

# SKRIPSI

## TIPE 1

---

---

### **GEOLOGI DAN KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATUGAMPING TERUMBU BULU SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN PORTLAND DAERAH PORANGPARING DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SUKOLILO, KABUPATEN PATI, PROVINSI JAWA TENGAH**

Lembar Sukolilo 1409-322 Bagian Utara  
Lembar Purwodadi 1408-644 Bagian Selatan

WGS 1984 UTM Zone 49S  
9232250 - 9223250 mN  
485575 - 491575 mE



OLEH :

**M.IQBAL HAKIM**

410016008

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyusun skripsi Program Studi  
Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

---

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

**2023**

**SKRIPSI**

**GEOLOGI DAN KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATU GAMPING  
TERUMBU BULU SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN PORTLAND. DAERAH  
PORANG-PARING DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SUKOLILO, KABUPATEN  
PATI, PROVINSI JAWA TENGAH**

Lembar Sukolilo 1409-322 Bagian Utara  
Lembar Purwodadi 1408-644 Bagian Selatan

**Koordinat:**

WGS 1984 UTM Zone 49S  
9232250 - 9232250mU  
485575-4915575 mE

**Oleh:**



**M. Iqbal Hakim**  
**410016008**

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

**Ir. Dianto Isnawan, M.T.**  
NIP. 196309191994031003

Dosen Pembimbing II

**Ignatius Adi Prabowo, ST.M.Si**  
NIK. 1973 0251

## LEMBAR PENGESAHAN

### GEOLOGI DAN KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATU GAMPING TERUMBU BULU SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN PORTLAND. DAERAH PORANG-PARING DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SUKOLOLO, KABUPATEN PATI, PROVINSI JAWA TENGAH

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Usulan Skripsi dan diterima sebagai syarat  
menyusun Skripsi pada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

**Disahkan :**

Hari / Tanggal : SELASA, 18 JULI 2023

Waktu : 10.00 WIB

Tempat : Gedung Kuliah ITNY (C1)

**Dosen Penguji:**

**Ketua Sidang/Dosen Penguji I**

Ir, Dianto Isnawan, M.T.  
NIP. 196309191994031003



**Dosen Penguji II/DPII**

Ignatius Adi Prabowo, ST.M.Si  
NIK : 1973 0251



**Dosen Penguji III**

Agustinus Brany Kurnianto, S.T., M.T.  
NIK. 1973 0384



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Mineral



Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T M.T.  
NIK N19730066

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Geologi



Obrin Trianda, S.T., M.T  
NIK : 1973 0284

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **GEOLOGI DAN KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATU GAMPING TERUMBU BULU SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN PORTLAND DAERAH PORANG-PARING DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SUKOLILO, KABUPATEN PATI, PROVINSI JAWA TENGAH** dengan baik.

Dengan selesainya penyusunan usulan skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi., M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
3. Bapak Obrin Trianda, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta sekaligus selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, waktu, serta ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Dianto Isnawan, M.T. selaku dosen pembimbing I sekaligus inspirator penulis yang telah berkenan memberikan bimbingannya serta masukan dalam penyusunan usulan skripsi ini.
5. Kedua orang tua serta segenap keluarga besar.
6. Antonio Zidane, Lindung Freedom sebagai kerabat terdekat yang selalu memberi masukan moral pada saat penyusunan usulan skripsi ini.
7. Teman dan sahabat serta rekan-rekan mahasiswa geologi (HMTG “BUMI”).
8. Segenap Teman teman Balarama Kos, dan rekan kerja Bubur Hayam.

Dalam penyusunan Usulan Skripsi ini, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bisa berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 2023

## SARI

Abstrak: Penelitian ini mengenai pembagian satuan geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, dan geologi lingkungan di daerah penelitian. Pembagian satuan bentuk lahan mencakup tiga satuan, yaitu Satuan geomorfik karst, Satuan geomorfik denudasional Bukit Sisa Terisolasi, dan Satuan geomorfik fluvial Unit Geomorfologi Hampir Datar. Stratigrafi daerah penelitian terdiri dari tiga satuan batuan, yaitu Satuan batupasir karbonatan Ngrayong, Satuan batugamping Bulu, dan Satuan endapan alluvial. Struktur geologi daerah penelitian terutama ditandai oleh perlapisan (masif, berlapis), menunjukkan adanya proses struktur geologi secara primer. Selain itu, terdapat struktur sekunder berupa kekar yang terbentuk setelah pembentukan batuan. Geologi Lingkungan daerah penelitian mencakup dua aspek, yaitu sumber daya alam dan pengembangan wilayah. Sumber daya alam yang dimanfaatkan adalah sumber daya tanah untuk pertanian dan perkebunan, serta sumber daya air baik dari air permukaan maupun mata air. Potensi pengembangan wilayah mencakup pertanian, perkebunan, dan hutan satwa. Studi masalah khusus dalam penelitian ini berkaitan dengan kualitas batugamping klastik Bulu sebagai bahan baku semen portland. Hasil analisis menunjukkan bahwa batugamping terumbu Bulu pada Lp 28 memenuhi kriteria batugamping untuk bahan baku semen, sementara pada Lp 51 tidak memenuhi kriteria karena nilai CaO yang tidak memenuhi syarat, yang penting dalam proses pengerasan semen.

