

SKRIPSI

KLASIFIKASI MASSA BATUAN BERDASARKAN METODE *GEOLOGICAL STRENGTH INDEX* (GSI) PADA KUARI BATUGAMPING DI PT. CICATIH PUTRA KABUPATEN SUKABUMI

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh:

MARCHE LOVA RESTIANA

NIM: 710018047

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

KLASIFIKASI MASSA BATUAN BERDASARKAN METODE *GEOLOGICAL STRENGTH INDEX* (GSI) PADA KUARI BATUGAMPING DI PT. CICATIH PUTRA KABUPATEN SUKABUMI

Oleh:

MARCHE LOVA RESTIANA

NIM: 710018047



Disetujui untuk

**Program Studi Teknik Pertambangan
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

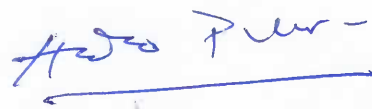
Tanggal: Januari 2023

Pembimbing I,



Dr.R.Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.
NIK:19730227

Pembimbing II



Ir.Hendro Purnomo, M.T.
NIK:19730329

HALAMAN PENGESAHAN

KLASIFIKASI MASSA BATUAN BERDASARKAN METODE *GEOLOGICAL STRENGTH INDEX* (GSI) PADA KUARI BATUGAMPING DI PT. CICATIH PUTRA KABUPATEN SUKABUMI

Telah Dipertemukan Didepan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan – S1 Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Pada Tanggal: Januari 2023

Oleh:

Marche Lova Restiana / 710018047

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertambangan Teknologi Mineral,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Susunan Tim Penguji:

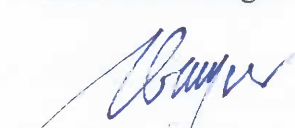
- | | |
|---|---------|
| 1. <u>Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.</u>
Ketua Tim Penguji | 1. |
| 2. <u>Ir. Hendro Purnomo, M.T.</u>
Anggota Tim Penguji | 2. |
| 3. <u>Novandri Kusuma Wardana, S.T., S.Si., M.T.</u>
Anggota Tim Penguji | 3. |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Mineral



Dr. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T.
NIK:19730066

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan-S1



Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.
NIK:19730296

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

Segala puji bagi Allah, Tuhan seluruh alam. Engkau Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Aku hidup untuk bertakwa kepadamu, dan padamu lah aku Kembali. Atas segala rahmat dan hidayah serta kemudahan yang telah Engkau berikan, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Oleh karena itu penyusun mempersembahkan tulisan ini kepada:

1. Kepada bapak (Jaswanto) dan ibu (Atik Zulaihah) yang telah berusaha sekuat tenaga agar anaknya dapat Pendidikan yang baik.
2. Kepada dosen pembimbing Bapak Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Hendro Purnomo, M.T. yang telah banyak memberikan masukan dan pelajaran dalam proses penyusunan skripsi ini selesai. Serta semua bapak ibu dosen di kampus ITNY yang sudah memberikan ilmu selama perkuliahan.
3. Kepada KTT PT. Cicatih Putra Sukabumi yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian yang saya lakukan untuk skripsi ini.
4. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan, arahan serta doa.

SARI

Penambangan batugamping PT Cicatih Putra Sukabumi secara administratif berlokasi di kecamatan gunung puyung, kota sukabumi provinsi jawa barat, PT. Cicatih Putra Sukabumi. PT. Cicatih Putra Sukabumi merupakan salah satu perusahaan pertambangan yang melakukan kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka yang mempunyai pola penambangan berjenjang. Klasifikasi massa batuan merupakan proses menempatkan massa batuan ke dalam suatu kelompok atau kelas berdasarkan kriteria yang ditentukan sehingga perilaku massa batuan dapat diprediksikan. Terdapat beberapa sistem untuk mengetahui kualitas massa batuan, salah satunya yaitu menggunakan *Geological Strength Index* Sistem. *Geological Strength Index* merupakan pengklasifikasian kualitas massa batuan berdasarkan kondisi geologi. Pengklasifikasian ini dapat memudahkan dalam mendeskripsi massa batuan yang terkekarkan atau mengalami deformasi kuat. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kualitas massa batuan yang terdapat pada daerah Sukabumi berdasarkan nilai *Geological Strength Index*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan massa batuan dengan metode *Geological Strength Index*. Metode *Geological Strength Index* untuk mengetahui massa batuan dengan mengkorelasikan kondisi permukaan batuan dan kondisi struktur batuan, dan menentukan kualitas massa batuan agar dapat digunakan untuk mendesain atau merancang lereng pada area penambangan. Dalam penelitian ini akan diketahui batuan (sampel) yang diambil di 10 titik atau zona yang berbeda beda kemudian menggunakan metode *Geological Strength Index* untuk mengetahui massa batuan berdasarkan kondisi permukaan batuan dan kondisi struktur batuan. Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan. Tahap persiapan meliputi penyusunan rancangan awal penelitian, studi literatur, pengurusan izin penelitian, observasi lapangan, dan persiapan alat. Tahap lapangan meliputi pengamatan, struktur geologi, pengukuran parameter *Geological Strength Index*, dan pengambilan sampel batuan. Tahap pasca lapangan berupa pengolahan data meliputi peringkat struktur dan peringkat kondisi permukaan untuk mendapatkan nilai *Geological Strength Index*. Berdasarkan hasil analisis perhitungan parameter *Geological Strength Index* yang meliputi peringkat struktur (SR) dan peringkat kondisi permukaan (SCR) pada lereng batuan di daerah Sukabumi diperoleh nilai *Geological Strength Index* antara 55-36. Berdasarkan klasifikasi massa batuan (Bieniawski, 1989), maka nilai tersebut menunjukkan bahwa massa batuan pada lereng batuan di daerah penelitian memiliki kualitas massa batuan yang sedang.

