

# MODUL GEOLOGI STRUKTUR



Oleh :

IKRAMAN SAPUTRA

(2019D1D021)

Dosen Pengampu :

HUSNI RANDA AFRADINATA, S.T

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

TAHUN AJARAN

2020/2021

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pendahuluan

Struktur geologi adalah deformasi yang terjadi pada kerak atau batuan yang ada di bumi dan bisa kita amati sekarang. Struktur ini adalah jenis fenomena yang telah terjadi selama beratus-ratus tahun lalu (Sapiie dkk, 2014). Struktur geologi pada umumnya terbagi menjadi dua jenis yaitu struktur sekunder dan struktur primer. Struktur primer adalah struktur yang terbentuk bersamaan dengan pembentukan batuan dan mencerminkan kondisi lokal dari genesa terbentuknya batuan tersebut, contoh dari struktur ini adalah *graded-bedding*, *cross-bedding*, vesikuler dan kekar kolom. Sedangkan, struktur sekunder adalah struktur yang tercipta pada batuan akibat gaya (force) setelah batuan tersebut terbentuk (Sapiie, 2011).

Struktur geologi dibangun oleh prinsip geometri yang ada pada suatu tubuh batuan yang terstrukturkan, prinsip geometri suatu bidang atau garis ini adalah unsur yang mempunyai kedudukan atau orientasi yang pasti di dalam ruang dan hubungan antara satu dan lainnya dapat dideskripsikan. Suatu bidang atau garis harus mempunyai komponen kedudukan (*attitude*), yang umumnya dinyatakan dalam koordinat grafis, arah dan besaran kecondongan (*inklinasi*). Unsur struktur geologi berdasarkan geometri dibedakan: struktur bidang (*planar*) misalnya: bidang perlapisan, bidang foliasi, bidang rekahan, bidang sesar, bidang belahan (*cleavage*) dsb dan struktur garis (*linear*) misalnya : lineasi, sumbu lipatan, gores-garis dsb (Sukartono, 2013).

Di modul ini struktur geologi yang dibahas adalah tentang struktur geologi sekunder atau struktur yang terbentuk setelah batuan itu ada. Struktur ini diakibatkan oleh suatu gaya yang mengenai dan mampu mendeformasi batuan sehingga batuan tersebut berubah dari wujud awalnya entah itu bentuk atau volumenya. Struktur ini pada umumnya disebabkan oleh proses tektonik yang berlangsung di bumi (Sapiie dkk, 2014). Struktur sekunder tersebut terbagi menjadi tiga jenis yaitu kekar, lipatan dan sesar. Struktur ini juga disertai dengan struktur penyerta yaitu struktur bidang dan struktur garis. Berikut penjelasan dari kelima struktur tersebut.

## 1.2 Aplikasi Geologi Struktur di Bidang Geologi

1. Memahami bagaimana sejarah struktur pada suatu batuan yang terbentuk. Hal ini untuk membantu penelitian petroleum, gas, atau mineral lain.
2. Dapat mendeterminasi bentuk dan ukuran tubuh batuan.
3. Dapat mendeterminasi proses – proses fisik yang menghasilkan struktur geologi tersebut.  
Mengetahui urutan – urutan kejadian geologi melalui struktur geologi.
4. Mengetahui wujud/bentuk struktur pada suatu batuan, misal untuk mengetahui batuan masih aktif atau tidak.
5. Dengan mengetahui jenis struktur yang ada, maka kita akan memahami bentuk muka bumi dengan baik.
6. Membantu dalam mengetahui kestabilan suatu kawasan.
7. Bersama cabang ilmu lain yang bersangkutan, dapat meneliti penggunaan tanah, eksplorasi air tanah, dan pengawasan alam sekitar.
8. Dapat mengetahui posisi stratigrafi suatu batuan dengan batuan yang lain.
9. Dalam aplikasinya dapat membantu dalam mencari minyak bumi, gas, geologi teknik, dan geohidrologi.

## 1.3 Aplikasi Geologi Struktur di Bidang Pertambangan

Geologi struktur itu lebih penting dan sangat penting, itu akan terpakai sampai di tempat kerja kelak bagi pelajar/siswa/mahasiswa yang mengambil jurusan geologi dan pertambangan... geologi struktur memang pelajaran buat jurusan geologi tapi orang pertambangan juga mesti tahu...alasan nya agar kelak gak ada penipuan dari geologi tentang adanya singkapan bahan galian.dari geologi struktur, kita bisa menganalisa arah STRIKE dari singkapan bahan galian, kemiringan DIP dari bahan galian, penyebarannya,tingkat kestabilan lereng berdasarkan kekar dan sesar selain itu masih banyak lagi pokoknya penting, jadi sebisa mungkin kita pelajari sebai-baiknya.

