



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PETROGENESIS DAN KARAKTERISTIK BATUAN BEKU  
DI GUNUNG PARANG DAN SEKITARNYA,  
DESA DAKAH, KECAMATAN KARANGSAMBUNG,  
KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH**

**TUGAS AKHIR**

**YUSUF ALIF AULIA**

**21100113120027**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG  
SEPTEMBER 2017**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PETROGENESIS DAN KARAKTERISTIK BATUAN BEKU DI  
GUNUNG PARANG DAN SEKITARNYA, DESA DAKAH,  
KECAMATAN KARANGSAMBUNG, KABUPATEN  
KEBUMEN, JAWA TENGAH**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Program Strata-1 pada Departemen Teknik Geologi,  
Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro**

**YUSUF ALIF AULIA  
NIM. 21100113120027**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG  
SEPTEMBER 2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Yusuf Alif Aulia  
Nim : 21100113120027  
Departemen : Teknik Geologi  
Judul skripsi : Petrogenesis dan Karakteristik Batuan Beku di Gunung Parang dan Sekitarnya, Desa Dakah, Kecamatan Karangsembung, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah.

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 : Yoga Aribowo, ST., MT.  
NIP. 197906172005011003



Pembimbing II : Jenian Marin, ST., M.Eng.  
NIK. 198710140214012223



Penguji I : Tri Winarno, ST., M.Eng.  
NIP. 197909172008121004



Penguji II : Rinal Khaidar Ali, ST., M.Eng.  
NIK. 198505040214011225



Semarang, 28 September 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 telah dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Yusuf Alif Aulia

NIM : 21100113120027

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 : Yusuf Alif Aulia  
NIM : 21100113120027  
Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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 :

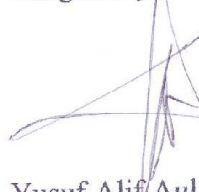
**“Petrogenesis dan Karakteristik Batuan Beku di Gunung Parang dan Sekitarnya, Desa Dakah, Kecamatan Karangsembung, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah.”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/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 ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 28 September 2017

Yang menyatakan



Yusuf Alif Aulia  
NIM. 21100113120027

## **KATA PENGANTAR**

Gunung Parang di Desa Dakah, Kecamatan Karangsembung, Kabupaten Kebumen terdapat sebuah objek unik berupa batuan yang nampak seperti susunan anak tangga yang tersingkap. Peninjauan umum telah dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Karangsembung mengenai lokasi tersebut yang berada pada cagar alam geologi nasional untuk mengetahui karakteristik, dan kaitannya dengan bidang geologi. Berdasarkan analisis, diketahui bahwa batuan yang tersingkap pada Gunung Parang terbentuk oleh proses alami yaitu hasil pendinginan magma yang membentuk kenampakan unik berbentuk kekar tiang pada beberapa titik di sekitar Gunung Parang dan sekitarnya. Penelitian sebelumnya belum mampu menjelaskan secara lengkap mengenai proses magmatik, karakteristik batuan beku di Gunung Parang dan sekitarnya. Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk melengkapi penelitian sebelumnya dengan lebih detail pada titik tertentu.

Pemahaman terhadap komponen mineralogi dan karakteristik dan geokimia batuan beku merupakan bagian yang penting untuk menjelaskan proses pembentukan batuan beku di Gunung Parang dan sekitarnya di masa lampau. Dari hasil tersebut juga dapat diteliti lebih lanjut mengenai diferensiasi magma, seri magma, dan tatanan tektonik dari pembentukan batuan beku di Gunung Parang dan sekitarnya, sehingga dapat menambah informasi yang lebih detail mengenai kompleks geologi Karangsembung.

