



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ZONASI PENGARUH INTRUSI ANDESIT PORFIR
TERHADAP METAMORFISME PADA BATUGAMPING
KLASTIK DI BUKIT SELO GAJAH, DESA JARI,
KECAMATAN GONDANG, KABUPATEN BOJONEGORO,
JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

**WISNU WIJAYA JATI
21100113140093**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
AGUSTUS 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ZONASI PENGARUH INTRUSI ANDESIT PORFIR
TERHADAP METAMORFISME PADA BATUGAMPING
KLASTIK DI BUKIT SELO GAJAH, DESA JARI,
KECAMATAN GONDANG, KABUPATEN BOJONEGORO,
JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana.**

**WISNU WIJAYA JATI
21100113140093**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Wisnu Wijaya Jati

NIM : 21100113140093

Departemen : Teknik Geologi

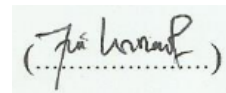
Fakultas : Teknik

Judul : Zonasi Pengaruh Intrusi Andesit Porfir Terhadap Metamorfisme pada Batugamping Klastik di Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.

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

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Tri Winarno S.T., M.Eng.



Pembimbing II : Jenian Marin S.T., M.Eng.

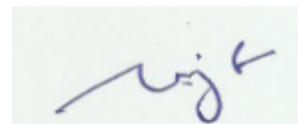


Penguji : Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng



Semarang, 7 Agustus 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Wisnu Wijaya Jati

NIM : 21100113140093

Tanda Tangan :



Tanggal : Semarang, 7 Agustus 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Wisnu Wijaya Jati
NIM : 21100113140093
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

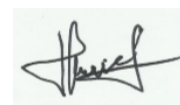
Zonasi Pengaruh Intrusi Andesit Porfir Terhadap Metamorfisme pada Batugamping Klastik di Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.

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 : 7 Agustus 2017

Yang menyatakan



NIM. 21100113140093

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan pada rahmat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Adapun judul penelitian yang saya lakukan ialah “Zonasi Pengaruh Intrusi Andesit Porfir Terhadap Metamorfisme pada Batugamping Klastik di Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.”

Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur memiliki fitur geologi yang unik yang dapat menjadikan daerah tersebut sebagai salahsatu objek geowisata. Belum adanya penelitian ilmiah mengenai genesis di Bukit Selo Gajah yang ternyata merupakan batuan metamorf Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian di Bukit Selo Gajah untuk mengetahui kondisi geologi di daerah tersebut.

Dari hasil penelitian ini dapat diteliti lebih lanjut mengenai sejarah geologi dari Bukit Selo Gajah khususnya mengenai karakteristik litiloginya yang merupakan batuan metamorf. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui batuan asal, fasies metamorfisme, serta membagi zona metamorfisme berdasarkan mineral penciri dari batuan metamorf.

Semarang, 7 Agustus 2017



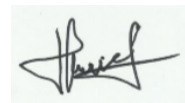
Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

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 atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang tidak ada hentinya diberikan kepada penulis.
2. Keluarga saya terutama Bapak Bambang Ariyadi PR, Ibu Mudrikah, dan adik saya Joko Iswara Murti yang telah memberikan kasih sayang tiada henti, perhatian tulus, semangat serta doa kepada peneliti.
3. Bapak Najib, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
4. Bapak Tri Winarno S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing ke-1, Ibu Jenian Marin S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing ke-2 dan Bapak Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji dan pembimbing yang mengajarkan berbagai ilmu yang bermanfaat dan kesabaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Yoga Aribowo S.T., M.T. sebagai dosen wali yang telah membimbing dan membantu konsultasi akademik selama kuliah.
6. Bapak Ibu Dosen Teknik Geologi Universitas Diponegoro karena telah bermurah hati membagi ilmu bagi penulis
7. Bapak Camat, Sekretaris Camat, Kepala Desa Jari, Tim Geowisata UPN serta warga Desa Jari yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di Bukit Selo Gajah.
8. Bapak Solikhin banyak memfasilitasi dan mengakomodasi untuk melakukan penelitian.
9. *Squad Dota* Geologi 2013 yang telah memberikan motivasi, kebahagiaan dan semangat dalam penulisan tugas akhir ini.
10. Warga Kos HomeAllen yang telah ramah semenjak kuliah di Universitas Diponegoro.
11. Kepada seluruh teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro khususnya angkatan 2013 kakak tingkat angkatan 2004-2012 yang selalu memotivasi, dan adik-adikku 2014-2015 yang telah memberikan semangat dan pihak pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semarang, Agustus 2017