Manfaat lainnya dalam bidang Pertambangan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kemana sumber dari Fine (urat mineral).
2. Sebagai cebakan mineral-mineral bernilai ekonomis.

3. Dalam Geologi Teknik dapat dijadikan sebagai acuan membuat terowongan, bendungan dan bangunan teknik lainnya.
4. Bila ada struktur geologi lainnya berupa sesar, kekar bisa dijadikan sebagai data penting untuk mencari arah sesar dan pola tegasan yang terjadi ada di daerah tersebut.
5. Mampu menginterpretasi pada peta bahwa pada daerah tertentu jika ada sesar dengan cara melihat pola kontur dan pola pengaliran dipeta.
6. Mampu mengetahui tegasan lokal (setempat) pada daerah tertentu.
7. Mampu mengenali dan tahu bentukan-bentukan yang ada di batuan bila batuan itu mengalami pensesaran. Seperti adanya: breksiasi, lereng curam yang memanjang.
8. Pada dunia tambang dapat digunakan sebagai perencanaan sistem penambangan.
9. Sebagai tempat lewat, pengendapan, pembentukan dari cebakan mineral.
10. Dalam keilmuan (science) struktur terpenting dalam Teori Tektonik Lempeng. Jalan lewat air dari permukaan ke bawah.
11. Dapat dipakai sebagai acuan untuk membangun bangunan pada tempat tertentu.
12. Mampu menginterpretasi pada peta bentukan lipatan dengan melihat pola kontur, pola pengaliran.
13. Mengetahui bagian-bagian (unsur-unsur) dari suatu lipatan.
14. Sebagai perencanaan pembangunan penambangan pada dunia tambang.

#### **1.4 Pengenalan Kompas Geologi**

Kompas geologi adalah alat navigasi untuk mencari arah berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnet bumi secara akurat. Kompas geologi, selain dapat dipakai untuk mengukur komponen arah, juga komponen besar sudut. Kompas geologi ada dua macam, yaitu kompas tipe kuadran dan kompas tipe azimuth. Lokasi magnet di Kutub Utara selalu bergeser dari masa ke masa. Penelitian terakhir yang dilakukan oleh The Geological Survey of Canada melaporkan bahwa posisi magnet ini bergerak kira-kira 40 km per tahun ke arah barat laut.

Bagian-bagian utama kompas geologi tipe Brunton diperlihatkan dalam. Yang terpenting diantaranya adalah :

1. Jarum magnet

Ujung jarum bagian utara selalu mengarah ke kutub utara magnet bumi (bukan kutub utara geografi). Oleh karena itu terjadi penyimpangan dari posisi utara geografi yang kita kenal sebagai deklinasi. Besarnya deklinasi berbeda dari satu tempat ke tempat lain. Agar kompas dapat menunjuk posisi geografi yang benar maka “graduated circle” harus diputar. Penting sekali untuk memperhatikan dan kemudian mengingat tanda yang digunakan untuk mengenal ujung utara jarum kompas itu. Biasanya diberi warna (merah, biru atau putih).

2. Lingkaran pembagian derajat (graduated circle) Dikenal 2 macam jenis pembagian derajat pada kompas geologi,

a. kompas Azimuth dengan pembagian derajat dimulai 0<sup>o</sup> pada arah utara (N) sampai 360<sup>o</sup>, tertulis berlawanan dengan arah perputaran jarum jam

b. kompas kwadran dengan pembagian derajat dimulai 0<sup>o</sup> pada arah utara (N) dengan selatan (S), sampai 90<sup>o</sup> pada arah timur (E) dan barat (W).

3. Klinometer Yaitu bagian kompas untuk mengukur besarnya kecondongan atau kemiringan suatu bidang atau lereng. Letaknya di bagian dasar kompas dan dilengkapi dengan gelembung pengatur horizontal dan pembagian skala. Pembagian skala tersebut dinyatakan dalam derajat dan persen.

4. Cermin Cermin merupakan bagian kompas yang digunakan untuk melihat objek pada saat di lapangan.

5. Lengan Kompas Lengan kompas biasa digunakan untuk membidik sasaran atau objek pada saat di lapangan.

## 1.5 Fungsi Kompas

Geologi Kompas geologi selain digunakan untuk menentukan arah, juga dapat dipakai untuk mengukur besarnya sudut lereng.