Kata Kunci : Geoteknik, Batugamping, GSI, struktur

ABSTRACT

Limestone mining PT Cicatih Putra Sukabumi is administratively located in Gunung Puyung District, Sukabumi City, West Java Province, PT. Cicatih Son of Sukabumi. PT. Cicatih Putra Sukabumi is a mining company that carries out mining activities using the open pit mining method which has a tiered mining pattern. Rock mass classification is the process of placing rock masses into a group or class based on predetermined criteria so that the behavior of the rock masses can be predicted. There are several systems to determine the quality of rock mass, one of which is using the Geological Strength Index System. Geological Strength Index is a classification of rock mass quality based on geological conditions. This classification can make it easier to describe rock masses that are fractured or experiencing strong deformation. By conducting this research, it is expected to be able to determine the quality of the rock mass found in the Sukabumi area based on the Geological Strength Index value. This study aims to determine the strength of the rock mass with the Geological Strength Index method. The Geological Strength Index method is used to determine rock mass by correlating rock surface conditions and rock structure conditions, and determines rock mass quality so that it can be used to design or design slopes in mining areas. In this study, rock samples (samples) will be taken at 10 different points or zones and then the Geological Strength Index method will be used to determine rock mass based on rock surface conditions and rock structure conditions. The research implementation was divided into three stages, namely the preparation stage, the field stage, and the post-field stage. The preparatory phase includes preparation of the initial research design, literature study, obtaining research permits, field observations, and preparation of tools. The field stage includes observation, geological structure, measurement of Geological Strength Index parameters, and rock sampling. The post-field stage is in the form of data processing including structure rating and surface condition rating to obtain the Geological Strength Index value. Based on the analysis of the calculation of the Geological Strength Index parameter which includes structure rating (SR) and surface condition rating (SCR) on rock slopes in the Sukabumi area, the Geological Strength Index value is between 55-36. Based on the rock mass classification (Bieniawski, 1989), this value indicates that the rock mass on the rock slopes in the study area has moderate rock mass quality.

Keywords : Geotechnical, Limestone, GSI, structure

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini berjudul "Klasifikasi Massa Batuan Berdasarkan Metode *Geological Strength Index (GSI)* Pada Kuari Batugamping Di PT. Cicitih Putra Sukabumi". Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Selesainya penelitian ini dan penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu pada kesempatan ini izinkan penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan selaku dosen Pembimbing Seminar Industri.
4. Bapak Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., sebagai Pembimbing I
5. Bapak Ir. Hendro Purnomo, M.T., Pembimbing II
6. Bapak Dimar Agusriawan yang selaku KTT PT. Cicitih Putra Sukabumi telah banyak membantu pelaksanaan penelitian yang saya lakukan untuk skripsi ini.
7. semua yang telah memberikan dukungan dan doa restu sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini dengan baik..

Penulis menyadari Skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya Skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Yogyakarta, Januari 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN UMUM.....	7
2.1. Deskripsi dan Sejarah Perusahaan.....	7
2.1.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penambangan.....	8
2.1.2. Struktur Organisasi Perusahaan.....	9
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	11
2.3 Tinjauan Geologi	11
2.3.1 Geologi Regional.....	11
2.3.2 Geologi Daerah Penelitian.....	17
2.4. Metode Penambangan.....	20

BAB III	DASAR TEORI	22
	3.1 Klasifikasi Massa Batuan	22
	3.2. <i>Geological Strength Indek</i> (Hoek,dkk,2022).....	24
	3.2.1. Pringkat Struktur (SR)	27
	3.2.2. Kondisi Permukaan <i>Surface Condition Rating</i> (SCR)	27
	3.2.2.1. Kekasaran (<i>Roughness Rating</i>).....	28
	3.2.2.2. Pelapukan (<i>Weathering Rating</i>).....	28
	3.2.2.3. Lebar Isian (<i>Infilling Ration</i>).....	29
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	31
	a. Kondisi Lereng Pada Daerah Penelitian.....	31
	b. Lokasi Penelitian	31
	c. Kondisi Air Tanah	33
	d. Klasifikasi Massa Batuan	33
	i. Pembobotan Parameter <i>Rock Mass Rating</i>	33
	ii. <i>Geologi Strength Indeks</i> (GSI)	34
	iii. Penentuan Nilai GSI Kondisi Batuan Di Lokasi	34
	iv. Penentuan Nilai Mi.....	36
	v. Penentuan Nilai <i>Distubance Factor</i> (D).....	36
BAB V	PEMBAHASAN	38
	5.1. Deskripsi Massa Batuan.	38
	5.1.1. Kriteria Keruntuhan Hoek-Brown	38
	5.1.2. Kuat Tekan Batuan Utuh	39
	5.2. <i>Geological Strength Indeks</i> (GSI)	40
	5.2.1. <i>Scanline</i> 1	41
	5.2.2. <i>Scanline</i> 2	43
	5.2.3. <i>Scanline</i> 3	46
	5.2.4. <i>Scanline</i> 4	49
	5.2.5. <i>Scanline</i> 5	52
	5.2.6. <i>Scanline</i> 6	55
	5.2.7. <i>Scanline</i> 7	58
	5.2.8. <i>Scanline</i> 8	61

