

GEOTEKNIK TAMBANG

Yuliadi, S.T., M.T.



GEOTEKNIK TAMBANG

Ditulis oleh:
Yuliadi, S.T., M.T.

Layout Isi : Tim Unisba Press
Desain Cover: Tim Unisba Press

©2021 Dr. Ir. Yunus Ashari, MT.
Hak cipta dilindungi Undang-Undang.
Diterbitkan pertama kali oleh
UPT Publikasi Ilmiah UNISBA
Jl. Tamansari No 20 Bandung

Email uptpublikasiunisba@gmail.com; Website: <http://publikasi.unisba.ac.id>

ISBN: 978-602-5917-59-2

**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002
tentang HAK CIPTA**

1. Barangsiapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
 2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud dalam Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000,00 (lima juta rupiah).
-

Cetakan 1: Agustus 2021

Dilarang mengutip, memperbanyak, dan menerjemahkan sebagian atau keseluruhan isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit, kecuali kutipan kecil dengan menyebutkan sumbernya yang layak.

KATA PENGANTAR

Buku ajar ini disusun untuk para mahasiswa yang mempelajari ilmu pertambangan khususnya mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik - Universitas Islam Bandung.

Isi dan contoh-contoh soal telah disesuaikan dengan hal-hal yang menyangkut penerapan ilmu geomekanika berkaitan dengan *slope stability* khususnya menyangkut kemantapan lereng tambang. Penentuan metoda yang cocok dalam menganalisis lereng tambang diperlukan pemahaman yang baik tentang karakter material yang menyusun masa batuan. Hal ini disebabkan banyak sekali terjadi kesalahan metode yang digunakan karena kesalahan mengidentifikasi material tersebut.

Didalam buku ajar ini diharapkan mahasiswa dapat benar-benar memahami fungsi vital dari ilmu geomekanik terhadap keberlangsungan produksi tambang.

Namun demikian, penyusun menyadari dalam penyusunan buku ajar ini masih jauh dari sempurna, kritikan dan saran dari para pembaca serta khususnya mahasiswa akan menjadi masukan bagi penyusun untuk lebih menyempurnakan buku aja ini.

Bandung, Januari 2021
Penyusun,

(Yuliadi, S.T., M.T.)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii

Bab I	Dasar-Dasar Geomekanika	1
1.1	Tujuan Instruksional Umum.....	1
1.2	Terminologi	1
1.3	Sifat-sifat batuan	2
1.4	Persoalan Teknis yang Berhubungan dengan Mekanika Batuan	2
1.5	Kaitan Mekanika Batuan dengan Stabilitas Lereng	3
1.6	Dasar Mekanika Tanah	3
1.6.1	Tanah	3
1.6.2	Kandungan Mineral di dalam Tanah	6
1.6.3	Klasifikasi Tanah	6
1.7	Sifat-Sifat Batuan	7
1.7.1	Batuan.....	7
1.7.2	Tanah.....	10
1.8	Tugas dan Latihan	11
1.9	Daftar Pustaka	14
Bab II	Stabilitas Lereng.....	15
2.1	Tujuan Instruksional Umum.....	15
2.2	Umum	15
2.3	Pengertian " <i>Slope Stability</i> "	16
2.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Lereng	16
2.4.1	Geometri Lereng	17