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 yang terhormat:

1. Orang tua saya Bapak Untung Wahyudin, Ibu Watini, dan kedua adik saya Kurnia Hayyu Safitri dan Arif Satria Tama sebagai motivator penulis yang telah memberikan kasih sayang tiada henti, perhatian tulus, semangat serta doa kepada peneliti.
2. Bapak Najib, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
3. 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.
4. Bapak Dian Agus Widiarso S.T., M.T. sebagai dosen wali yang sekaligus memberikan ide penelitian mengenai pelaksanaan tugas akhir peneliti.
5. La Ode Faisal Rahman dan Ganda Husada Jati Utomo sebagai sahabat yang telah membantu melakukan pengambilan sampel dan berdiskusi mengenai lokasi penelitian.
6. Bapak Kusbiantoro beserta keluarga yang telah banyak memfasilitasi dan mengakomodasi saya untuk melakukan penelitian di Kebumen.
7. Pak Rinal Khaidar S.T., M. Eng. dan Pak Tri Winarno S.T., M.Eng. yang selalu memberi masukan dan bantuan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
8. *Squad DotA* Geologi 2013, Kontrakan Lipatan Brotherhoods, dan Geocurhat yang selalu menjadi rekan konsultasi saat terdapat hambatan selama penulisan Tugas Akhir.
9. Kepada seluruh teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro khususnya angkatan 2013, kakak tingkat angkatan 2004-2012 yang selalu mengayomi, dan adik-adikku 2014-2016 yang selalu memberikan semangat baru kepada peneliti.

Semarang, 28 September 2017  
Penulis

## SARI

Gunung Parang dan sekitarnya, Desa Dakah, Kecamatan Karangsembung, Kabupaten Kebumen berdasarkan Peta Geologi Lembar Kebumen, Jawa 1401-1 (1992) merupakan batuan vulkanik tersier yang diinterpretasikan sebagai intrusi. Hal yang melatar belakangi penelitian ini yaitu pada penelitian terdahulu belum dilakukan dengan detail pada lokasi yang lebih sempit dan terpusat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tekstur, komposisi mineral, proses diferensiasi, seri magma, dan tatanan tektonik dari batuan Gunung Parang dan sekitarnya.

Metode penelitian yang dilakukan adalah pemetaan geologi untuk mengetahui sebaran litologi dan geomorfologi. Selain itu dilakukan juga analisis laboratorium berupa analisis petrografi untuk mengidentifikasi tekstur, komposisi mineral, dan diferensiasi pada sampel batuan, serta analisis geokimia oksida utama untuk menentukan seri magma dan trace element untuk menentukan tatanan tektonik.

Batuan beku di Gunung Parang adalah batuan *Gabbro* dan *Basalt*. Kemudian proses diferensiasi magma yang berperan dalam pembentukannya yaitu *magma mixing* dengan diidentifikasi dengan tekstur khusus *sub ophitic* dan *intergranular* kemudian fraksinasi kristal yang diidentifikasi dengan tekstur khusus *clots* dan *zoning*. Analisis geokimia sampel batuan beku menunjukkan bahwa sampel YTA 38 termasuk ke dalam *Syeno Diorite* dan sampel YCJ 1Y termasuk ke dalam *Trachy Basalt*. Berdasarkan analisis geokimia sampel batuan beku menunjukkan bahwa seri magma sampel YTA 38 termasuk ke dalam kategori *Calc-Alkaline series* dan YCJ 1Y termasuk ke dalam kategori *Tholeiitic series*. Tatanan tektonik pembentukan Gunung Parang diinterpretasikan berada pada tatanan tektonik *OIT*.

**Kata kunci:** *Gabbro*, *Basalt*, diferensiasi magma, seri magma, tatanan tektonik



## ABSTRACT

Parang Mountain and its surroundings, Dakah Village, Karangsembung Districts, Kebumen District based on Geological Map of Kebumen Sheet, Java 1401-1 (1992) are tertiary volcanic rocks that are interpreted as intrusions. The background of this study is that the previous research has not been conducted in detail in a more centralized location. This study aims to determine the texture, mineral composition, differentiation process, magmatic series, and tectonic settings of the rocks of Parang Mountain and its surrounding.

The method of this study is geological mapping to determine the distribution of lithology and geomorphology. In addition, a laboratory analysis of petrographic observation is conducted to identify the texture, mineral composition, and differentiation of rock samples, as well as major geochemical oxide analysis to determine the magma series and trace elements to determine the tectonic settings.

