

# **BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM GEOMORFOLOGI UMUM**

---



---

**Penyusun:**  
**Yaskinul Anwar, S.Pd., M.Sc.**

---

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MULA WARMAN  
2021**

# ACARA 1

## MORFOLOGI

### A. Maksud dan Tujuan

Maksud acara aspek morfologi adalah:

1. Mengenalkan deskripsi aspek-aspek morfologi suatu daerah berdasarkan peta topografi.
2. Mengenalkan aspek-aspek kuantitatif atau ukuran suatu bentuklahan.

Tujuan acara aspek morfologi adalah agar praktikan dapat:

1. Menjelaskan aspek morfografi suatu bentuklahan dan mengetahui ciri-cirinya pada peta topografi.
2. Menjelaskan aspek morfometri suatu bentuklahan dan mampu menentukan ukuran-ukurannya berdasarkan peta topografi.
3. Mengenal satuan bentuklahan berbasis morfologi.

### B. Landasan Teori

Bentuklahan memiliki kesan topografis dan ekspresi topografik. Kesan topografis adalah konfigurasi permukaan bersifat pemerian atau deskriptif suatu bentuklahan. Ekspresi topografik diperlihatkan oleh aspek kuantitatif dari suatu bentuklahan. Apabila kesan dan ekspresi topografi tersebut diamati, maka akan memberikan penjelasan tentang sifat dan watak suatu bentuklahan. Penentuan kesamaan sifat dan perwatakan bentuklahan berdasarkan kesan topografis dan ekspresi topografik akan membantu di dalam penentuan klasifikasi suatu bentuklahan berbasis morfologi.

#### 1. Aspek-aspek Geomorfologi

Menurut Verstappen (1985) ada empat aspek utama dalam analisa pemetaan geomorfologi yaitu :

- a. Morfologi: studi bentuk lahan yang mempelajari relief secara umum dan meliputi:

- 1) Morfografi adalah susunan dari obyek alami yang ada dipermukaan bumi, bersifat pemerian atau deskriptif suatu bentuklahan, antara lain lembah, bukit, dataran, gunung, gawir, teras, beting, dan lain-lain.
  - 2) Morfometri adalah aspek kuantitatif dari suatu aspek bentuk lahan, antara lain kelerengan, bentuk lereng, panjang lereng, ketinggian, beda tinggi, bentuk lembah, dan pola pengaliran.
- b. Morfogenesis: asal-usul pembentukan dan perkembangan bentuklahan serta proses –proses geomorfologi yang terjadi, dalam hal ini adalah struktur geologi, litologi penyusun dan proses geomorfologi merupakan perhatian yang penuh. Morfogenesis meliputi :
- 1) Morfostruktur pasif: bentuklahan yang diklasifikasikan berdasarkan tipe batuan yang ada kaitannya dengan resistensi batuan dan pelapukan (denudasi), misal mesa, cuesta, hogback dan kubah.
  - 2) Morfostruktur aktif: berhubungan dengan tenaga endogen seperti pengangkatan, perlipatan dan pensesaran, termasuk intrusi, misal gunungapi, punggungan antiklin, gawir sesar dll.
  - 3) Morfodinamik: berhubungan dengan tenaga eksogen seperti proses air, fluvial, es, gerakan masa, dan gunungapi, misal gumpuk pasir, undak sungai, pematang pantai, lahan kritis.
- c. Morfokronologi: urutan bentuklahan atau hubungan aneka ragam bentuklahan dan prosesnya di permukaan bumi sebagai hasil dari proses geomorfologi. Penekanannya pada evolusi (ubahangsar) pertumbuhan bentuklahan.
- d. Morfokonservasi: hubungan antara bentuklahan dan lingkungan atau berdasarkan parameter bentuklahan, seperti hubungan antara bentuklahan dengan batuan, struktur geologi, tanah, air, vegetasi dan penggunaan lahan.

Atas dasar aspek-aspek geomorfologi tersebut di atas, maka karakteristik bentuklahan dapat diklasifikasikan menjadi delapan

bentuklahan utama berdasarkan genesanya, yaitu bentukan asal structural, vulkanik, fluvial, marin, angin, kars, denudasional, dan glasial.

