen dan staff karyawan tata usaha Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah memberikan pengajaran, pelayanan dan ilmu yang bermanfaat.
8. Seluruh Tim Ekspedisi NKRI Koridor Papua Barat terkhusus Subkorwil 5 Teluk Bintuni, atas semua kerjasamanya selama enam bulan di Teluk Bintuni semoga menjadi cerita dan kenangan yang tak terlupakan.
9. Tim Penelitian Geologi Ekspedisi NKRI Teluk Bintuni Mas Kamil, Ledi Priscila, Kapten Maman, Letda Santo, dan Praka Putra yang selalu menjadi teman, kakak, dan orangtua selama di lapangan semoga sukses selalu dimanapun kalian berada.
10. Tim Penelitian Geologi dari Universitas Diponegoro, Yudha, Cila, Zuna, Didhut, Kiflan, dan Mas Haris yang selalu memberikan semangat dan hiburan ketika menjalani kegiatan di Ekspedisi NKRI Papua Barat 2016.

11. Teman-teman Angkatan 2012 Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang selalu menjadi penghibur dan penyemangat selama hari-hari baik dan buruk diperkuliahan “apapun yang kalian lakukan nantinya semoga selalu bahagia”.
12. HMTG MAGMADIPA atas segala cerita dan pengalamannya selama di perkuliahan.
13. Teman-teman Kontrakan Permata Tembalang, Rendha, Akhmad, Imam, Muklis, Dani, Patria, Bobi, Jamal, dan semua yang minimal 5 hari dalam seminggu selalu hadir menemani hari-hari di rumah kontrakan yang hangat.
14. Kepada teman-teman GMC Purwokerto, Igmaniar, Wildan, Gilang, Bintang, Bagas dan semua sahabat yang selalu menemani dan bersendagurau bersama dalam logat banyumas yang kental di tanah perantauan.
15. Terimakasih untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga senantiasa dalam kasih karunia-Nya.

Semarang, 16 Maret 2017

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini Penulis persembahkan:

***Teruntuk Bapak Suswadi, Ibu Sri Budiarti Selaku Orangtua
Yang Aku Sayangi***

**Angkatan 2012 Teknik Geologi
Universitas Diponegoro**

HMTG “MAGMADIPA”

“EKSPEDISI NKRI KORIDOR PAPUA BARAT 2016”

**“Teruslah Berprinsip Rendah Hati Namun Selalu
Menampilkan Hasil Yang Maksimal Dalam Mencapai
Tujuan Hidup Dan Akhirat ”**

SARI

Formasi Steenkool merupakan Formasi batuan sedimen silisiklastik yang terendapkan Kala Pliosen dan persebarannya paling luas di wilayah Teluk Bintuni. Interaksi lempeng Indo-Australia, Lempeng Pasifik, dan Mikro Lempeng Karolin membuat kondisi tektonik Papua Barat menjadi sangat kompleks. Dari latar belakang ini, penulis berkeingintahuan untuk mengetahui jenis batuan sumber dan tatanan tektonik dari batuan sumber yang menyusun batupasir Formasi Steenkool, serta mengetahui proses selama batupasir tersebut diendapkan. Salah satu metode untuk mengetahui hal tersebut adalah analisis provenans dan diagenesis dengan mempelajari komposisi batuan sedimen melalui pengamatan petrografi. Penentuan provenans menggunakan diagram Dickinson dan Suczek (1979) untuk mengetahui tatanan tektonik batuan sumber dan diagram variasi kuarsa Basu (2003) dan Tortosa (1991) untuk mengetahui jenis batuan asal. Pengamatan diagenesis menggunakan data petrografi untuk mengetahui tekstur, hubungan antar butir, morfologi semen dan porositas batupasir. Objek penelitian adalah 5 sampel batupasir pada lintasan pengukuran stratigrafi BM-1 dan BM-2 koordinat X 0438656 Y 9128971 (UTM, WGS 48) Distrik Manimeri, Kabupaten Teluk Bintuni. Hasil pengamatan sampel petrografi Y1, Y2, Y3, Y4 dan Z2 menunjukkan konsistensi data yang baik dengan ukuran butir 0,125 – 0,5 mm, sortasi sedang dan kemas tertutup. Komposisi batupasir terdiri dari fragmen kuarsa monokristalin 25%, kuarsa polikristalin 15%, litik sedimen 18%, litik metamorf 12%, feldspar 2%, matriks, 20%, dan semen 8%. Interpretasi jenis provenans menunjukkan jenis batuan beku plutonik dan batuan metamorf derajat menengah - tinggi. Provenans berasal dari hasil rombakan pegunungan (*recycled orogen*) yang terbentuk pada tatanan tektonik *collision orogen* dan diinterpretasikan pada geologi dan tektonik regional berasal dari Formasi Kemum yang terangkat pada Zaman Tersier Akhir. Proses awal diagenesis yaitu proses sementasi pada lingkungan diagenesis laut (*marine*). Pada fase mesogenesis batupasir mengalami proses kompaksi dengan fitur hubungan antar butir jenis *point contacts*, *suture contacts*, dan *concavo-convex contacts* serta morfologi semen *drusty mosaic* sebagai penciri lingkungan diagenesis burial. Proses selanjutnya yaitu pelarutan semen karbonat membentuk morfologi semen *meniscus* dan atau *microstalactitic* serta porositas jenis *vuggy porosity* penciri lingkungan diagenesis meteorik zona *vadose* pada fase Telogenesis.