5.2.9. <i>Scanline</i> 9	64
5.2.10. <i>Scanline</i> 10	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1. Kesimpulan	73
6.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Bagan alir penelitian	5
2.1 Peta Kesampaian Daerah PT. Cicitih Putra Sukabumi.....	8
2.2 Peta Perjalanan dari Yogyakarta menuju PT.Cicitih Putra Sukabumi	9
2.3 Struktur Organisasi PT. Cicitih Putra Sukabumi.....	11
2.4 Peta Zona Fisiografi Jawa Barat	14
2.5 Penampang Statigrafi	15
2.6 Peta Geologi regional Jawa Barat	17
2.7 Peta Topografi Daerah Penelitian	18
2.8 Penampang Daerah Penelitian	19
2.9 Peta Geologi Daerah Penelitian	19
3.1.Parameter <i>Geological Strength Index</i> Tipe Umum	26
4.1.Geometri Lereng	31
4.2.Morfologi Daerah Penelitian.....	32
4.3.Pengambilan Sampel.....	32
4.4.Nilai Mi	36
4.5.Penentuan Nilai D	36
5.1 Nilai Kuat Tekan Uniaksial.....	40
5.2.Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	41
5.3.Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 1.....	43
5.4.Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	44
5.5.Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 2.....	46
5.6.Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	47
5.7. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 3.....	49
5.8. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	50
5.9. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 4.....	52
5.10. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	53
5.11. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 5.....	55
5.12. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	56

5.13. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 6.....	58
5.14. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	59
5.15. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 7.....	61
5.16. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	62
5.17. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 8.....	64
5.18. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	65
5.19. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 9.....	67
5.20. Kurva Joint Volumetric Terhadap <i>Structure Rating</i>	68
5.21. Nilai <i>Geological Strength Index</i> pada Lokasi Pengamatan 10.....	70
5.22. Hasil <i>Geological Strength Index</i>	72
A.1.Lokasi IUP PT. Cicatih Putra Sukabumi.....	76
A.2.Peta Geologi Detail	77
B.1.Hasil Uji Sifat Fisik Batugamping	78
B.2.Hasil Uji Triaksial Batugamping.....	79
B.3.Uji Kuat Tekan Uniaksial Batugamping	80
C.4 Penentuan Nilai M_i	83
E1.From Penambangan	106
E.2.Pengangkutan Batugamping	106
E.3.Lokasi Pengambilan Data	107

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1.	Tingkat Pelapukan Dari Permukaan Suatu Bidang kekar	28
3.2.	Nilai <i>Geological Strength Index</i>	30
4.1.	Klasifikasi Kekuatan Batuan Berdasarkan Nilai Uniaksial	33
4.2.	Hasil Pengamatan Langsung Kuat Tekan Batuan	34
4.3.	Klasifikasi Massa Batuan Setiap Lokasi Penilaian Berdasarkan RMR	37
5.1.	Kriteria Keruntuhan Hoek-Brown	39
5.2.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 1</i>	42
5.3.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 2</i>	45
5.4.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 3</i>	48
5.5.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 4</i>	51
5.6.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 5</i>	54
5.7.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 6</i>	57
5.8.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 7</i>	60
5.9.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 8</i>	63
5.10.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 9</i>	66
5.11.	Hasil Parameter <i>Surface Condition Rating Scanline 10</i>	69
5.12.	Kelas Kualitas Massa batuan Lokasi Penelitian	71
5.13.	Hasil Kualitas Massa batuan Lokasi Penelitian	71
C.1.	Deskripsi Massa Batuan	81
C.2.	$I_{s(50)}$ (Mpa) Strength Batuan	82
C.3.	Filing Material	83
D.1.	Data Pengambilan Sampel I	84
D.2.	Data Pengambilan Sampel II	93
D.3.	Data Pengambilan Sampel III	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Peta Lokasi IUP dan Geologi Detail PT.Cicatih Putra Sukabumi....	76
B. Hasil Uji Laboraturium Batugamping PT.Cicatih Putra Sukabumi .	78
C. Hasil Deskripsi Massa Batuan.....	81
D. Data Pengambilan Sampel.....	84
E. Foto-foto Daerah Lapangan.....	106