### 1. Menentukan arah azimuth dan cara menentukan lokasi

Arah yang dimaksudkan disini adalah arah dari titik tempat berdiri ke tempat yang dibidik atau dituju. Titik tersebut dapat berupa : puncak bukit, patok yang sengaja dipasang, dan lain-lain. Untuk mendapatkan hasil pembacaan yang baik, dianjurkan mengikuti tahapan sebagai berikut :

- 1) Kompas dipegang dengan tangan kiri setinggi pinggang
- 2) Kompas dibuat horizontal dan dipertahankan demikian selama pengamatan. Laporan hasil pengukuran strike dan dip 2
- 3) Cermin diatur, terbuka kurang lebih  $135^{\circ}$  menghadap ke depan dan sighting arm dibuka horizontal dengan peep sight ditegakkan ).
- 4) Badan diputar sedemikian rupa sehingga titik atau benda yang dimaksud tampak pada cermin dan berimpit dengan ujung sighting arm dan garis tengah dan garis tengah pada cermin. Sangat penting diingat bahwa : bukan hanya tangan dengan kompas yang berputar tetapi seluruh badan.
- 5) Baca jarum utara kompas, setelah jarum tidak bergerak. Hasil bacaan adalah arah yang dimaksud. Hasil pembacaan arah dapat dipakai untuk menentukan lokasi dimana pengamat berdiri, dengan dibantu peta topografi. Pembidikan dapat dilakukan ke beberapa obyek yang lokasinya diketahui dengan pasti di peta (biasanya tiga obyek) kemudian arah-arah tersebut ditarik pada peta dengan menggunakan busur derajat dan segitiga. Titik potong ketiganya, yang bila pembacaannya tepat, akan hanya berpotongan di satu titik. Titik tersebut adalah titik dimana pengamat berdiri . Membaca arah dapat juga dilakukan dengan memegang dan menempatkan kompas pada posisi mata. Kompas dipegang horizontal dengan cermin dilipat  $45^{\circ}$  dan menghadap ke mata Arah yang ditunjukkan jarum dapat dibaca melalui cermin. Karena tangan penunjuk arah terbalik (menghadap kita), maka yang dibaca adalah ujung selatan jarum kompas. Yang mana dari kedua cara ini yang paling baik adalah tergantung dari kebiasaan kita dan keadaan medan.

## 2. Mengukur besarnya sudut suatu lereng dan menentukan ketinggian suatu titik

Untuk mengukur besarnya sudut lereng dilakukan tahapan sebagai berikut :

- 1) Tutup kompas dibuka kurang lebih  $45^{\circ}$ , sighting arm dibuka dan ujungnya di tekuk  $90^{\circ}$ .
- 2) Kompas dipegang dengan posisi seperti yang diperlihatkan dalam . Skala klinometer harus di sebelah bawah.
- 3) Melalui lubang peep-sight dan sighting-window dibidik titik yang dituju. Usahakan agar titik tersebut mempunyai tinggi yang sama dengan jarak antara mata pengamat dengan tanah tempat berdiri. Laporan hasil pengukuran strike dan dip 3
- 4) Klinometer kemudian diatur dengan jalan memutar pengatur di bagian belakang kompas, sehingga gelembung udara dalam "clinometer level" berada tepat di tengah
- 5) Baca skala yang ditunjukkan klinometer seperti yang ditunjukkan dalam . Satuan kemiringan dapat dinyatakan dalam derajat maupun dalam persen. Apabila jarak antara tempat berdiri dan titik yang dibidik diketahui, misalnya dengan mengukurnya di peta maka perbedaan tinggi antara kedua titik tersebut dapat dihitung.

Perbedaan tinggi tersebut dapat juga diketahui dengan cara seperti yang diperlihatkan .

Dalam hal ini, ikutilah prosedur sebagai berikut :

- 1) Letakkan angka 0 klinometer berimpit dengan angka 0 pada skala.
- 2) Pegang kompas, gerakan dalam arah vertikal sedemikian rupa sehingga gelembung udara berada di tengah .
- 3) Bidiklah melalui lubang pengintip sehingga mata, lubang pengintip dan garis pada jendela panjang berada dalam satu garis lurus. Perpanjangan dari garis lurus tersebut akan "menembus" permukaan tanah di depan pada suatu titik tertentu. Ingat-ingatlah titik "tembus" ini.
- 4) Beda tinggi antara pengamat berdiri dan "titik tembus" tadi sama dengan tinggi pengamat dari telapak sepatu sampai mata.
- 5) Berpindahlah ke "titik tembus" tadi dan ulanglah prosedur no. 2 dan 3 di atas sampai daerah yang akan anda ukur selesai. Untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti dalam pengukuran arah dan sudut lereng, dapat digunakan tripod .

