

DIKTAT PENUNTUN  
PRAKTIKUM GEOLOGI  
STRUKTUR



Disusun Oleh :

Indra Karna Wijaksana, S.Pd., S.T., M.T.

Erlan Adiya Jamil

Nirmaya Wulandari

**LABORATORIUM GEOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM BANDUNG**



:: [repository.unisba.ac.id](http://repository.unisba.ac.id) ::

# DIKTAT PENUNTUN PRAKTIKUM GEOLOGI STRUKTUR

Disusun oleh:

Indra Karna Wijaksana, S.Pd., S.T., M.T.

Erlan Adiya Jamil

Nirmaya Wulandari



## Diktat Penuntun Praktikum Geologi Struktur

Disusun oleh:  
Indra Karna Wijaksana, S.Pd., S.T., M.T.  
Erlan Adiya Jamil  
Nirmaya Wulandari

Layout Isi : Tim UPT. Publikasi Ilmiah

Hak cipta dilindungi undang-undang  
*All rights reserved*

Diterbitkan pertama kali oleh:  
**UPT. Publikasi Ilmiah UNISBA**  
Gedung Rektorat Unisba Lantai 4  
Jl. Tamansari No. 20 Bandung 40116  
Telp: (022) 4203368 Ext. 6891; e-mail : [uptpublikasiunisba@gmail.com](mailto:uptpublikasiunisba@gmail.com);  
website: <https://publikasi.unisba.ac.id/>  
Nomor Anggota APPTI (Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi): 005.060.1.09.2018  
Nomor Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia): 408/Anggota Luar Biasa/JBA/2021

ISBN: 978-623-5407-09-8

---

### Sanksi Pelanggaran Pasal 72 Undang-Undang No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan 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 milyar rupiah).
2. Barang siapa 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 Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

---

Cetakan 1: Mei 2022

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

***Bismillahirrahmanirrahim***

***Assalamu'alaikum Wr. Wb***

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang memberikan rahmat dari hidayahnya, sehingga dapat terselesaikannya Buku Ajar Geologi Struktur yang akan dipergunakan untuk proses pembelajaran di matakuliah rumpun keilmuan Geologi dan Pertambangan.

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penulisan mengacu pada buku ajar dan referensi sebelumnya, serta referensi terbaru yang diperoleh sesuai data yang diinginkan berdasarkan beberapa penelitian terbaru, dan tentunya dengan perbaikan yang disesuaikan dengan garis besar bahan ajar serta CPL (capaian pembelajaran).

Tak ada gading yang tak retak, Karenanya dapat dimaklumi jika buku ini masih jauh dari sempurna. Upaya perbaikan akan selalu dilakukan terutama akan disesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini. Dalam kesempatan ini, tim penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya atas segala upaya yang tidak kenal lelah kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan mengorbankan waktu serta tenaga hingga terselesaikannya buku ini.

Akhirul Khalam, mudah-mudahan diktat ini bermanfaat. Kritik dan saran serta bahan masukan masih sangat kami perlukan guna penyempurnaan diktat ini.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb***

Bandung, Mei 2022

Penulis

## **VISI, MISI, DAN TUJUAN PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN**

### Visi

"Menjadi Prodi Teknik Pertambangan yang Unggul dan menjunjung tinggi nilai-nilai keislaman dalam menghasilkan lulusan yang kompeten dan mandiri."

### Misi

1. Menyelenggarakan pendidikan pertambangan yang bermuatan nilai-nilai keislaman dengan mengkombinasikan teori, praktik laboratorium dan lapangan untuk menghasilkan lulusan yang cakap dan berjiwa enterpreneur.
2. Melaksanakan penelitian dengan menerapkan dan mengembangkan sains dan teknologi di bidang pertambangan yang berintegritas dan menjunjung tinggi norma islam.
3. Melaksanakan pengabdian dengan mengimplementasikan sains dan teknologi pertambangan bagi kemaslahatan umat.