Penulis

SARI

Studi yang dilakukan di Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro berada di Kompleks Gunung Pandan. Belum adanya penelitian ilmiah mengenai genesis mengenai batuan di Bukit Selo Gajah yang ternyata merupakan batuan metamorf. Hal ini sangat menarik untuk mengetahui batuan asal, fasies metamorfisme serta pembagian zonasi metamorfisme kontak. Penelitian ini menggunakan metode survei observasi lapangan dan analisis laboratorium berupa analisis petrografi. Observasi lapangan berupa pemetaan geologi di wilayah Bukit Selo Gajah dan pengambilan sampel batuan yang nantinya akan disayat untuk diamati secara mikroskopik. Analisis petrografi bertujuan untuk mengetahui tekstur, presentase mineral, yang nantinya digunakan untuk menentukan batuan asal, fasies metamorfisme serta pembagian zona metamorfisme kontak berdasarkan model Burnham (1959) yang telah dimodifikasi. Observasi lapangan menghasilkan data persebaran litologi di Bukit Selo Gajah dan sekitarnya dari tua ke muda adalah Batugamping klastik sisipan batulempung karbonatan, batulempung karbonatan sisipan batupasir, intrusi andesit porfir, hornfels, dan breksi piroklastik. Geomorfologi pada Bukit Selo Gajah dikontrol oleh tiga proses geomorfik serta hasil perhitungan morfometri terbagi atas bergelombang miring vulkanik, bergelombang landai struktural, dan dataran fluvial. Batuan metamorf pada Bukit Selo Gajah merupakan hasil metamorfisme kontak dari batuan sedimen karbonat yang diterobos oleh intrusi andesit porfir. Fasies metamorfisme berdasarkan grafik dari Winter (2001) adalah *hornblende hornfels – pyroxene hornfels* dengan batuan asal berupa batuan sedimen karbonat. Zonasi metamorfisme di Bukit Selo Gajah terbagi atas dua zona yaitu Zona yang paling dekat dengan tubuh intrusi adalah zona vesuvianit atau *idiocrase* dengan radius 40 – 140 meter dari bagian luar tubuh intrusi dan zona montisellit dengan radius berkisar 25 – 75 meter dari bagian luar zona vesuvianit.

Kata kunci: Bukit Selo Gajah, Hornfels, Zonasi Metamorfisme Kontak

ABSTRACT

The study that has been done in Selo Gajah Hill, Jari Village, Gondang Subdistrict, Bojonegoro Regency is located in Gunung Pandan Complex. The absence of scientific research on the genesis of the rock in Selo Gajah Hill which a metamorphic rock. It is very interesting to know about protolith, metamorphic facies and the zonation of contact metamorphism. This research uses field observation method and petrographic analysis. Field observation is geological mapping in Selo Gajah Hill and rock sampling which will be polished to be observed microscopically. Petrographic analysis aims to find out the texture, mineral percentage, which will be used to determine the protolith, metamorphic facies, metamorphism zone based on modified Burnham (1959) model. Field observation generate the distribution of lithologic data in Selo Gajah Hill and its surroundings from old to young are clastic limestone inset of carbonate claystone, carbonate claystone inset of sandstone, porphyry andesite intrusions, hornfels, and pyroclastic breccia. Geomorphology on Selo Gajah Hill is controlled by three geomorphic processes along with the morfometric calculation are divided into undulating volcanic, gently undulating structural, and fluvial plains. Metamorphic rocks on Selo Gajah Hill is the result of contact metamorphism of carbonate sedimentary rocks that are intruded by porphyry andesite intrusion. The metamorphism facies based on the graph from Winter (2001) are hornblende hornfels - sanidinite hornfels with the origin rock is carbonate sedimentary rocks. Metamorphism zoning in Selo Gajah Hill is divided into two zones: The zone closest to the intrusion body is vesuvianite zone or idiocrase zone with a radius of 40-140 meters from the outer part of the intrusive body and the monticellite zone with radius ranging from 25 to 75 meters from the outside of the vesuvianite zone.

Keywords: Selo Gajah Hill, Hornfels, Contact Metamorphism Zoning

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
SARI.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.3 Objek Penelitian	2
1.4 Maksud Penelitian.....	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Lokasi Penelitian	3
1.7 Batasan Penelitian	4
1.8 Penelitian Terdahulu	4
1.9 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian.....	6
2.1.1 Fisiografi Jawa bagian Timur	6
2.1.2 Stratigrafi Jawa Timur	7
2.1.3 Struktur Regional Jawa Timur	9
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Definisi Batuan Metamorf	10
2.2.2 Faktor Utama Metamorfisme	11
2.2.3 Tipe Metamorfisme	13