### 3. Mengukur kedudukan unsur struktur Dalam geologi

kita hanya mengenal adanya 2 (dua) jenis unsur struktur, yaitu struktur bidang dan struktur garis.

- 1) Mengukur kedudukan bidang Yang dimaksud dengan struktur bidang adalah bidang perlapisan, kekar, sesar, foliasi, dan sebagainya. Kedudukannya dapat dinyatakan dengan jurus dan kemiringan atau dengan arah kemiringan dan kemiringan. Laporan hasil pengukuran strike and dip 4Ada beberapa cara yang dapat diterapkan untuk mengukur kedudukan struktur demikian di lapangan, dan cara mana yang paling baik tergantung dari selera masing-masing atau telah ditetapkan dan merupakan kebiasaan yang dilakukan oleh instansi tempat kita bekerja. Di sini hanya akan dikemukakan 3 (tiga) cara saja yang paling lazim dilakukan dan dapat dimengerti oleh setiap pemeta atau geologiawan.
- 2) Membaca arah dan besarnya kemiringan Cara ini dapat diterapkan baik untuk kompas azimuth maupun kwadran. Pada dasarnya cara ini adalah mengukur arah dan besarnya kemiringan bidang. Artinya kemana arah kemiringannya dan berapa besarnya. Jurusnya tidak diukur, tetapi dapat diketahui dengan sendirinya yaitu tegak lurus pada arah kemiringan. Perbedaannya dengan kedua cara terdahulu adalah pencatatan dan plotting dalam peta.
  - a) Pengukuran jurus
  - b) Pengukuran kemiringan
  - c) Pengukuran arah kemiringan Prosedur mengukurnya adalah sebagai berikut :
    - 1) Letakkan sisi kompas dengan cermin sejajar bidang yang diukur (atau sama dengan mendekatkan sisi kompas dengan tanda S)
    - 2) Angka yang ditunjuk jarum utara adalah arah kemiringan bidang.
    - 3) Besarnya kemiringan diketahui dengan prosedur-prosedur yang sama seperti pada cara pertama dan kedua
    - 4) Hasil bacaannya akan ditulis :  $20^{\circ}$  N  $45^{\circ}$  E artinya : bidang itu miring  $20^{\circ}$  ke arah timur laut. Cara ini lebih cepat (karena hanya satu kali menentukan arah) dan tidak mungkin terjadi kekeliruan dalam menentukan arah kemiringan bidang (kesalahan hanya akan terjadi apabila kita salah membaca jarum kompas) cara ini juga banyak diterapkan terutama di Eropa (Inggris) dan perusahaan-perusahaan minyak.



3) Mengukur kedudukan struktur

garis Struktur garis yang dimaksud disini dapat berupa : poros lipatan, Perpotongan 2 bidang, liniasi mineral, garis-garis pada cermin sesar, liniasi fragmen pada breaksi dan sebagainya. Laporan hasil pengukuran strike dan dip 5Kedudukannya dinyatakan dengan arah dan besarnya penunjaman atau (“plunge”) dan “pitch”. Yang dimaksud dengan arah disini adalah Letakkan atau arahkan kompas dalam posisi horizontal sedemikian rupa sehingga salah satu sisinya berimpit dengan liniasi yang akan diukur dan “sighting arm” sejajar dengan arah garis, kemudian dibaca jarum utara. Cara mengukurnya, dapat dilakukan dengan meletakkan langsung kompas itu pada struktur yang diukur, atau sambil berdiri seperti pada gambar. Adapun penunjaman atau “plunge” adalah besarnya sudut yang dibuat oleh struktur garis tersebut dengan bidang horizontal diukur pada bidang vertikal melalui garis tersebut Cara menentukan besarnya penunjaman atau “plunge” (dibaca plans), adalah dengan membaca klinometer pada saat kedudukan kompas vertikal dan sisinya diletakkan seluruhnya (jangan hanya ujungnya) pada garis yang diukur.