2.4.2	Kekuatan Massa Batuan Lereng	17
2.4.3	Orientasi Bidang Lemah terhadap Orientasi Lereng	18
2.4.4	Air Tanah	18
2.4.5	Faktor Luar	19
2.5	Data yang Diperlukan dalam Menganalisis Lereng	19
2.5.1	Parameter Kekuatan Geser	19
2.5.1.1	Kekuatan Geser Tanah	19
2.5.1.2	Kekuatan Geser Batuan	21
2.5.2	Distribusi Tekanan Air (<i>Water Flow Net</i>)	24
2.5.3	Macam Tanah atau Batuan Pembentuk Lereng	25
2.5.4	Struktur Geologi	26
2.6	Tugas dan Latihan	30
2.7	Daftar Pustaka	32
Bab III	Pengaruh Air Tanah terhadap Slope Stability	35
3.1	Tujuan Instruksional Umum	35
3.2	Umum	37
3.3	Distribusi Tekanan Air (<i>Water Flow Net</i>)	38
3.4	Pengamatan Data Air Tanah	39
3.5	Analisis Data Air	39
3.6	Cara Membuat Flow Net	40
3.7	Langkah-Langkah Pembuatan Flow Net dan Menentukan Nilai Tekanan Air Pori	40
3.8	Tugas	41
3.9	Daftar Pustaka	42
Bab IV	Longsor Busur (<i>Circular Failure</i>)	43
4.1	Tujuan Instruksional Umum	43
4.2	Kondisi Umum	43

4.3	Analisis Longsoran Busur	43
4.3.1	Metode Hoek and Bray	43
4.3.2	Metode Bishop	54
4.3.3	Pembuatan Flownet dalam Penentuan Harga	55
4.4	Analisis Bishop Untuk Menentukan FK	58
4.5	Contoh Soal Metode Bishop	60
4.6	Tugas Metode Bishop	63
4.7	Daftar Pustaka	64

Bab V Longsoran Bidang (Plane Failure).....65

5.1	Tujuan Instruksional Umum.....	65
5.2	Kondisi Umum	65
5.3	Analisis Longsoran Bidang.....	67
5.4	Contoh Soal Longsoran Bidang	73
5.5	Tugas dan Latihan	74
5.6	Daftar Pustaka	75

Bab VI Longsoran Baji (Wedge Failure).....77

6.1	Tujuan Instruksional Umum.....	77
6.2	Terminologi.....	77
6.3	Persyaratan Umum Terjadinya Longsoran Baji	81
6.4	Analisis Longsoran Baji.....	81
6.4.1	Bila Tahanan Bidang Gelincir (Permukaan Bidang Lemah yang Berpotongan) meliputi Kohesi dan Tekanan Air Pori.....	81
6.4.2	Bila Tahanan Bidang Gelincir (Permukaan Bidang Lemah Yang Berpotongan) hanya Tergantung pada Friksi (Tanpa Kohesi).....	84
6.5	Contoh Kasus Longsoran Baji.....	95

6.6	Tugas dan Latihan	97
6.7	Daftar Pustaka	98
Bab VII	Longsor Guling (Toppling Failure)	99
7.1	Tujuan Instruksional Umum.....	99
7.2	Kondisi Umum	99
7.3	Analisis Longsor Guling	99
7.4	Tugas dan Latihan	105
7.5	Daftar Pustaka	105
Bab VIII	Klasifikasi Massa Batuan	107
8.1	Tujuan Instruksional Umum.....	107
8.2	Pendahuluan.....	107
8.3	Rock Mass Rating (RMR) System.....	108
8.3.1	Parameter-Parameter RMR System	108
8.3.2	Slope Mass Rating	111
8.4	Tugas dan Latihan	117
8.5	Daftar Pustaka	117
Bab IX	Teknik Stabilisasi Lereng Batuan.....	119
9.1	Tujuan Instruksional Umum.....	119
9.2	Pendahuluan.....	119
9.3	Tujuan Penguatan.....	120
9.3.1	Memperkecil Gaya Penggerak	124
9.3.2	Memperbesar Momen atau Gaya Penahan Longsor	125
9.3.3	Pengamanan dari Jatuhan Batuan	129
9.4	Tugas dan Latihan	131
9.5	Daftar Pustaka	133
Bab X	Pemantauan	135
10.1	Tujuan Instruksional Umum.....	135

10.2 Umum	135
10.3 Monitoring Permukaan	136
10.4 Air	142
10.5 Getaran	143
10.6 Tugas dan Latihan	145
10.7 Daftar Pustaka	146