

BUKU AJAR MEKANIKA TANAH 1

Ir. Bimawijaya Laia, S.T.,M.Eng



UU No 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain yang tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarkan rekaman suara dan/atau gambar pertunjukannya.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

BUKU AJAR

MEKANIKA TANAH 1

Ir. Bimawijaya Laia, S.T.,M.Eng



BUKU AJAR MEKANIKA TANAH 1

Penulis : Ir. Bimawijaya Laia, S.T.,M.Eng
Editor : Ir. Dermawan Zebua, S.T.,M.T.,IPP
Desain Cover : Jun Fajar Krisman Giawa
Tata Letak Isi : Friski Dermawan Zebua

ISBN : (Prosess)

Cetakan Pertama : Juni 2025

Diterbitkan Oleh : SINAR HOWUHOWU

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.



PENERBIT SINAR HOWUHOWU

Jln. Dusun I No. 72 Kabupaten Nias, Sumatera Utara, 22872

Telp/WA: +62 822-9066-3210

Website: www.sinarhowuhowu.com

E-mail: sinarhowuhowu@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar ini yang berjudul “Buku Ajar Mekanika Tanah 1” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai bahan ajar bagi mahasiswa program studi teknik sipil atau bidang lain yang berkaitan, yang mempelajari dasar-dasar perilaku tanah sebagai bahan teknik sipil, baik dalam konteks struktur bangunan maupun kestabilan tanah.

Ilmu mekanika tanah merupakan fondasi penting dalam bidang teknik sipil karena berperan dalam perencanaan dan analisis struktur yang berinteraksi langsung dengan tanah, seperti pondasi, dinding penahan tanah, tanggul, serta stabilitas lereng. Pemahaman yang baik terhadap sifat fisik dan mekanis tanah akan memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan teknis yang tepat dan aman dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Buku ini mencakup pokok-pokok bahasan yang disusun secara sistematis, dimulai dari pengenalan mekanika tanah, sifat-sifat dasar tanah, klasifikasi tanah, hubungan berat isi dan kadar air, konsep tegangan tanah, permeabilitas, konsolidasi, hingga tekanan air pori dan tegangan efektif. Penyusunan materi dilengkapi dengan ilustrasi, rumus-rumus praktis, serta contoh soal untuk membantu pembaca dalam memahami konsep secara lebih aplikatif.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik konstruktif dari para pembaca, rekan dosen, dan mahasiswa sangat diharapkan demi penyempurnaan edisi berikutnya.

Akhir kata, semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat dan menjadi sumber belajar yang berguna bagi seluruh civitas akademika dan praktisi di bidang teknik sipil.

Penulis
Ir. Bimawijaya Laia, S.T.,M.Eng

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pengertian Mekanika Tanah	1
1.2 Sejarah dan Perkembangan Ilmu Mekanika Tanah.....	3
1.3 Peranan Mekanika Tanah dalam Teknik Sipil	5
1.4 Klasifikasi dan Jenis-Jenis Tanah.....	6
1.5 Terminologi dan Simbol Umum.....	7
BAB II ASAL-USUL DAN PENGENALAN TANAH	8
2.1 Proses Pembentukan Tanah.....	8
2.2 Jenis-Jenis Tanah Berdasarkan Asal Usul	9
2.3 Struktur dan Tekstur Tanah	10
2.4 Pengenalan Tanah di Lapangan dan Laboratorium.....	11
BAB III INDEKS SIFAT-SIFAT TANAH	13
3.1 Kadar Air	13
3.2 Berat Jenis Tanah	14
3.3 Berat Volume Tanah	16
3.4 Porositas dan Derajat Kejenuhan.....	17
3.5 Angka Pori dan Hubungannya.....	19
BAB IV PEMBAHASAN UKURAN BUTIRAN TANAH	21
4.1 Analisis Saringan (Tanah Kasar).....	21
4.2 Analisis Hidrometer (Tanah Halus).....	22
4.3 Kurva Distribusi Ukuran Butiran	24
4.4 Parameter Ukuran Butiran (Cu dan Cc).....	25
BAB V KONSISTENSI TANAH DAN BATAS ATTERBERG	27
5.1 Batas Cair (Liquid Limit).....	27
5.2 Batas Plastis (Plastic Limit)	29
5.3 Batas Menggulung dan Indeks Plastisitas.....	30
5.4 Klasifikasi Berdasarkan Konsistensi	31
BAB VI KLASIFIKASI TANAH	33
6.1 Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	33
6.2 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	34
6.3 Contoh Penggunaan dan Interpretasi	35
BAB VII HUBUNGAN ANTAR SIFAT FISIK TANAH	36
7.1 Hubungan Berat, Volume, dan Porositas.....	36
7.2 Diagram Tiga Fase Tanah	37
7.3 Contoh Soal dan Perhitungan.....	38
BAB VIII STRUKTUR DAN TEKANAN TANAH	40

8.1 Struktur dan Ikatan Partikel Tanah	40
8.2 Tegangan Total, Tegangan Pori, dan Tegangan Efektif	41
8.3 Hukum Terzaghi dan Konsep Tegangan Efektif	43
8.4 Distribusi Tegangan Vertikal di Dalam Tanah	44
8.5 Pengaruh Air Terhadap Tekanan dan Stabilitas Tanah	46
BAB IX ALIRAN AIR DALAM TANAH (PERMEABILITAS).....	48
9.1 Konsep Permeabilitas	48
9.2 Hukum Darcy	50
9.3 Permeabilitas Tanah Butiran Kasar dan Halus	51
9.4 Permeabilitas Horizontal dan Vertikal	52
9.5 Aliran Seragam dan Aliran Tiga Dimensi	53
BAB X TEKanan AIR PORI DAN NERACA ENERGI AIR.....	54
10.1 Tekanan Air Pori dalam Kondisi Alami	54
10.2 Kenaikan Muka Air dan Dampaknya	55
10.3 Diagram Energi dan Head	56
DAFTAR PUSTAKA	58
PROFIL PENULIS	60