**4. Membaca kompas dan cara “plotting”**

- 1) Membaca arah Perlu diingat bahwa untuk membaca arah, baik kompas azimuth maupun kwadran, jarum yang diperhatikan hanyalah jarum utara.
- 2) Membaca jurus Membaca jurus lapisan sama persis dengan membaca arah oleh karena jurus tidak lain dari pada arah garis potong antara bidang lapisan dengan bidang horizontal.
- 3) Membaca sudut lereng, kemiringan lapisan atau penunjaman liniasi Untuk membaca ketiga parameter di atas dipergunakan klinometer. Pada umumnya yang dibaca adalah skala “derajat”, tetapi khusus untuk sudut lereng kadangkadang juga skala persentase (%). Untuk skala “derajat”, pembacaan dapat dilakukan sampai “menit” yaitu dengan memperhatikan nonius yang tertera pada klinometer. Contoh, besarnya kemiringan adalah 10o 30’. Cara pembacaannya adalah sebagai berikut :  
- Garis berangka 0 (nol) pada klinometer menunjuk diantara angka 100 dan 110. Artinya lebih besar dari 10o tetapi kurang dari 11o. Laporan hasil pengukuran strike dan dip 6- Untuk membaca kelebihannya dari 10o, perhatikan garis-garis

pada nonius, garis yang mana yang berimpit dengan skala pada derajat. Dalam contoh adalah garis 30. Dengan demikian angka kemiringannya adalah  $10^{\circ} 30'$ .

## 1.6 Cara Mengukur Strike dan Dip lapisan batuan

### Pengukuran Strike dan Dip

Mengukur strike dan dip dengan Rangers ini adalah 6 langkah proses:

- 1) Kompas Untuk Mengambil Posisi Strike Menggunakan mata banteng, pegang kompas dan tingkat tempat yang lebih panjang sisi pelat dasar terhadap permukaan yang akan diukur. Laporan hasil pengukuran strike dan dip 9
- 2) Dial in Strike Menjaga kompas di posisi # 1, putar bezel sampai garis panah orientasi dengan jarum. Dapatkan kebiasaan antre merah merah (utara ke utara) seperti itu adalah bagaimana bantalan diambil. Untuk menyerang, Namun, tidak peduli apa ujung-ujung yang berorientasi panah dan jarum berbaris.
- 3) Kompas Untuk Posisi Ploting Strike Pindahkan kompas ke peta dan tanpa mengubah pemogokan Anda hanya dialedin (jangan menyentuh panel!), memutar pelat dasar sehingga northsouth garis baris kompas Anda dengan utara dan selatan di peta (gunakan garis-garis bujur, UTM, TownshipRange, jalan, bangunan tepi, atau apa saja yang tersedia). Temukan posisi Anda pada peta dan tempat yang panjang sisi kompas atas titik sementara sekaligus menjaga NS garis-garis pada kompas sejajar dengan NS pada peta.
- 4) Plot Strike Buatlah garis terhadap sisi panjang kompas Anda melalui posisi Anda pada peta untuk mewakili arah Strike.
- 5) Pastikan Kompas Siap Untuk Mengukur Dip Dengan cermin benar-benar terbuka, pegang kompas dengan cermin menghadap Anda di sebelah kiri. Putar bezel sampai N sudah habis dan E dan W berada di tengah.
- 6) Pengukuran Dip Luruskan tepi selatan kompas dengan saus arah dan tempat itu terhadap pesawat yang akan diukur. Ingat bahwa mencelupkan arah tegak lurus terhadap menyerang. Itu juga merupakan arah di mana air akan mengalir (bola roll dll), dan karena itu arah di mana dip maksimum jumlah diukur. Baca dip dimana titik pada kecenderungan skala.

## BAB II

### GEOMETRI UNSUR STRUKTUR

#### 2.1 Definisi Geometri Unsur Struktur

Unsur-unsur struktur secara geometri pada dasarnya hanya terdiri dari dua unsur geometris, yaitu :

- 1) Geometris bidang/Struktur bidang
  - Bidang perlapisan
  - Kekar
  - Sesar
  - Foliasi
  - Sumbu lipatan, dan lain-lain
- 2) Geometris Garis/Struktur Garis
  - Gores-garisi
  - Perpotongan dua bidang
  - Liniasi, dan lain-lain

Pemecahan masalah-masalah yang berhubungan dengan geometri struktur bidang dan struktur garis seperti :

Masalah besarana arah dan sudut, jarak dan Panjang dari struktur bidang dan struktur garis, misalnya, menentukan Panjang dari segmen garis, sudut antara dua garis, sudut antara dua bidang, sudut antara garis dan bidang, jarak titik terhadap bidang, jarak titik terhadap garis.