*Kata kunci:* geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, geologi lingkungan, batugamping klastik Bulu, bahan baku semen.

## ABSTRACT

This research focuses on the classification of geomorphological units, stratigraphy, geological structures, and environmental geology in the study area. The classification of landform units includes three categories: Karst geomorphic unit, Denudational Isolated Hill Unit, and Nearly Flat Fluvial Geomorphological Unit. The stratigraphy of the study area consists of three rock units: Ngrayong Carbonate Sandstone Unit, Bulu Limestone Unit, and Alluvial Deposit Unit. The geological structure of the study area is primarily characterized by layering (massive, layered), indicating the presence of primary geological processes. Additionally, secondary structures such as faults are observed, which formed after the rock formation. The environmental geology of the study area comprises two aspects: natural resource utilization and regional development. The natural resources exploited include fertile soil for agriculture and plantations, as well as abundant surface water and springs. The potential for regional development lies in agriculture, plantations, and wildlife forests. The specific issue studied is the quality of Bulu Clastic Limestone as a raw material for Portland cement production. The chemical composition analysis of the rock and its compliance with the standard requirements for cement raw materials reveal that Bulu Clastic Limestone at Lp 28 meets the criteria for cement raw material, although the  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  values fall slightly short. However, the essential parameters to consider are the  $\text{CaO}$  and  $\text{MgO}$  values. At Lp 51, although the  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  content meet the requirements, the  $\text{CaO}$  content does not meet the standard, making it unsuitable as a cement raw material due to the crucial role of  $\text{CaO}$  in the cement hardening process. Keywords: geomorphology, stratigraphy, geological structure, environmental geology, Bulu Clastic Limestone, cement raw material.

## DAFTAR ISI

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| JUDUL SKRIPSI.....                    | i   |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....               | ii  |
| LEMBAR PENGESAHAN.....                | iii |
| PRAKATA.....                          | iv  |
| ABSTRACT.....                         | v   |
| DAFTAR ISI.....                       | vii |
| DAFTAR GAMBAR.....                    | x   |
| DAFTAR TABEL.....                     | xii |
| BAB I.....                            | 1   |
| PENDAHULUAN.....                      | 1   |
| 1.1.Latar Belakang.....               | 1   |
| 1.2. Perumusan Masalah.....           | 2   |
| 1.3. Ruang Lingkup.....               | 2   |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....           | 3   |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....          | 3   |
| BAB II.....                           | 4   |
| METODE PENELITIAN.....                | 4   |
| 2.1 Tahap Skripsi.....                | 5   |
| 2.1.1 Pemetaan Rinci.....             | 5   |
| 2.1.2 Tahap Pekerjaan Studio.....     | 5   |
| 2.1.3 Analisis Data Geomorfologi..... | 6   |
| 2.1.4 Analisis Data Stratigrafi.....  | 6   |
| 2.1.5 Analisis Data Struktur.....     | 7   |
| 2.1.6 Analisis Laboratorium.....      | 7   |
| 2.1.7 Tahap Penyusunan Laporan.....   | 8   |
| BAB III.....                          | 9   |
| Geologi Regional.....                 | 9   |

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Fisiografi .....   | 9  |
| 3.1.2 Stratigrafi.. .....  | 12 |
| 3.1.3 Struktur Geologi Regional .....  | 15 |
| 3.1.4. Tatanan Tektonik. ....  | 17 |
| BAB IV. ....   | 19 |
| GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....  | 19 |
| 4.1 GEOMORFO DAERAH PENELITIAN.....  | 19 |
| 4.1.1 Satuan Geomorfik Karst .....   | 19 |
| 4.1.2 Satuan Geomorfik Denudasional .....  | 21 |
| 4.1.3 Satuan Geomorfik <i>Fluvial</i> .....  | 22 |
| 4.1.4 Pola Pengaliran .....  | 23 |
| 4.1.5 Proses Geomorfologi .....  | 24 |
| 4.1.6 Stadia Sungai .....  | 25 |
| 4.1.7 Stadia Daerah.....   | 26 |
| 4.2 Stratigrafi Daerah Penelitian .....  | 27 |
| 4.2.1 Satuan Batulempung Karbonatan Nrayong .....  | 28 |
| 4.2.2 Satuan Batugamping Bulu. ....  | 30 |
| 4.2.3 Satuan Endapan Lempung .....   | 35 |
| 4.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian .....   | 36 |
| 4.3.1 Struktur Primer .....  | 37 |
| 4.3.2. Struktur Sekunder.....  | 37 |
| 4.4. SEJARAH GEOLOGI.....  | 39 |
| 4.5. Geologi Tata Lingkungan.....  | 41 |
| BAB V GEOLOGI DAN KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATU<br>GAMPING TERUMBU BULU SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN<br>PORTLAND. .... | 44 |
| 5.1 Pendahuluan .....  | 44 |
| 5.2 Dasar Teori.....   | 47 |
| 5.3 Hasil dan Pembahasan .....   | 49 |