### C. Prosedur Praktikum Morfologi

#### 1. Prosedur Deskripsi Bentuklahan

Tahapan pemerian atau deskripsi bentuklahan:

- a. Amati peta topografi pada lembar kerja peta topografi Saudara.
- b. Tentukan bentuklahan yang ada secara deskriptif, antara lain bentuk lembah, bukit, punggung, dataran, gunung, gawir/lereng terjal, teras, beting, dll.
- c. Catat karakteristik pola garis kontur dari beberapa bentuklahan yang Saudara peroleh. Pola garis kontur dapat rapat-renggang, lurus, meliuk, tertutup, atau tidak teratur sesuai kenampakan pola garis kontur pada peta topografi.

#### 2. Pembuatan Peta Lereng

Pembuatan peta lereng dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu:

##### a. Metode Pola Kerapatan Kontur

Metode ini berdasarkan pada rangkaian bentuk kerapatan garis kontur. Kondisi lereng di lapangan akan lebih terwakili dan lebih baik lagi bila menggunakan peta topografi berskala besar. Cara ini sangat mudah, cepat, dan cukup representatif. Prinsipnya adalah dengan membagi variasi pola kerapatan garis kontur. Berikut ini adalah langkah kerja metode pola kerapatan garis kontur:

- 1) Amati pola garis kontur pada lembar kerja peta topografi Saudara.
- 2) Batasi variasi kerapatan garis kontur: rapat sekali, rapat, renggang, agak renggang, hingga sangat renggang tergantung kondisi pola garis konturnya (Gambar 2.1).
- 3) Tarik garis tegak lurus terhadap pola kerapatan garis kontur pada setiap pola kerapatan garis kontur. Garis tegak lurus tersebut adalah jarak horizontal, lalu ukur jaraknya (M).
- 4) Hitung beda tinggi antara titik tertinggi dan terendah sepanjang garis M, disebut sebagai H.

- 5) Persen lereng dapat dihitung dengan membagi beda tinggi (H dalam meter) dengan M (jarak horizontal dalam meter), lalu dikali 100%.
- 6) Untuk menghitung derajat lereng, caranya dengan menggunakan perhitungan tangen terhadap jarak datar dan vertikal.

*Note: Peta diberikan berbeda-beda setiap individu (tergantung ketersediaan peta RBI di Lab.*

b. Metode Wenworth

Prinsip metode ini adalah membuat jaring bujursangkar/grid. Kemudian tarik garis tegak lurus pola umum kontur yang memotong grid bujursangkar. Semakin kecil ukuran grid, maka tingkat ketelitiannya menjadi semakin tinggi, tetapi memerlukan waktu yang lama apabila dikerjakan secara manual. Sudut lereng dlitentukan dengan rumus:

$$B = \frac{(N - 1) \times IK}{JH \times SP} \times 100 \%$$

Dimana:

B = sudut lereng      N = jumlah kontur yang terpotong garis sayatan

SP= skala peta      IK = interval kontur (m)

JH= jarak horizontal

Tabel 1.1 Klasifikasi lereng

No	LERENG (...°)	LERENG (...%)	TINGKAT	WARNA
1	0° – 2°	0% - 2%	Flat or almost flat	Medium dark green
2	3° – 4°	3% - 7%	Gently sloping	Light green
3	5° – 8°	8% - 15%	Sloping	Light yellow
4	9° – 16°	16% - 30%	Moderately steep	Orange yellow
5	17° – 35°	31% - 70%	Steep	Light red
6	36° – 55°	71% - 140%	Very steep	Medium dark red
7	>56°	>141%	Extremely steep	Medium dark purple

Tabel 1.2 Klasifikasi lereng dan satuan relief (Van Zuidam,1983)