Kelemahan dari metode ini adalah ketelitiannya sangat bergantung pada factor-faktor :

Skala Penggambaran, ketelitian alas gambar dan tingkat keterampilan si penggambar. Namun di bandingkan dengan dengan metode proyeksi yang lain { Proyeksi perspektif dan proyeksi streografis), metode ini lebih cepat untuk memecahkan masalah struktur bidang dan struktur garis, karna secara langsung berhubungan dengan kenampakan tiga dimensi, sehingga mudah di pahami.

Di dalam metode grafis ini, struktur bidang dan struktur garis di gambarkan pada bidang proyeksi dan saling sejajar satu sama lain.

Definisi istilah-istilah dalam proyeksi orthografis :

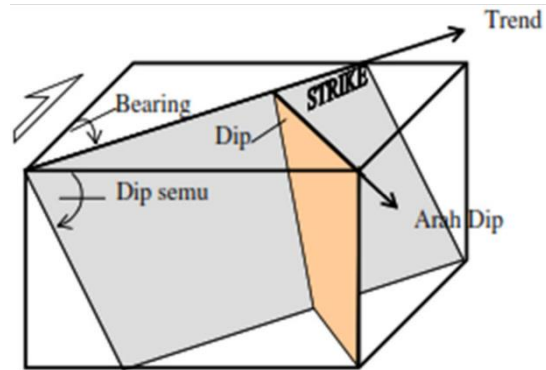
- ❖ Image plane (IP) adalah bidang yang tegak lurus garis pandang, terletak antara mata si pengamat dengan obyek yang akan di gambar.
- ❖ Line Of Sight (LS) adalah suatu garis yang berasal dari mata si pengamat sampai ke suatu titik tertentu dalam objek, dan sifatnya saling sejajar.
- ❖ Horizontal plane (HP) adalah bidang khayal yang kedudukannya tegak dan tegak lurus terhadap bidang ini.
- ❖ Front plane (FP) adalah bidang khayal yang kedudukannya tegak dan tegak lurus dengan bidang horizontal dan tegak lurus terhadap bidang ini
- ❖ Profile Plane (PP) adalah bidang khayal yang kedudukannya tegak dan tegak lurus terhadap horizontal Plane (HP) dan front plane (FP). Garis tegak yang ditarik dari suatu titik, sifatnya tegak dan tegak lurus terhadap bidang ini
- ❖ Folding Line (FL) adalah garis khayal yang merupakan perpotongan dua bidang proyeksi. Garis ini berfungsi sebagai sumber palar bidang proyeksi tegak sehingga kedudukannya menjadi horizontal. Prinsip ini merupakan salah satu dari proyeksi orthografi yang merubah gambaran dari tiga dimensi menjadi dua dimensi.

## 2.2 Struktur bidang

Menurut Kudwadi (2018) struktur bidang adalah struktur batuan yang membentuk geometri bidang. Kedudukan awal struktur bidang perlapisan pada umumnya membentuk kedudukan horizontal, dan dapat berubah menjadi miring jika mengalami deformasi atau pada kondisi tertentu, misalnya pada tepi cekungan atau pada lereng gunung api. Pada kondisi ini, kedudukan miringnya disebut initial dip. Menurut Sukartono (2013) struktur bidang terdiri dari beberapa jenis yaitu:

Kedudukan (*attitude*) adalah batasan umum untuk orientasi dari bidang atau garis di dalam ruang umumnya dihubungkan dengan koordinat geografi dan bidang horizontal, dan terdiri komponen arah dan kemiringan. Arah (*trend*) adalah arah dari suatu bidang horizontal, umumnya dinyatakan dengan azimuth atau besaran sudut horizontal dengan garis tertentu (*Bearing*). Kecondongan (*inclination*) adalah sudut vertikal yang diukur ke arah bawah dari bidang horizontal ke suatu bidang atau garis dan apabila diukur pada bidang yang tidak tegak lurus strike disebut kemiringan semu (*Apparent dip*). Jurus (*Strike*) adalah arah garis horizontal yang terletak pada bidang

miring Kemiringan (*Dip*) adalah sudut terbesar dari suatu bidang miring, yang diukur tegak lurus jurus.



