

**ANALISIS FASIES DAN KANDUNGAN CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>  
PADA BATUGAMPING SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN  
DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT TUBAN,  
JAWA TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

**NADIYAH THIRDA PUTRI**

**12213021**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Eksplorasi Tambang



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2017**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS**

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

**Nama : Nadiyah Thirda Putri**

**Nim : 12213021**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 2 Agustus 2017**

**ANALISIS FASIES DAN KANDUNGAN CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>  
PADA BATUGAMPING SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN  
DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT TUBAN  
JAWA TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

**NADIYAH THIRDA PUTRI**

**12213021**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang

Menyetujui,

Kota Deltamas, 02 Agustus 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Kristian N Tabri, M.T.  
NIDN. 0030055102

Rian Andriansyah, S.T., M.T.  
NIP. 19790216201409444

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang

Ir.Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.  
NUPN. 9944000081

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian Tugas Akhir yang dilaksanakan di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Penulisan Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S-1) pada Program Studi Eksplorasi Tambang, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Tugas Akhir ini berjudul “Analisis Fasies Dan Kandungan CaO, MgO, SiO<sub>2</sub> Pada Batugamping Sebagai Bahan Baku Semen Di PT Semen Indonesia (PERSERO) Tbk, Unit Tuban, Jawa Timur” .

Selama menjalani penelitian dan penyusunan tugas akhir, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia – Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini berjalan dengan lancar.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan dorongan doa serta dukungan moril maupun materil.
3. Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc. selaku ketua prodi Eksplorasi Tambang Institut Teknologi Dan Sain Bandung yang telah mengesahkan secara resmi judul penelitian sebagai bahan penulisan tugas akhir sehingga penulisan berjalan dengan lancar.
4. Bapak Ir. Kristian Nurwedi Tabri, M.T. dan Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan menasehati selama penelitian dan penyusunan tugas akhir sehingga penyusunan tugas akhir berjalan dengan baik.
5. Bapak Dr. Igbes Eddy Sucipta, S.T., M.T, Bapak Ir. Nurcahyo Indro Basuki, P.hD, dan Bapak Arif yang telah memberikan izin untuk dapat melakukan analisis petrografi serta bimbingannya selama

kegiatan analisis petrografi di Laboratorium Petrografi Institut Teknologi Bandung.

6. Amin Budi Hartanto, ST, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tugas akhir di PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) Tbk Unit Tuban, Jawa Timur.
7. Bapak Auliawan Tri Brata, S.T., selaku Kepala Seksi Perencanaan dan Pengawasan Tambang dan pembimbing kegiatan penelitian tugas akhir yang telah bersedia membimbing selama penyusunan penelitian tugas akhir.
8. Bapak Danar Adi Surya, Bapak Arfen Triyunarto, Bapak Agus Setyawan serta seluruh staf dan karyawan Biro Tambang PT Semen Indonesia (PERSERO) Tbk, Unit Tuban yang telah senantiasa memberikan arahan dan bimbingan di lapangan dalam pengambil data penelitian tugas akhir.
9. Bapak Fajri Zharfan, ST serta seluruh staf dan karyawan Biro *Plan and Development* di *United Tractor Semen Gresik (UTSG)* yang telah senantiasa memberikan arahan dan bimbingan saat proses kegiatan penelitian di lapangan berlangsung.
10. Adjis Ibrahim selaku partner tugas akhir yang telah memberi banyak masukan berupa ide dan saran serta motivasi selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.
11. Layli Eksak A, Niken Tri A dan teman-teman Eksplorasi Tambang yang selalu memberi nasihat dan dukungan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.
12. Hana Trijayanti, Giferi Hendra, Yulio Adhiatma, dan Hendra selaku teman seperjuangan dalam penelitian tugas akhir.
13. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan penelitian tugas akhir.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan, sebagai amal soleh senantiasa mendapatkan Ridho Allah SWT. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat nantinya bagi ilmu pengetahuan dan perusahaan.