### Tujuan

1. Menghasilkan lulusan yang kompeten, berintegritas, professional, dan berwawasan kewirausahaan dalam menyelesaikan masalah di bidang Teknik Pertambangan dalam konteks pembangunan berkelanjutan serta memiliki komitmen untuk belajar sepanjang hayat berdasarkan nilai-nilai Islam.
2. Menghasilkan pengetahuan dan teknologi pertambangan melalui penelitian yang terintegrasi dengan pendidikan berdasarkan nilai-nilai Islam.
3. Memberikan pelayanan kepada masyarakat lokal maupun nasional melalui aktifitas edukatif, teknis, dan professional berdasarkan nilai-nilai Islam.
4. Penguatan organisasi melalui implementasi sistem penjaminan mutu.
5. Memanfaatkan fasilitas pendidikan dan penelitian secara optimal untuk menjamin mutu akademik.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
VISI, MISI, DAN TUJUAN PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR FOTO.....	ix
<b>MODUL I PENDAHULUAN, KONVERSI SUDUT DAN TRIGONOMETRI.....</b>	<b>1</b>
1.1 Tujuan.....	1
1.2 Pendahuluan Geologi Struktur.....	1
1.2.1 Pengertian Umum.....	1
1.2.2 Struktur Geologi.....	1
1.3 Tegasan ( <i>Stress</i> ) dan Regangan ( <i>Strain</i> ).....	4
1.4 Konversi Sudut dan Trigonometri.....	6
1.4.1 Konversi Sudut.....	6
1.4.2 Trigonometri.....	7
<b>MODUL II GEOMETRI UNSUR STRUKTUR.....</b>	<b>9</b>
2.1 Tujuan.....	9
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Pengertian Unsur Struktur.....	9
2.2.2 Deskripsi Geometri.....	9
2.2.3 Struktur Bidang ( <i>Planar</i> ).....	11
2.2.4 Struktur Garis ( <i>Linear</i> ).....	15
<b>MODUL III KETEBALAN DAN KEDALAMAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Tujuan.....	18
3.2 Landasan Teori.....	18
3.2.1 Pengertian Ketebalan dan Kedalaman.....	18
3.2.2 Pengukuran Ketebalan.....	19
3.2.3 Pengukuran Kedalaman.....	24
<b>MODUL IV PROYEKSI STEREOGRAFI DAN PROYEKSI KUTUB.....</b>	<b>28</b>
4.1 Tujuan.....	28
4.2 Landasan Teori.....	28
4.2.1 Proyeksi Stereografi.....	28
4.2.2 Proyeksi Kutub.....	31
4.2.3 Cara Pengerjaan dan Langkah Kerja.....	31
4.2.4 Software Stereonett.....	34
<b>MODUL V KEKAR (<i>JOINT</i>).....</b>	<b>36</b>
5.1 Tujuan.....	36

5.2	Landasan Teori .....	36
5.2.1	Pengertian Umum.....	36
5.2.2	Metode Pengambilan Data Kekar .....	38
5.2.3	Analisis Kekar.....	39
<b>MODUL VI LIPATAN (FOLD).....</b>		<b>44</b>
6.1	Tujuan.....	44
6.2	Landasan Teori .....	44
6.2.1	Pengertian Umum.....	44
6.2.2	Bagian – bagian Lipatan .....	45
6.2.3	Klasifikasi Lipatan.....	46
6.2.4	Prosedur Pengerjaan Rekonstruksi .....	51
6.2.5	Analisis Struktur Lipatan .....	54
<b>MODUL VII SESAR (FAULT) .....</b>		<b>56</b>
7.1	Tujuan.....	56
7.2	Landasan Teori .....	56
7.2.1	Pengertian Umum.....	56
7.2.2	Geometri Sesar .....	57
7.2.3	Identifikasi Sesar di Lapangan.....	58
7.2.4	Klasifikasi Sesar .....	59
7.2.5	Analisis Struktur Sesar .....	63
<b>MODUL VIII ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI BERDASARKAN METODE MORFOMETRI.....</b>		<b>70</b>
8.1	Tujuan.....	70
8.2	Analisis Peta Geomorfologi .....	70
8.3	Penafsiran Peta Geomorfologi .....	71
8.3.1	Litologi.....	72
8.3.2	Struktur Geologi .....	72
8.4	Bentuk lahan .....	73
8.5	Pola Aliran Sungai.....	75
8.6	Analisis Struktur Geologi Berdasarkan Morfometri .....	79
8.7	Satuan Genetika Wilayah.....	80
<b>MODUL IX ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI.....</b>		<b>84</b>
9.1	Tujuan.....	84
9.2	Landasan Teori .....	84
9.2.1	Pengertian Umum.....	84
9.2.2	Macam – Macam Longsor pada Lereng Tambang.....	85
9.2.3	Metode Analisis Kestabilan Lereng.....	87
<b>MODUL X PEMETAAN GEOLOGI.....</b>		<b>98</b>
10.1	Tujuan.....	98
10.2	Landasan Teori .....	98
10.2.1	Peta Geologi.....	98