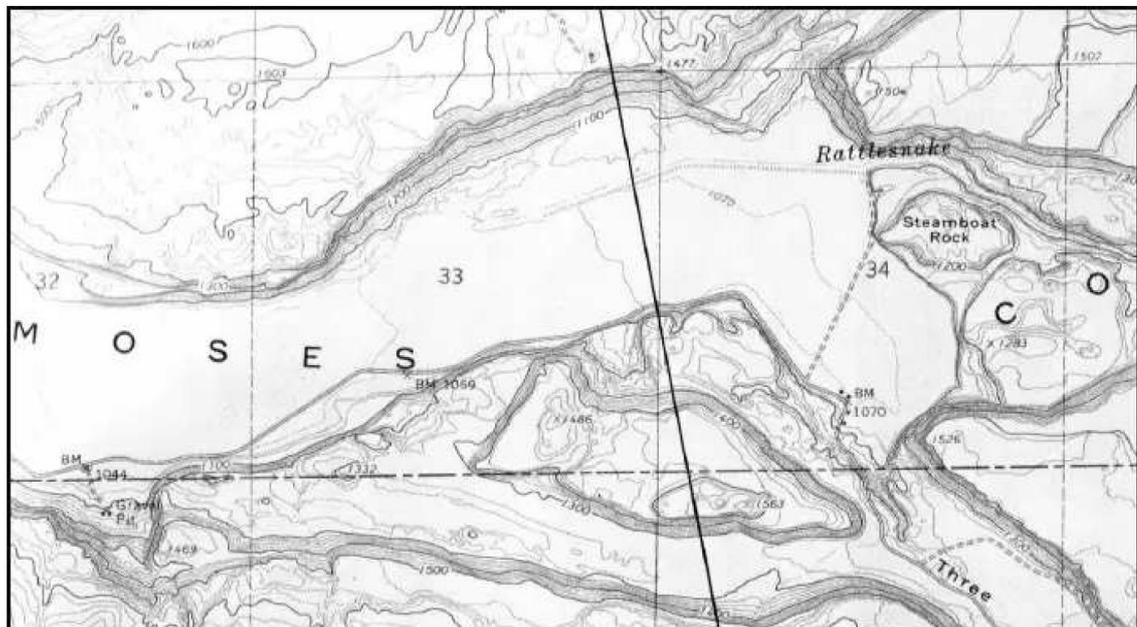
No	Satuan Relief	Lereng	Relief (m)
1	Topografi datar – hampir datar	0-2	<5
2	Topografi bergelombang	3 – 7	5 – 50
3	Topografi bergelombang berlereng miring	8 – 13	12 – 78
4	Topografi bergelombang/ berbukit berlereng sedang	14 – 20	50 – 200
5	Topografi berbukit terkikis dalam berlereng terjal	21 – 55	200 – 500

6	Topografi pegunungan terkikis berat dengan lereng sangat terjal	56 – 140	500 – 1000
7	Topografi pegunungan dengan lereng amat sangat terjal	>140	>1000

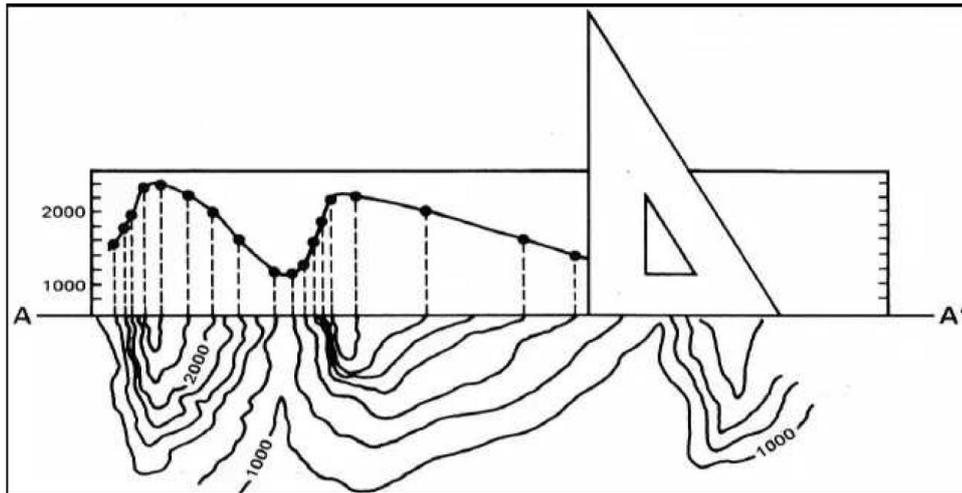
c. Prosedur Penampang Morfologi

Tahapan pembuatan penampang morfologi:

- 1) Amati peta topografi pada lembar kerja peta topografi Saudara.
- 2) Tarik garis pada peta usahakan tegak lurus terhadap pola memanjang garis kontur (Gambar 1.1).
- 3) Kemudian buat penampang morfologi berdasarkan skala peta yang digunakan
- 4) Lakukan lagi dan buat beberapa penampang morfologi yang lain.