Kota Deltamas, 02 Agustus 2017

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadiyah Thirda Putri

Nim : 12213021

Program Studi : Eksplorasi Tambang

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS FASIES DAN KANDUNGAN CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>  
PADA BATUGAMPING SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN  
DI PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT TUBAN,  
JAWA TIMUR**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, 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 : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 02 Agustus 2016

Yang menyatakan,

Nadiyah Thirda Putri

## RINGKASAN

Penelitian dilakukan di PT Semen Indonesia (PERSERO) Tbk, dengan posisi geografis yang terletak pada 6°52'04"–6°54'00" LS dan 111°54'20" – 111°57'10" BT. Berdasarkan data pengamatan lapangan terdapat tiga jenis asosiasi fasies pada daerah penelitian, yaitu *Bafflestone – framestone – rudstone*, *Rudstone – floatstone*, dan *Floatstone*. Berdasarkan model lingkungan pengendapan James (1979) daerah penelitian termasuk kedalam lingkungan *reef core* yang terbagi menjadi *reef crest*, *reef front*, dan *fore reef*.

Kandungan CaO, MgO, dan SiO<sub>2</sub> pada batugamping dipengaruhi oleh produktifitas mineral karbonatan yang disebabkan oleh adanya sinar matahari yang dapat masuk pada kedalaman tertentu, jenis organisme penyusun, kedalaman laut dan garis lintang pada suatu daerah. Daerah penelitian mempunyai kandungan CaO dengan rata-rata 52 – 56% (*high grade*), kandungan MgO dengan rata-rata 0-4 %, dan kandungan SiO<sub>2</sub> dengan rata-rata 0-2%.

Kata Kunci : formasi paciran, fasies batugamping, lingkungan pengendapan.



## **ABSTRACT**

*The research area at PT Semen Indonesia (PERSERO) Tbk, with geographical position that located at 6°52'04"– 6°54'00" LS and 111°54'20"– 111°57'10" BT. Based on field observation data, there are three types of facies associations in the research area, there are: Bafflestone - framestone - rudstone, Rudstone – floatstone, and Floatstone. Based on James (1979) environmental modeling deposition the research area is included into the reef core environment which is divided into reef crest, front reef, and fore reef.*

*CaO, MgO, and SiO<sub>2</sub> content in limestones is influenced by carbon mineralization productivity caused by sunlight that can enter at certain depth, type of constituent organism, sea depth and latitude in a region. The study area has a CaO content with an average of 52-56% (high grade), MgO content with an average of 0-4%, and SiO<sub>2</sub> content with an average of 0-2%.*

*Keywords: paciran formation, facies of limestones, settling environment.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN ORSINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
RINGKASAN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN .....	2
1.3. BATASAN MASALAH .....	2
1.4. HIPOTESA .....	3
1.5. METODOLOGI DAN TAHAPAN PENELITIAN .....	3
1.5.1. Metodologi Penelitian .....	3
1.5.2. Tahapan Penelitian .....	5
<b>BAB II KONDISI UMUM DAN GEOLOGI DAERAH PENELITIAN ....</b>	<b>8</b>
2.1. LOKASI DAERAH PENELITIAN .....	8
2.2. KONDISI LINGKUNGAN .....	9