**Gambar 1.** Kedudukan bidang dan garis di dalam ruang

## 2. Jurusan dan Kemiringan

Jurusan dan Kemiringan adalah besaran untuk menyatakan kedudukan semua struktur bidang, misalnya perlapisan, foliasi, kekar, sesar dsb. Contoh penulisan kedudukan bidang:

Kemiringan & Arah Kemiringan :  $30^\circ$ , N  $215^\circ$  E

Azimut	Kwadra
	S $35^\circ$ E/ $30^\circ$ SW

**Tabel 1.** Contoh *strike* dan *dip*

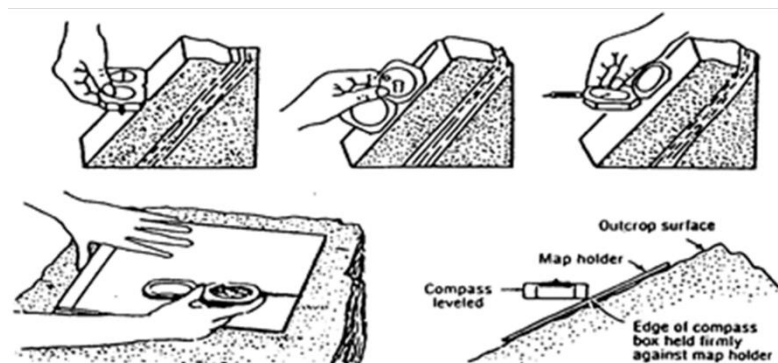
### 3. Cara Pengukuran

Menurut Kudwadi (2018) pengukuran bidang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

#### a. Pengukuran jurus dan kemiringan (*strike/dip*)

Pengukuran strike dilakukan dengan menempelkan sisi “E” kompas pada bidang yang diukur dalam posisi kompas horizontal (gelembung berada pada pusat lingkaran nivo mata sapi). Angka azimuth yang ditunjuk oleh jarum “N” merupakan arah strike yang diukur (jangan lupa menandai garis strike yang akan dipakai untuk pengukuran dip).

Pengukuran dip dilakukan dengan menempelkan sisi “W” kompas pada bidang yang diukur dalam posisi kompas tegak lurus garis strike (posisi nivo tabung berada di atas). Putar klinometer sampai gelembung berada pada pusat nivo tabung.



**Gambar 2.** Cara pengukuran *strike* dan *dip* menggunakan kompas geologi tipe Brunton

b. Pengukuran “kemiringan dan arah kemiringan” (dip,dip direction)

Pengukuran arah kemiringan dilakukan dengan menempelkan sisi “S” kompas pada bidang yang diukur dalam posisi kompas horizontal (gelembung berada pada pusat lingkaran nivo mata sapi). Angka azimuth yang ditunjuk oleh jarum “N” merupakan arah kemiringan yang diukur. Pengukuran dip dilakukan dengan cara sama seperti yang dijelaskan sebelumnya.

### 2.2.1 Definisi Istilah-istilah struktur bidang

- a. Jurus (Strike) adalah arah dan garis horizontal yang merupakan perpotongan antara bidang yang bersangkutan dengan bidang horizontal.
- b. Kemiringan (Dip) adalah sudut kemiringan terbesar yang dibentuk oleh bidang miring dengan bidang horizontal dan diukur tegak lurus terhadap jurus.
- c. Kemiringan semu (Apparent Dip) adalah arah tegak lurus jurus sesuai dengan arah miringnya bidang yang bersangkutan dan diukur arah utara.

Keterangan :

A-L : Struktur Garis pada bidang ABCD

A-K : Arah penujaman (Trend)

A-K/K-A : Arah Kelurusan (Bearing) = Azimuth NAK

$\beta$ : Penujakam (Pluge)

$\tau$ : Rake (Pitch)

### 2.3 Menentukan kedudukan semu

Menentukan Jurus dan kemiringan struktur bidang dari dua kemiringan semu pada ketinggian yang sama Prinsip yang dipakai adalah bidang proyeksi sebagai referensi diatas titik paling tinggi.

1. Plotkan titik O dan P. Melalui titik O dan P ini di buat ke kedudukan arah penampang pengukuran yaitu  $N 90^{\circ} E$  pada O dan  $NY^{\circ}E$  pada P. Kedudukan garis perpanjangan bertemu di Z.

2. Dari O di buat garis tegak lurus ZO, lalu buat garis sejajar ZO berjarak h (h adalah jarak titik O dengan bidang proyeksi di atas O ). Demikian juga untuk titik P, buat garis tegak lurus titik ZP, buat garis sejajar ZP sehingga garis berpotongan
3. Tulis besar kemiringan pada ujung tanda kemiringan.