Kata Kunci : batupasir, provenans, tektonik, diagenesis.

ABSTRACT

Steenkool Formation is sedimentary rock formations deposited on Pliocene that's most extensive spreading in the Bintuni Bay region. Interaction between Indo-Australian plate, Pacific plate, and Karolin Micro Plate make tectonic setting of West Papua province become very complex. From this background, Writer want to know the type of source rock and determine the tectonic setting of provenance that form sandstone of Steenkool Formation, as well as knowing the process during deposition. One of the method to know that, is the analysis of provenance and diagenesis with studying the composition of sedimentary rocks through petrographic analysis. Determination of provenance using diagrams Dickinson And Suczek (1979) for tectonic setting and quartz variation diagram Basu (2003) and Tortosa (1991) to know the type of source rocks. Diagenesis analysis using petrographic data to determine texture, relations between the grains, cement morphology and porosity of sandstones. Research Object is 5 samples sandstone on measurement stratigraphic line BM-1 and BM-2 at coordinates X 0,438,656 Y 9,128,971 (UTM, WGS 48) Manimeri District, Bintuni. Observations petrographic on samples Y1, Y2, Y3, Y4 and Z2 indicate good data consistency, which is the average of grain size on 0.125 to 0.5 mm, well sorted and closed packing. The composition of sandstone fragments comprises of monokristalin quartz 25%, polycrystalline quartz 15%, sedimentary lithic 18%, metamorphic lithic 12%, feldspar 2%, matrix 20%, and cement 8%. Interpretation of provenance type showing that provenance consist by plutonic igneous rock and medium – high degrees metamorphic rocks. Provenance comes from recycled orogen activity formed in tectonic collision orogeny setting, than interpreted in geology and tectonic regional derived from Kemum Formation which is uplifted in Late Tertiary age. The initial process of diagenesis (eogenesis) on Steenkool Formation sandstone is cementation process on marine diagenesis environment. At the stage of mesogenesis, compacting process make the relationship between the grains are point contacts, suture contacts, and concavo-convex, and dusty cement mosaic morphology identified burial diagenesis environment. The next process is the dissolution of cement that form cement morphology of microstalactitic and meniscus cement and vuggy type porosity that identified meteoric diagenesis environment in the vadose zone at Telogenesis phase.

Keywords: sandstone, provenance, tectonic setting, diagenesis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
SARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.3.1 Maksud	2
1.3.2 Tujuan	2
1.4 Batasan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Waktu dan Lokasi Penelitian	3
1.6.1 Waktu Penelitian	3
1.6.2 Lokasi Penelitian	3
1.7 Penelitian Terdahulu	4
BAB II GEOLOGI REGIONAL	5
2.1 Tataan Tektonik	5
2.2 Struktur Geologi	7
2.3 Geomorfologi	9
2.4 Stratigrafi Regional	10
BAB III DASAR TEORI	14
3.1 Pengertian Batupasir	14
3.2 Klasifikasi Batupasir	14
3.3 Tekstur Batupasir	15
3.3.1 Ukuran Butir	15
3.3.2 Pemilahan	16
3.3.3 Kebundaran	16
3.3.4 Porositas	17
3.3.5 Kemas	18
3.4 Provenans	18
3.4.1 Jenis Provenans	19