10.2.2	Pemetaan Geologi Permukaan.....	99
10.2.3	Metode Pemetaan Geologi Permukaan.....	100
10.2.4	Informasi, Interpretasi dan Hasil Pemetaan Geologi Permukaan.....	103
10.2.5	Simulasi Pemetaan Geologi.....	104
10.2.6	Metode 1, 2 dan 3 Titik Pada Pemetaan Geologi.....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>108</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1	Macam – Macam Sesar ..... 3
1.2	Bagian-bagian dari Lipatan / <i>Fold</i> ..... 4
1.3	Jenis – jenis tegasan..... 5
1.4	Hubungan antara Tegangan ( <i>Stress</i> ) dengan Regangan ( <i>Strain</i> )..... 6
1.5	Hubungan antara struktur geologi dengan deformasi batuan ..... 6
1.6	<i>Azimuth</i> dan Kwadran ..... 7
1.7	Trigonometri..... 7
1.8	Segitiga Sembarang..... 8
2.1	Proyeksi Orthografi ..... 10
2.2	Proyeksi Prespektif ..... 11
2.3	Proyeksi Stereografis ..... 11
2.4	Arah ( <i>Bearing</i> )..... 12
2.5	Kecondongan ( <i>Inclination</i> )..... 13
2.6	Strike, Dip dan Apparent Dip Bidang lapisan (DGCB) dan bidang horizontal (DEFD) Strike (garis DG), Dip (<EDB) dan Apparent Dip (<HDI)..... 14
2.7	Kedudukan lapisan dengan kemiringan sebesar $\alpha$ ..... 15
2.8	Bidang Lapisan dalam Blok 3 Dimensi ..... 16
2.9	Struktur Garis..... 16
2.10	Ilustrasi 3D digambarkan ke dalam 2D..... 17
2.11	Ilustrasi 3D ke dalam 2D Perpotongan suatu Bidang ..... 17
2.12	Bagian dari Lipatan yang Membentuk <i>Plunge</i> ..... 18
3.1	Blok diagram yang memperlihatkan ketebalan (t) dan kedalaman (d) ..... 19
3.2	Ketebalan asli (t) dan ketebalan semu (tv) ..... 19
3.3	Pengukuran ketebalan secara langsung ..... 20
3.4	Diagram blok singkapan lapisan miring tersingkap pada medan datar ..... 21
3.5	Pengukuran medan miring dengan lapisan bervariasi ..... 22
3.6	<i>Palmer Alignment Diagram</i> ..... 23
3.7	<i>Mertie alignment Diagram</i> ..... 24
3.8	Cara perhitungan kedalaman suatu lapisan ..... 25
3.9	Pengukuran tegak lurus jurus perlapisan dengan dip searah dengan slope ..... 25
3.10	Pengukuran tegak lurus jurus perlapisan dengan dip berlawanan dengan slope ..... 26
3.11	<i>Palmer Alignment Diagram</i> ..... 26
3.12	<i>Mertie alignment Diagram</i> ..... 27
4.1	<i>Equal angle projection net</i> atau <i>Wulf net</i> ..... 29
4.2	<i>Equal area projection net</i> atau <i>Schmidt net</i> ..... 30
4.3	<i>Orthographic Net</i> ..... 30
4.4	Proyeksi Kutub ..... 31
4.5	Langkah Pengerjaan Proyeksi Stereografi Struktur Bidang N 30° E/ 30° ..... 32
4.6	Langkah Pengerjaan Proyeksi Stereografi Struktur Garis 30°, N 45° E ..... 32
4.7	Cara Penggambaran Proyeksi Kutub Suatu Bidang ..... 33
4.8	Cara Penggambaran Proyeksi Kutub Suatu Garis..... 33
4.9	Penggambaran Unsur Struktur Cara Kuadran untuk Struktur Bidang N 75° W/ 30° ..... 34
4.10	Penggambaran Unsur Struktur Cara Kuadran untuk Struktur Garis 30°, N 50° E ..... 34
4.11	Contoh Tampilan <i>Software Stereonet</i> ..... 35
5.1	Hubungan Gaya Pola Kekar..... 37
5.2	Jenis Kekar Berdasarkan Sifat Kejadiannya..... 38
5.3	Metode pengambilan data kekar ..... 39
5.4	Diagram Kipas ..... 40
5.5	Diagram <i>Rosette</i> ..... 40
5.6	Diagram Batang ..... 41