Igneous rocks on Parang Mountain are *Gabbro* and *Basalt*. Then the magma differentiation process that plays a role when its formed is magma mixing, which is identified from a special texture sub ophitic and intergranular then fractionation of crystal which is identified from a special texture clots and zoning. The geochemical analysis of igneous rock samples showed that the YTA 38 sample included to the *Syeno Diorite* and the YCJ 1Y sample included into the *Trachy Basalt*. The geochemical analysis of igneous rock samples also showed that the magma series of YTA 38 samples were included in the *Calc-Alkaline* series and YCJ 1Y samples were included in the *Tholeiitic series*. The settings of tectonic formation of Parang Mountain is interpreted to be in *OIT* tectonic settings.

**Kata kunci:** *Gabbro*, *Basalt*, magma differentiation, magma series, tectonic settings

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
SARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Masalah Penelitian .....	1
1.3 Maksud Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Lokasi Penelitian .....	2
1.6 Batasan Penelitian .....	2
1.7 Penelitian Terdahulu .....	3
1.8 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tektonik Pulau Jawa.....	6
2.2 Vulkanik Pulau Jawa .....	6
2.3 Geologi Regional.....	7
2.3.1 Fisiografi Regional .....	7
2.3.2 Stratigrafi Regional .....	8
2.3.3 Struktur Geologi Regional .....	11
2.3.4 Sintesis Tektonik Vulkanik Dakah .....	11
2.4 Dasar Teori.....	14
2.4.1 Geokimia Batuan Beku .....	14
2.5 Evolusi Magma .....	16
2.5.1 Fraksinasi Kristal .....	16
2.5.2 Proses Asimilasi.....	17
2.5.3 Magma <i>mixing</i> .....	18
2.6 Geokimia Magma dan Posisi Tektonik .....	18
2.7 Tekstur dan Klasifikasi Batuan Beku .....	21
2.8 Hipotesis Penelitian .....	30
BAB III METODOLOGI .....	31
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	31
3.1.1 Alat .....	31
3.1.2 Bahan .....	31
3.2 Rencana Waktu Penelitian.....	31
3.3 Tahapan Penelitian .....	32

3.3.1 Observasi Lapangan .....	32
3.3.2 Pencatatan Data Lapangan .....	32
3.3.3 Analisis Laboratorium .....	32
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	40
4.1 Kondisi Geomorfologi Daerah Penelitian.....	40
4.2 Lokasi Pengambilan Sampel .....	43
4.3 Mineralogi dan Tekstur Khusus .....	44
4.4 Proses Magmatisme .....	48
4.5 Analisis Geokimia .....	49
4.5.1 Afinitas Magma (Seri Magma).....	50
4.5.2 Tatanan Tektonik .....	53
BAB V KESIMPULAN.....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian Gunung Parang berada di bagian Selatan Pulau Jawa, yaitu Desa Dakah, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen .....	3
Gambar 2.1	Fisiografi Jawa tengah (Modifikasi dari Van Bemmelen, 1949) ....	8
Gambar 2.2	Kolom stratigrafi regional Karangsambung (Prastyadi, 2007) ....	10
Gambar 2.3	Sketsa vulkanik Dakah (Setiwan, 2010) .....	13
Gambar 2.4	Peta geologi daerah penelitian yang telah disederhanakan (Asikin dkk, 1992 dalam Setiwan, 2010).....	14
Gambar 2.6	Seri reaksi Bowen (Blackburn dkk, 1988). .....	17
Gambar 2.7	Kondisi tektonik global yang memperlihatkan persebaran gunungapi di seluruh dunia (Wilson, 1989). .....	19
Gambar 2.8	Holokristalin pada batuan granit (Mackenzie dkk, 1982). .....	23
Gambar 2.9	Tekstur trakitik pada batuan <i>trakhit</i> (Mackenzie dkk., 1982). .....	25
Gambar 2.10	Tekstur pilotasitik pada batuan <i>pitchstone</i> (Mackenzie dkk., 1982).....	26
Gambar 2.11	Contoh tekstur <i>Glomeroporphyritic</i> (Mackenzie dkk., 1982).....	27
Gambar 2.12	Tekstur <i>seriate</i> yang menunjukkan massa dasar berupa plagioklas yang berukuran <0,01-0,5 mm pada batuan basalt (Mackenzie dkk., 1982). .....	27
Gambar 2.13	Tekstur <i>clots</i> yang terdiri atas mineral augit, plagioklas dan olivin (Mackenzie dkk., 1982). .....	28
Gambar 2.14	Tekstur <i>sieve</i> (Mackenzie dkk., 1982).....	29
Gambar 2.15	Tekstur <i>zoning</i> pada plagioklas (Mackenzie dkk, 1982).....	29
Gambar 3.1	Klasifikasi batuan yang disesuaikan dengan komposisi batuan berdasarkan persentase Plagioklas (Plg), Olivin (Ol), Piroksen (Cpx/ Opx) dan Hornblend (Hbl).....	33
Gambar 3.2	Klasifikasi batuan yang disesuaikan dengan komposisi batuan berdasarkan persentase Plagioklas (Plg), Alkali feldspar (A), Feldspatoid (F) dan Kuarsa (Q).....	34
Gambar 3.3	Perbandingan SiO <sub>2</sub> dengan Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MgO, TiO <sub>2</sub> dan P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Wilson, 1989).....	35
Gambar 3.4	Klasifikasi kimia dari batuan vulkanik berdasarkan persentase TAS (Le Bas, 1989; dalam Rollinson, 1993).....	36
Gambar 3.5	Klasifikasi tingkat alkalinitas batuan (Peccerillo dan Taylor, 1976 dalam Rollinson, 1993). .....	36
Gambar 3.6	Diagram triangular yang digunakan untuk menentukan tatanan tektonik pada batuan basalt-andesitis (Mullen, 1983; dalam Rollinson 1993). .....	37
Gambar 3.7	Diagram Ti vs Zr vs Y (Pearce and Cann, 1973; dalam Rollinson, 1993) yang umum digunakan dalam analisis tektonik.....	37
Gambar 3.8	Diagram Ti vs Zr vs Sr (Pearce and Cann, 1973; dalam Rollinson, 1993).....	38
Gambar 3.9	Diagram Ti vs Zr (Pearce and Cann, 1973; dalam Rollinson, 1993).....	38