3.4.2 Tipe dan <i>Setting</i> Tektonik Provenans	20
3.5 Diagenesis Batupasir	26
3.5.1 Proses Diagenesis.....	26
3.5.2 Lingkungan Diagenesis	29
3.6 Hipotesis	32
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	33
4.1 Objek Penelitian.....	33
4.2 Metodologi Penelitian	33
4.2.1 Tahap Persiapan	33
4.2.2 Tahap Pengambilan Data.....	34
4.2.3 Tahap Pengamatan Petrografi	35
4.2.4 Tahap Analisis	36
4.2.5 Tahap Interpretasi.....	38
4.3 Peralatan dan Bahan.....	39
4.3.1 Alat	39
4.3.2 Bahan.....	39
4.4 Diagram Alir Penelitian	40
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	41
5.1 Analisis	42
5.1.1 Analisis Stratigrafi Daerah Bintuni-Manimeri	42
5.1.2 Analisis Petrografi Batupasir Formasi Steenkool	46
5.1.3 Analisis Provenans	54
5.1.4 Analisis Diagenesis	56
5.2 Pembahasan.....	59
5.2.1 Provenans Batupasir Formasi Steenkool.....	59
5.2.2 Diagenesis Batupasir Formasi Steenkool.....	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
6.1 Kesimpulan	68
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi daerah penelitian (Google Earth, 02/10/2016).....	2
Gambar 2.1	Tatanan tektonik Papua saat ini (dimodifikasi dari Hall, 1997 dan Dow, 1977 dalam Sutriyono, 2011).....	5
Gambar 2.2	Elemen struktur Papua Barat (Pigram dkk., 1982 dengan modifikasi).....	8
Gambar 2.3	Kondisi geomorfologi daerah Kabupaten Teluk Bintuni	9
Gambar 2.4	Peta geologi regional lembar Ransiki dan Steenkool daerah Bintuni dan Sekitarnya (Atmawinata (1989) dengan modifikasi).....	10
Gambar 2.5	Susunan stratigrafi daerah Teluk Bintuni (Chevallier dan Bordenave, 1986 dalam Moulds, 1987)	13
Gambar 3.1	Klasifikasi Batupasir (Pettijohn, 1987)	14
Gambar 3.2	Klasifikasi pemilahan butir (Tucker, 1981).....	16
Gambar 3.3	Klasifikasi bentuk butir (Tucker, 1981)	17
Gambar 3.4	Klasifikasi kemas dan kontak butir (Tucker, 1981)	18
Gambar 3.5	Diagram analisis <i>provenance</i> (modifikasi Boggs, 2008))	19
Gambar 3.6	(A) Varietal Quartz Diamond Plot menurut Basu dkk. (2003) (B) Varietal Quartz Diamond Plot menurut Tortosa dkk. (1991)	20
Gambar 3.7	Diagram Q-F-L dan Qm-F-Lt Plot yang menunjukkan tatanan tektonik yang berpengaruh dalam pembentukan suatu batuan sedimen (Dickinson dan Suczek, 1979)	21
Gambar 3.8	Diagram Qm-P-K dan Qp-Ls-Lv (Dickinson dan Suczek, 1979).....	21
Gambar 3.9	Tatanan tektonik batuan sumber material pinggiran kerak (A) Dan pengangkatan batuan dasar (B) (Dickinson dan Suczek, 1979).....	23
Gambar 3.10	Kompleks subduksi yang dapat menyebabkan transportasi material yang jauh berupa batuan vulkanik ke tepi lingkungan subduksi yang merupakan batuan metamorfik (Dickinson dan Suczek, 1979)	24
Gambar 3.11	Tatanan tektonik batuan sumber sistem orogen (Dickinson dan Suczek, 1979)	25
Gambar 3.12	Diagram Nilai Kedalaman, Suhu Dan Tekanan Ketika Terjadinya Proses Diagenesis (Boggs, 2006).....	27
Gambar 3.13	Lingkungan Diagenesis (Moore, 1989).....	29
Gambar 3.14	Kenampakan Petrografi Semen Karbonat Lingkungan Diagenesis Laut (Humphrey, 2010)	30
Gambar 3.15	Kenampakan Petrografi Semen Karbonat Lingkungan Diagenesis Meteorik (Humphrey, 2010)	31
Gambar 3.16	Kenampakan Petrografi Semen Karbonat Lingkungan Diagenesis Burial (Humphrey, 2010).....	31
Gambar 4.1	Contoh pengeplotan diagram Q-F-L dan Qm-F-Lt yang menunjukkan tatanan tektonik yang berpengaruh dalam pembentukan suatu batuan sedimen	37