5.7	Diagram Kontur.....	41
5.8	Analisis Diagram Kontur.....	42
6.1	Lipatan pada Lapisan Batuan.....	44
6.2	<i>Buckling</i> .....	45
6.3	<i>Bending</i> .....	46
6.4	Bagian-bagian Lipatan.....	46
6.5	<i>Antiklin dan Sinklin</i> .....	48
6.6	Sudut antar sayap lipatan.....	50
6.7	Diagram untuk menentukan wilayah klasifikasi lipatan.....	50
6.8	Diagram Untuk Menentukan Jenis Lipatan.....	51
6.9	Bentuk Lipatan ( <i>Rickard</i> , 1971).....	52
6.10	Rekonstruksi Lipatan dengan <i>Arc Method</i> .....	53
6.11	Interpolasi dengan Metode <i>Higgins</i> (1962).....	53
6.12	Interpolasi dengan Metode <i>Busk</i> (1929).....	54
6.13	Contoh <i>Similar Folds</i> Metode.....	55
6.14	Prosedur Analisis Lipatan Metode <i>Stereografis</i> .....	56
7.1	Sesar <i>San Andreas</i> .....	57
7.2	Diagram blok yang memperlihatkan pergeseran sesar.....	58
7.3	Anatomi Sesar dalam 3D.....	58
7.4	<i>Section Gash Fracture &amp; Shear Fracture</i> .....	59
7.5	Klasifikasi Sesar.....	60
7.6	Klasifikasi sesar menurut <i>Anderson</i> (1951).....	60
7.7	Diagram Klasifikasi Sesar Menurut <i>Rickard</i> (1972).....	61
7.8	Klasifikasi Umum Sesar.....	61
7.9	Hubungan Gaya dengan Sesar.....	62
7.10	Sesar Dengan Pengertian yang Berlawanan dari <i>Strike Separation</i> .....	62
7.11	Sesar Rotasi : (a) Sesar Engsel, (b) Sesar Poros. (Dari <i>Donath</i> , 1962, Bulletin Of The Geological Society Of America.....	62
7.12	Analisis Sesar Tegak 3D.....	64
7.13	Analisis Sesar Tegak 2D.....	64
7.14	Langkah analisis stereografi sesar dengan <i>gash fracture</i> .....	66
7.15	Langkah analisis stereografi sesar dengan striasi.....	67
7.16	Langkah analisis stereografi sesar dengan <i>microfold</i> atau <i>dragfold</i> .....	69
8.1	Pola aliran sungai.....	76
9.1	Faktor keamanan sederhana.....	85
9.2	Skema longsoran busur.....	86
9.3	Skema longsoran bidang.....	86
9.4	Skema longsoran baji.....	87
9.5	Skema longsoran guling.....	87
9.6	Posisi rekahan Tarik pada lereng batuan.....	88
9.7	Geometri longsoran baji.....	91
9.8	Model longsoran guling untuk model kesetimbangan batas.....	92
9.9	Kondisi Kesetimbangan Batas Blok Ke-n yang Akan Terguling dan Tergelincir.....	92
10.1	Peta lintasan kompas dan penampang geologi.....	101
10.2	Contoh Penyajian Pengukuran Stratigrafi.....	103
10.3	Prosedural Pencarian Nilai Dip.....	107
10.4	Prosedural Penggunaan Metode 3 Titik.....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
5.1	Contoh Data Analisis Kekar .....	42
6.1	Klasifikasi lipatan berdasarkan kepada kedua bidang sayap, kedudukan bidang sumbu dan keketatan sudaut antara kedua sayapnya .....	47
6.2	Klasifikasi lipatan berdasarkan sudut antar sayap .....	48
6.3	Klasifikasi lipatan berdasarkan sudut antar sayap .....	49
8.1	Bagan Terjadinya geomorfologi.....	70
8.2	Klasifikasi Lereng .....	73
8.3	Simbol Huruf dan Warna Unit Utama Geomorfologi .....	75
8.4	Pola Pengaliran dan Karakteristiknya .....	77
8.5	Pola Pengaliran Modifikasi .....	78
8.6	Kontrol struktur terhadap bentuk sungai.....	78
8.7	Satuan Genetika Wilayah untuk Batuan Beku .....	82
8.8	Satuan Genetika Wilayah untuk Batuan Sedimen .....	83
8.9	Satuan Genetika Wilayah untuk Batuan Metamorf .....	83
9.1	<i>Rock Mass Rating System</i> (After Bieniawski 1989).....	95
9.2	Bobot pengatur untuk kekar, F1, F2, dan F3 .....	97
9.3	Deskripsi untuk setiap kelas SMR .....	97

## DAFTAR FOTO

Foto	Halaman
6.1 Hubungan Sesar Akibat Lipatan.....	51

Geologi struktur membahas tentang bentuk dan arsitektur kerak bumi serta proses pembentukannya. Geologi stuktur membahas mengenai dasar proses deformasi pada batuan, pengertian strain, stress dan force dalam deformasi tektonik, mengenal unsur-unsur struktur geologi seperti rekahan, sesar, lipatan, foliasi, belahan dan lineasi serta hubungannya satu sama lain dalam proses tektonik. Pemahaman geologi struktur yang baik dapat memberikan ahli pertambangan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi bahan galian yang ditanganinya.

Diktat penuntun praktikum Geologi Struktur memberikan panduan tentang tata cara memahami, mendeskripsikan, melakukan pengukuran, dan menganalisis unsur-unsur geologi struktur di lapangan. Buku ini juga dilengkapi dengan penerapan geologi struktur di bidang pertambangan, antara lain rekonstruksi struktur dan kestabilan lereng.