2.2.1. Penduduk dan Mata Pencaharian .....	9
2.2.2. Kondisi Iklim dan Curah Hujan .....	10
2.2.3. Vegetasi .....	11
2.3. FISIOGRAFI JAWA TIMUR .....	11
2.4. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....	15
2.4.1. Geomorfologi Daerah Penelitian .....	15
2.4.2. Statigrafi Daerah Penelitian .....	17
2.4.3. Struktur Geologi Regional .....	20
2.4.4. Morfotektonik Rembang .....	21
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>23</b>
3.1. PENGERTIAN BATUAN KARBONAT .....	23
3.2. GENESA BATUAN KARBONAT .....	24
3.3. LINGKUNGAN PENGENDAPAN DAN FASIES TERUMBU .....	25
3.4. KLASIFIKASI KARBONAT .....	29
3.4.1. Klasifikasi Dunham (1962) .....	29
3.4.2. Klasifikasi Embry dan Klovan (1971) .....	30
3.5. BAHAN BAKU PEMBUATAN SEMEN .....	33
3.6. STANDAR KANDUNGAN BATUGAMPING UNTUK SEMEN .....	34
3.7. PRODUK PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK .....	36
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. TUJUAN ANALISIS FASIES PADA BATUGAMPING .....	40
4.2. DATA PENELITIAN .....	40
4.2.1. Metode Pengambilan Data .....	40
4.3. PEMERIAN BATUGAMPING .....	41
4.3.1. Pemerian Batugamping Secara Megaskopis .....	41
4.3.2. Pemerian Batugamping Secara Mikroskopis .....	61
4.3.3. Jenis Batugamping Daerah Penelitian .....	77
4.4. PENYEBARAN FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN ..	76
4.4.1. Fasies Batugamping Daerah Penelitian .....	77
4.4.2. Asosiasi Fasies Daerah Penelitian .....	82
4.4.3. Lingkungan Pengendapan Batugamping Daerah Penelitian .....	83

4.4.4. Hubungan Lingkungan Pengendapan Dengan Kandungan Pada Batugamping .....	88
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>95</b>
5.1. KESIMPULAN .....	95
5.2. SARAN .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>98</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian .....	4
Gambar 2.1	Lokasi Daerah Penelitian .....	9
Gambar 2.2	Peta Fisiografi Jawa Timur .....	14
Gambar 2.3	Morfologi Sebelum Adanya Kegiatan Penambangan .....	16
Gambar 2.4	Morfologi Setelah Adanya Kegiatan Penambangan .....	16
Gambar 2.5	Morfologi Dataran Pada Daerah Penelitian .....	17
Gambar 2.6	Statigrafi Daerah Penelitian .....	19
Gambar 2.7	Peta Geologi Regional Daerah Penelitian .....	20
Gambar 3.1	Ilustrasi Kondisi Ideal Pembentukan Batuan Karbonat .....	26
Gambar 3.2	Fasies Pembentukan Terumbu .....	28
Gambar 3.3	Jenis Metozoa Pembentuk Kerangka Terumbu .....	29
Gambar 3.4	Klasifikasi Karbonat Dunham (1962) .....	30
Gambar 3.5	Klasifikasi Karbonat Embry dan Klovan (1971) .....	32
Gambar 3.6	Penampang Melintang Perbedaan Zona Terumbu .....	32
Gambar 4.1	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 01 .....	61
Gambar 4.2	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 06 .....	62
Gambar 4.3	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 13 .....	63
Gambar 4.4	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 15 .....	64
Gambar 4.5	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 18 .....	65

Gambar 4.6	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 21 .....	66
Gambar 4.7	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 24 (I) .....	67
Gambar 4.8	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 24 (II) .....	68
Gambar 4.9	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 25 .....	69
Gambar 4.10	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 31 .....	70
Gambar 4.11	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 32 .....	71
Gambar 4.12	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 34 .....	72
Gambar 4.13	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 35 .....	73
Gambar 4.14	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 37 .....	74
Gambar 4.15	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 39 .....	75
Gambar 4.16	Kenampakan Mikroskopis Conto Singkapan SG 40 .....	76
Gambar 4.17	Kenampakan <i>Bafflestone</i> – <i>Rudstone</i> pada Singkapan .....	77
Gambar 4.18	Kenampakan <i>Floatstone</i> pada Singkapan .....	78
Gambar 4.19	Kenampakan <i>Framestone</i> – <i>Bafflestone</i> pada Singkapan .....	80
Gambar 4.20	Kenampakan <i>Rudstone</i> pada Singkapan .....	81
Gambar 4.21	Kenampakan <i>Bafflestone</i> pada Singkapan .....	82
Gambar 4.22	Peta Penyebaran Fasies dan Lingkungan Pengendapan .....	85
Gambar 4.23	Penampang sayatan A – A' Lingkungan Pengendapan .....	85
Gambar 4.24	Penampang Hubungan Produksi Mineral Karbonat Terhadap Kedalaman Laut .....	88
Gambar 4.25	Kurva <i>Aragonite Compensation Depth (ACD)</i> dan <i>Calcite Compensation Depth (CCD)</i> .....	89