Gambar 1.1. Garis penampang morfologi pada sebuah lembah.



#### D. Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang dipergunakan di dalam praktikum terdiri atas:

1. Pensil 2B, pensil, penghapus, penggaris, dan kalkulator
2. Kertas kalkir dan HVS minimal 10 lembar.

## **ACARA 2**

### **MORFOGENESA**

#### **A. Maksud dan Tujuan**

Maksud acara aspek morfogenesis adalah:

1. Mengenalkan asal usul pembentukan dan perkembangan bentuklahan serta proses –proses geomorfologi yang terjadi.
2. Mengenalkan dasar-dasar pembagian bentuklahan.

Tujuan acara aspek morfogenesis adalah agar praktikan dapat:

1. Menjelaskan aspek morfogenesis suatu bentuklahan, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya (aspek struktur geologi, litologi, , serta mengetahui ciri-cirinya pada peta topografi.
2. Menentukan bentuklahan berbasis genetik.

#### **B. Landasan Teori**

Bentuklahan antara lain merupakan fungsi dari litologi penyusun, struktur geologi, dan proses geomorfologi. Oleh karena itu, dengan melakukan pengamatan secara teliti terhadap suatu bentuklahan, maka akan memberikan penjelasan tentang litologi penyusunnya, struktur geologi yang mempengaruhinya, dan proses geomorfologi yang berlangsung di daerah tersebut. Pengamatannya dapat secara langsung di lapangan atau melalui interpretasi terhadap peta topografi atau citra foto dan satelit. Penentuan kesamaan sifat dan perwatakan bentuklahan berdasarkan litologi, struktur geologi dan proses geomorfologi, maka akan membantu di dalam penentuan klasifikasi suatu bentuklahan berbasis genetik.

#### **Proses-proses Geomorfologi**

Proses-pros geomorfologi adalah segala perubahan fisis dan kimiawi yang menyebabkan perubahan pada bentuk permukaan bumi. Geomorphic agent adalah suatu medium (pengantar) alamiah yang dapat mengerosi dan mengangkut bahan-bahan permukaan bumi. Proses geomorfologi dapat dibagi dalam 3 golongan, yaitu :

1. Proses eksogen atau epigen, gaya-gaya yang menyebabkannya berasal dari luar kulit bumi.
2. Proses endogen atau hipogen, gaya-gaya yang menyebabkannya berasal dari dalam bumi.
3. Proses-proses angkasa luar (extraterrestrial).

### **Proses Eksogen**

Proses eksogen adalah proses yang disebabkan oleh tenaga yang berasal dari luar bumi, tetapi masih di dalam lingkungan atmosfer. Proses ini disebut dengan gradasi yang terdiri atas degradasi dan agradasi. Menurut ChamBerlain dan Salisbury (1904), gradasi adalah semua proses untuk meratakan permukaan litosfir, sehingga mencapai suatu ketinggian yang sama (common level ). Hal ini dapat dicapai dengan degradasi (pengikisan) atau agradasi (penimbunan).

Degradasi: bersangkutan dengan proses eksogenik yang menyebabkan penurunan permukaan bumi, antara lain proses pelapukan, gerakan massa, dan erosi:

1. Pelapukan adalah desintergrasi dan dekomposisi dari batuan-batuan tanpa terdapat perpindahan batuan-batuan ini dari tempatnya. Hasil dari pelapukan adalah perubahan dari batuan (solid rock) menjadi bahan klastika. Sekurangnya terdapat 4 faktor variable yang mempengaruhi macam dan kecepatan pelapukan yaitu struktur batuan, iklim, topografi, tumbuh-tumbuhan. Proses pelapukan dapat dibagi dalam proses fisis dan kimiawi. Proses fisis terdiri atas pengendapan sebagai reaksi terhadap hilangnya tekanan hidrostatika, pertumbuhan kristal, ekspansi (pengembangan) thermal, aktivitas organism, dan colloid plucking. Proses kimiawi terdiri atas hidrasi, hidrolisa, oksidasi, karbonasi, dan pelarutan. Proses kimiawi jauh lebih berpengaruh daripada proses fisis.
2. Erosi adalah proses terlepasnya material hasil pelapukan dari permukaan batuan, agen yang berperan dalam proses ini yaitu air yang mengalir, airtanah, gelombang, angin, dan es.