2.2.4 Fasies Metamorfisme	14
2.2.5 Batuan Asal / <i>Protolith</i>	17
2.2.6 Pengaruh Intrusi Terhadap Metamorfisme.....	19
2.2.7 Pembagian Zona Metamoefisme.....	20
2.3 Hipotesis Penelitian	22
BAB III METODOLOGI	23
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.1.1 Alat	23
3.1.2 Bahan	24
3.2 Tahapan Penelitian	24
3.2.1 Studi Pustaka	24
3.2.2 Pemetaan Geologi	24
3.2.3 Analisis Laboratorium	24
3.3 Diagram Alir Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Geologi Daerah Peneltian	29
4.1.1 Geomorfologi Daerah Penelitian	29
4.1.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	32
4.1.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian	38
4.2 Mineralogi Batuan pada Bukit Selo Gajah.....	42
4.3 Fasies dan Batuan Asal pada Bukit Selo Gajah	45
4.4 Zonasi Metamorfisme pada Bukit Selo Gajah	47
BAB V KESIMPULAN	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian Bukit Selo Gajah Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Tengah.....	3
Gambar 2.1	Fisiografi Jawa bagian Timur (Modifikasi van Bemmelen, 1949).....	7
Gambar 2.2	Kolom stratigrafi Zona Kendeng (Pringgoprawiro dan Sukido, 1992).....	9
Gambar 2.3	Peta struktur regional Jawa Timur (Pulunggono dan Martodjojo, 1994).....	10
Gambar 2.4	Hubungan temperatur dan jarak akibat terobosan intrusi dengan batuan sampling (Winter, 2001).....	11
Gambar 2.5	Hubungan tekanan terhadap gradien geotermal (Winter, 2001).....	12
Gambar 2.6	Ilustrasi proses metamorfisme terhadap temperatur dan tekanan (Bucher dan Grapes, 2011)	13
Gambar 2.7	Grafik fasies metamorfisme (Winter, 2001).....	17
Gambar 2.8	Ilustrasi contact aureole (Best, 2003)	20
Gambar 2.9	Ilustrasi pembagian zona metamorfisme menurut Burnham (1959).....	21
Gambar 3.1	Klasifikasi penamaan batuan metamorf dengan protolith batuan sedimen Robertson (1999)	26
Gambar 3.3	Diagram alir penelitian	28
Gambar 4.1	Peta geomorfologi Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro berdasarkan van Zuidam (1985).....	29
Gambar 4.2	Morfologi channel bar Bentuk Lahan Fluvial pada STA 38.....	30
Gambar 4.3	Morfologi Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	31
Gambar 4.4	Morfologi Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	32
Gambar 4.5	Peta Geologi Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	33

Gambar 4.6	Penampang geologi Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	33
Gambar 4.7	Batugamping Klastik pada STA 32. (A) Kenampakan Singkapan Batugamping Klastik, (B) kenampakan sampel batugamping klastik, (C) kenampakan petrografis (XPL) batugamping klastik.....	34
Gambar 4.8	Batulempung Karbonatan pada STA 28: (A) kenampakan singkapan batulempung karbonatan, (B) kenampakan sampel batulempung karbonatan, (C) kenampakan petrografis (PPL) batulempung karbonatan.....	35
Gambar 4.9	Kontak Intrusi Andesit Porfir (And) dengan Hornfels (Hfl) pada STA 9: (A) kenampakan singkapan kontak intrusi andesit porfir (And) dengan hornfels (Hfl), (B) kenampakan sampel andesit porfir, (C) kenampakan petrografis (XPL) andesit porfir.....	36
Gambar 4.10	Hornfels pada STA 30: (A) kenampakan singkapan hornfels, (B) kenampakan sampel hornfels, (C) kenampakan petrografis (XPL) hornfels.....	37
Gambar 4.11	Breksi Piroklastik pada STA 30: (A) kenampakan singkapan breksi piroklastik, (B) kenampakan sampel breksi piroklastik.....	38
Gambar 4.12	Manifestasi air panas pada STA 4	39
Gambar 4.13	Analisis stereografis pada kekar gerus STA 37	40
Gambar 4.14	Analisis stereografis pada kekar gerus STA 2	40
Gambar 4.15	Analisis stereografis pada kekar gerus STA 25	41
Gambar 4.16	Analisis stereografis pada sesar dan stuktur penyerta dragfold STA 39	42
Gambar 4.17	Peta lintasan Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	43
Gambar 4.18	Fasies metamorfisme Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	47
Gambar 4.19	Peta Lokasi Pengambilan Sampel Hornfels Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	48
Gambar 4.20	Peta zonasi pengaruh metamorfisme kontak di Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	49

Gambar 4.20 Penampang vertikal zonasi pengaruh metamorfisme kontak di Bukit Selo Gajah, Desa Jari, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro	50
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan batuan asal/protolith dengan fasies metamorfisme (Best, 2003)	19
Tabel 2.2 Pembagian zonasi metamorfisme kontak berdasarkan mineral penciri (Burnham, 1959)	21
Tabel 3.1 Daftar alat yang digunakan saat lapangan.....	23
Tabel 3.2 Daftar alat yang digunakan pasca lapangan	23
Tabel 4.1 Hasil analisis mineralogi pada batuan beku	43
Tabel 4.2 Hasil analisis mineralogi pada batuan metamorf	44
Tabel 4.3 Hasil analisis mineralogi pada batuan sedimen	45
Tabel 4.4 Pembagian zona metamorfisme kontak (modifikasi Burnham, 1959)	48