|                         |    |
|-------------------------|----|
| BAB VI KESIMPULAN ..... | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA .....    | 53 |
| LAMPIRAN.....           | 57 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Diagram skema alur Tugas Akhir (dikembangkan dari Hartono, 2010)<br>.....   | 5  |
| Gambar 3.1 Peta fisiografi Daerah Jawa Tengah – Jawa Timur (modifikasi dari<br>VanBemmelen, 1949 dalam Hartono, 2010).-----  | 11 |
| Gambar 3.2 Kolom stratigrafi Cekungan Jawa Timur Utara (Pringgoprawiro,1983). --   | 12 |
| Gambar 3.3 Stratigrafi Regional Lembar Kudus (T. Suwarti dan R. Wikarno 1992<br>.....  | 13 |
| Gambar 3.4 Stratigrafi Regional Lembar Salatiga (Sukardi dan T. Budhitisna<br>1992) .....  | 14 |
| Gambar 3.5 Kaplingan daerah penelitian dari Peta Geologi Regional Lembar Kudus<br>(utara) T.Suwarti dan R.wikarno,1992) dan Lembar Salatiga(Selatan)<br>(Sukardi dan T. Budhitisna, 1992)..... | 15 |
| Gambar 4.1.1.1 Conical karst zone (zona kerucut karst) (k5), lensa kamera<br>menghadap Ke Timur daerah penelitian (Lp 13).....   | 20 |
| Gambar 4.1.1.2 Karstik / Denudasional hills and mountains(perbukitan dan lereng<br>karst denudasional) lensa kamera menghadap ke selatandaerah<br>penelitian (Lp 31).....                      | 21 |
| Gambar 4.1.2.1 1 Bukit sisa terisolasi (D4), lensa kamera menghadap ke Barat-<br>Laut daerah penelitian (Lp 19).....   | 22 |
| Gambar 4.4 Pola aliran Dendritic dan ubahan subdendritic.....  | 24 |
| Gambar 4.5 Stadia Sungai .....   | 26 |
| Gambar4.6Stadia daerah menurut Lobeck (1939). .....  | 27 |
| Gambar 4.7 Kenampakan ciri litologi Satuan Batu Lempung Karbonatan pada LP<br>36 arah lensa menghadap ke timur laut .....  | 28 |
| Gambar 4.8 Kenampakan ciri litologi Batugamping terumbu dengan adanya<br>kenampakan lapies pada LP 43, arah lensa menghadap ke barat<br>daya.....  | 31 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.9 Kenampakan ciri litologi Batugamping pasiran, arah lensa menghadap kearah barat daya..... | 32 |
| Gambar 4.10 Kenampakan ciri Endapan Lempung pada lp 66, arah lensa menghadap ke utara.....           | 35 |
| Gambar 4.11 Kenampakan Kekar lp 14.....  | 38 |
| Gambar 4.12 Analisa Kekar .....  | 38 |
| Gambar 4.13 Ilustrasi Pengendapan satuan batu lempung karbonat ngrayong ...                          | 39 |
| Gambar 4.14 Ilustrasi Pengendapan satuan batugamping terumbu Bulu .....                              | 40 |
| Gambar 4.14 Pemanfaatan tata guna lahan sebagai lahan galian c.....                                  | 42 |
| Gambar 4.15 Pemanfaatan tata guna lahan sebagai lahan kebun .....                                    | 42 |
| Gambar 4.16 Pemanfaatan tata guna lahan sebagai lahan pertanian .....                                | 43 |
| Gambar 4.17 Pemanfaatan tata guna lahan sebagai lahan pertanian .....                                | 43 |
| Gambar 5.1 Skema Alur Penelitian .....   | 45 |
| Gambar 5.2 Spektrometer .....  | 46 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4. 1 Kisaran umur fosil plangtonik lempung karbotanan Ngrayong.....   | 29 |
| Tabel 4.2 Kolom Litologi satuan batulempung karbonatan Ngrayong.....  | 30 |
| Tabel 4.3 Klasifikasi Embry & Klovan (1971) batugamping .....   | 31 |
| Tabel 4.4 Klasifikasi Embry & Klovan (1971) batugamping terumbu.....  | 32 |
| Tabel 4.5 Kisaran umur foraminifera plangtonik pada satuan batugamping terumbu Bulu berdasarkan zonasi Blow, 1969 .....           | 33 |
| Tabel 4.6 Lingkungan pengendapan pada satuan batugamping terumbu Bulu berdasarkan zonasi Tip sword, Setzer, dan Smith (1966)..... | 34 |
| Tabel 4.7 Kolom stratigrafi satuan batugamping terumbu Bulu.....  | 34 |
| Tabel 4.7 Kolom stratigrafi satuan endapan lempung.....   | 36 |