Gambar 4.26 Diagram Hubungan Zona Solubilitas Mineral Karbonat Terhadap <i>Latitude</i> .....	90
Gambar 4.27 Peta Penyebaran Kandungan CaO .....	91
Gambar 4.28 Peta Penyebaran Kandungan MgO .....	92
Gambar 4.29 Peta Penyebaran Kandungan SiO <sub>2</sub> .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mata Pencaharian Penduduk Kecamatan Merakurak .....	9
Tabel 3.1 Sifat Petrografis Mineral Pembentuk Karbonat .....	23
Tabel 3.2 Komposisi Kimia dan Mineral Karbonat .....	24
Tabel 3.3 Syarat Kimia Utama Semen <i>Portland</i> .....	35
Tabel 4.1 Pemerian Singkapan Secara Megaskopis .....	40
Tabel 4.2 Hasil Uji Kalsimetri pada Tanah Liat .....	85



## DAFTAR ISTILAH

### **Batuan Karbonat**

Batuan yang komponen utamanya adalah mineral karbonat dengan berat keseluruhan lebih dari 50%.

### **Batugamping**

Batuan yang mengandung kalsium karbonat hingga 95%, sehingga tidak semua batuan karbonat merupakan batugamping.

### ***Clinker (terak)***

Bahan padat yang dihasilkan dari proses pembakaran dalam Kiln membentuk butiran-butiran atau nodul, biasanya diameter 3-25 mm.

### **Dolomit**

Suatu mineral karbonat anhidrat yang terbentuk dari kalsium magnesium karbonat, idealnya adalah  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

### **Fasies**

Suatu tubuh batuan yang memiliki kombinasi karakteristik yang khas bila dilihat dari litologi, struktur sedimen, dan struktur biologi yang akan menampilkan aspek fasies yang berbeda dari tubuh batuan yang ada di atas, di bawah atau sekelilingnya.

### **Garis Bujur (*longtitude*)**

Suatu sistem koordinat geografis yang digunakan untuk menentukan lokasi di wilayah barat atau timur dari garis utara selatan (garis meridian), diukur dari  $0^\circ$  di wilayah *Greenwich* sampai  $180^\circ$  di *International Date Line*.

**Garis Lintang (*latitude*)**

Suatu sistem koordinat geografis yang digunakan untuk menentukan lokasi suatu tempat di permukaan bumi, diukur mulai dari titik 0° dari khatulistiwa sampai 90° di kutub.

***Green Belt***

Penanaman pohon disekitar pinggiran area tambang yang bertujuan untuk meredam kebisingan suara alat penambangan dan mengurangi debu yang dihasilkan dari kegiatan penambangan.

**Kalsit**

Mineral karbonat dan polimorf kalsium karbonat yang paling stabil.

**Lingkungan Pengendapan**

Tempat mengendapnya material sedimen beserta kondisi fisik, kimia, dan biologi yang mencirikan terjadinya mekanisme pengendapan tertentu

**Mineral**

Senyawa kimia homogen, non-organik, yang memiliki bentuk teratur (sistem kristal) dan terbentuk secara alami.

**Semen *Portland***

Bahan perekat bersifat hidrolis yang dihasilkan dari penggilingan terak (*clinker*) dan ditambahkan bahan tambahan lain berupa gypsum, pozzolan.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil Singkapan Daerah Penelitian

Lampiran 2 Data Kandungan CaO, MgO, dan SiO<sub>2</sub> Pada Batugamping