### 2.3.1 Definisi

Menentukan jurus dan kemiringan struktur bidang dari dua kemiringan semu pada ketinggian yang sama merupakan pengukuran kemiringan sebenarnya suatu singkapan di lapangan dengan hanya mengetahui kemiringan semunya. Sehingga dapat membayangkan kemiringan sebenarnya.

### 2.3.2 Alat dan Bahan

#### Alat

1. ATK
2. Pensil Warna
3. Busur
4. Jangka
5. Penggaris

#### Bahan

1. Fotocopy form

### 2.3.3 Prosedur kerja

1. Buat salib sumbu untuk mengukur arah derajat kemiringan sebenarnya
2. Tarik garis arah N  $100^{\circ}$  E dengan jarak yang agak Panjang, kemudian buat garis tegak lurus terhadap garis tersebut
3. Ukur  $20^{\circ}$  dari garis tegak lurus yang sudah kita buat tad
4. Kemudian ukur jarak antara garis tegak lurus dengan garis yang bernilai  $20^{\circ}$  senilai 2 cm, kemudian Tarik garis yang agak Panjang.
5. Dari salib sumbu Tarik lagi garis dengan arah N  $150^{\circ}$  E, sehingga akan berpotongan dengan garis yang kita buat pada Langkah sebelumnya.



6. Pada titik perpotongan tersebut buat garis tegak lurus terhadap garis dengan arah N 150° E dengan jarak 2 cm, kemudian Tarik lagi garis dari pusat sumbu garis yang bernilai 2 cm tadi.
7. Setelah membentuk segitiga. Ukurlah sudut segitiga tersebut, maka di dapat nilai kemiringan semunya di P berjarak T (T adalah jarak titik P dengan bidang proyeksi -d + (tinggi O-tinggi P) = d+t
8. Melalui O buat garis menyudut sebesar dip terhadap garis sejajar OZ yang melalui O. Hati-hati cara mengplot. Garis tersebut memotong garis OZ di titik A. Kerjakan dengan cara yang sama untuk titik P, buat garis menyudut melalui P hingga memotong ZP di titik B.
9. Hubungkan titik A dan B yang merupakan jurus lapisan yang di cari
10. Buat garis tegak lurus AB melalui Z, memotong di titik Q. buat garis sejajar AB melalui O. plotkan titik S pada garis tersebut yang berjarak r dan Q .
11. Hubungkan S dan Q, maka sudut SQQ adalah true dip yang di cari. Mencari true dip bisa juga dari P, dengan jarak titik P sebesar r.

b. Menentukan Jurus dan kemiringan

Jurus (Strike) adalah arah dan garis horizontal yang merupakan perpotongan antara bidang yang bersangkutan dengan bidang horizontal, sedangkan kemiringan (Dip) adalah sudut kemiringan terbesar yang di bentuk oleh bidang miring dengan bidang horizontal dan di ukur tegak lurus terhadap jurus.

Dalam menentukan jurus/kemiringan memiliki beberapa system yaitu :

- System azimuth, hanya mengenal satu tulisan yaitu N X° E/Y°, besarnya X° antara 0°-360° dan besarnya Y° antara 0°-90°.
- System kwadrann penulisan tergantung pada posisi kwadran yang diinginkan sehingga mempunyai beberapa cara penulisan, misalnya :
  - ✓ Sistem Azimuth, N 145° E/20°, maka menurut system kwadrannya adalah N 35° W/30° SW atau S 35°E/30° SW
  - ✓ Sistem Azimuth, N 90° E/45°, maka menurut system kwadarannya adalah : 90° E/45°, atau 90° W/45° S atau S 90° W/45°S

Besar kemiringan, arah kemiringan (Dip, Dip direction)

Misalnya : Sistem azimuth N 145<sup>0</sup> E/30<sup>0</sup>, maka penulisan berdasarkan system “ Dip, Dip Direction “ adalah : 30<sup>0</sup>, N 235<sup>0</sup> E.

Penggambaran Simbol Struktur:

1. Garis jurus hasil pengukuran diplot dengan cepat dan tepat sesuai arah pembacaan kompas di titik lokasi dimana struktur bidang tersebut di ukur.
2. Tanda arah kemiringan di gambarkan pada tengah-tengah dan tegak lurus garis jurus searah jarum jam atau harga jurus di tambah 90<sup>0</sup> searah jarum.  
Pada tanda kemiringan ini kurang lebih sepertiga Panjang garis lurus.