Gambar 4.2	Contoh pengeplotan diagram (A) Varietal Quartz Diamond Plot menurut Basu dkk. (2003) dan (B) Varietal Quartz Diamond Plot menurut Tortosa dkk. (1991).....	38
Gambar 4.3	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	40
Gambar 5.1	Peta lokasi pengambilan sampel batuan	41
Gambar 5.2	Peta letak sampel batuan terhadap geologi regional dan stratigrafi Formasi Steenkool	42
Gambar 5.3	Kenampakan singkapan pada lintasan BM-1	44
Gambar 5.4	Kenampakan batupasir halus dengan struktur laminasi	45
Gambar 5.5	Kenampakan batupasir sedang berwarna merah	45
Gambar 5.6	Kenampakan singkapan pada lintasan BM-2	46
Gambar 5.7	Kenampakan batupasir halus dengan struktur <i>clayclast</i>	46
Gambar 5.8	Foto kenampakan mikroskopis sampel Y2 pada nikol sejajar (kiri) dan nikol bersilang (kanan) dengan pembesaran 10x	47
Gambar 5.9	Foto kenampakan kuarsa monokristalin.....	48
Gambar 5.10	Foto kenampakan kuarsa polikristalin.....	49
Gambar 5.11	Foto kenampakan plagioklas	49
Gambar 5.12	Foto kenampakan litik sedimen.....	50
Gambar 5.13	Foto kenampakan litik metamorf.....	50
Gambar 5.14	Foto kenampakan glaukonit	51
Gambar 5.15	Foto kenampakan siderit.....	51
Gambar 5.16	Foto kenampakan kalsit (kiri) dan fosil foram (kanan).....	52
Gambar 5.17	Plot diagram penamaan batupasir Pettijohn, 1975	53
Gambar 5.18	Plot diagram variasi kuarsa Basu (2003) dan Tortosa (1991)	55
Gambar 5.19	Plot diagram provenance Dickinson & Suczek (1979)	56
Gambar 5.20	Kenampakan hubungan antar butir pada sayatan	57
Gambar 5.21	Kenampakan pressure solution (kiri) dan quartz overgrowth (kanan).....	57
Gambar 5.22	Kenampakan <i>indeterminate clays</i>	58
Gambar 5.23	Kenampakan porositas jenis <i>vuggy porosity</i>	59
Gambar 5.24	Lokasi tatanan tektonik batuan sumber batupasir Formasi Steenkool	61
Gambar 5.25	Morfologi semen <i>drusy mosaic</i> pada pengamatan petrografi sayatan Y-2 yang menandakan lingkungan diagenesis burial.....	66
Gambar 5.26	Morfologi semen <i>meniscus</i> pada pengamatan petrografi sayatan Y-1 yang menandakan lingkungan diagenesis meteoric <i>vadose</i>	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Ukuran butir didasarkan pada skala Wenworth, 1922	15
Tabel 3.2	Skala Porositas menurut Koesoemadinata (1980).....	17
Tabel 3.3	Tahapan Proses Diagenesis menurut Choquette dan Pray (1970; dalam Boggs, 2006)	28
Tabel 5.1	Tabel persentase fragmen, matriks, semen, dan porositas	52
Tabel 5.2	Tabel perhitungan jumlah butir dan penamaan batuan	53
Tabel 5.3	Tabel perhitungan jumlah butir	54
Tabel 5.4	Tabel persentase jumlah butir	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Deskripsi Petrografi Y1
- Lampiran 2 Lembar Deskripsi Petrografi Y2
- Lampiran 3 Lembar Deskripsi Petrografi Y3
- Lampiran 4 Lembar Deskripsi Petrografi Y4
- Lampiran 5 Lembar Deskripsi Petrografi Z2