Gambar 3.10	Diagram alir penelitian petrogenesis batuan beku di Gunung Parang, Desa Dakah, Karangsembung.....	39
Gambar 4.1	Peta Geomorfologi Gunung Parang dan sekitarnya .....	41
Gambar 4.2	Kenampakan perbukitan terdenudasi .....	41
Gambar 4.3	Kenampakan bergelombang lemah terdenudasi.....	42
Gambar 4.4	Peta Lokasi pengambilan sampel batuan (kotak merah merupakan batas lokasi penelitian .....	44
Gambar 4.5	Tekstur <i>zoning</i> plagioklas pada sayatan YCJ 3X melalui pengamatan XPL.....	46
Gambar 4.6	Tekstur <i>clots</i> pada sayatan i YCJ 1B melalui pengamatan XPL..	46
Gambar 4.7	Tekstur <i>sub ophitic</i> pada sayatan YCJ 1A melalui pengamatan XPL .....	47
Gambar 4.8	Tekstur <i>intergranular</i> pada sayatan YCJ 3CZ melalui pengamatan XPL .....	47
Gambar 4.9	Perbandingan senyawa oksida utama sampel YTA 38 dan YCJ 1Y .....	50
Gambar 4.10	Diagram Peccerillo dan Taylor, 1976 yang menunjukkan afinitas dari magma. ....	51
Gambar 4.11	Diagram Kuno, 1968 yang menunjukkan afinitas dari magma.....	51
Gambar 4.12	Diagram Irvine dan Baragar, 1971 yang menunjukkan afinitas dari magma .....	51
Gambar 4.13	Klasifikasi jenis batuan plutonik (Cox-Bell-Pank, 1979) pada sampel batuan beku Gunung Parang.....	52
Gambar 4.14	Klasifikasi kimia dari batuan vulkanik berdasarkan persentase TAS (Le Bas, 1989; dalam Rollinson, 1993).....	53
Gambar 4.15	Analisis MnO, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dan TiO <sub>2</sub> untuk mengetahui tatanan tektonik dari Gunung Parang .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan seri magma dengan tektonik pembentukan magma (Wilson, 1989) .....	20
Tabel 4.1 Hasil analisis mineralogi dan tekstur khusus dari sampel penelitian.....	45
Tabel 4.2 Data oksida utama Gunung Parang.....	49
Tabel 4.3 Data trace element Gunung Parang.....	49