3. Gerakan massa (mass wasting) adalah perpindahan secara keseluruhan gumpalan batuan atau tanah atau sebagai akibat langsung dari gaya gravitasi dalam upaya mencari kesetimbangan. Perpindahan ini sering dipermudah oleh adanya air dalam massa tersebut, sehingga terdapat suatu transisi yang gradual antara mass wasting dan pengangkutan oleh air. Deretan transisi tersebut adalah sebagai berikut longsor tanah, sedikit air dan banyak sekali bahan tanah/batuan yang terpindah; debris avalanches; aliran tanah (earth flows); aliran lumpur (mud flows); sheetfloods; slope wash; sungai-sungai, banyak air dan relative sedikit bahan yan dipindah.

Sharpe (1938) membedakan bermacam-macam tipe mass wasting:

- a. Pengaliran secara lambat (slow flowage types): creep (soil creep, talus creep, rock creep, rock glacier creep) dan solifluction.
- b. Pengaliran secara cepat (rapid flowage types): earthflow, mudflow, debris avalanche.
- c. Longsor tanah (land slides): slump, debris slide, rock slide, debris fall, rock, fall.
- d. Amblesan (subsidence).

Pengaruh pelapukan terhadap geomorfologi meliputi 4 hal, yaitu :

- a. Membantu mass wasting dan erosi.
- b. Hasil dari pada pelapukan adalah pelemahan, penghancuran atau dekomposisi dari pada batuan. Oleh karena proses-proses ini batuan yang keras lebih mudah terkena erosi.
- c. Sebagai suatu factor yang ikut merendahkan ketinggian permukaan tanah. Hal in terutama terjadi didaerah yang batuannya mudah larut seperti batugamping, dolomite, gips dll, dimana terjadi pelarutan sebagian batuannya.
- d. Sebagai pembentukan dan perombakan bentuk-bentuk permukaan bumi, contohnya weathering pits, potholis dsb, tetapi juga weathering escarpments dan talus slopes.
- e. Sebagai salah satu proses utama dalam pembentukan tanah dan regolith.

**Agradasi:** merupakan proses eksogenik yang mengakibatkan naiknya permukaan bumi karena adanya proses pengendapan material hasil proses degradasi. Agradasi berlaku pada tempat dimana pengangkutan air, angin, dan glasial. Agradasi atau pengendapan adalah akibat kehilangan daya transportasi dari transporting agent, dan pengendapan kecenderungan untuk meratakan permukaan bumi dengan cara mengisi depresi pada permukaan bumi. Meskipun umumnya erosi dapat perhatian yang lebih banyak, efek dari pada pengendapan tidak dapat diabaikan dan cukup penting.

**Aktivitas organism:** proses eksogenik ini disebabkan oleh aktivitas organisme, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Contoh aktivitas manusia antara lain di daerah penggalian bahan tambang, bendungan, danau buatan, jalan raya, penebangan hutan mengakibatkan erosi yang intensif, aktivitas penggunaan bom, dsb. Faktor iklim yang mempengaruhi proses geomorfologi adalah temperatur, jumlah hujan, dan lebatnya tumbuhan. Akibat perbedaan-perbedaan tersebut antara lain:

1. Di daerah yang banyak hujan topografi biasanya memperlihatkan lereng dan puncak yang membulat (rounded), sedangkan di daerah kering arid biasanya bersegi-segi (angular)
2. Longsoran hujan lebih banyak terdapat pada daerah yang hujan (basah) daripada di daerah arid (kering)
3. Pelapukan mekanis lebih penting di daerah arid sedangkan pelapukan kimiawi lebih banyak di daerah humid.

### **Proses Endogen**

Proses Endogen adalah proses –proses yang berasal dari dalam bumi. proses endogen ini dibedakan menjadi dua, yaitu diastrofisme dan vulkanisme:

1. Diastrofisma: termasuk proses endogen yang disebabkan oleh energi yang terdapat dari dalam bumi. Diastrofisma mempunyai kecenderungan membentuk relief pada permukaan bumi dan dengan demikian merupakan kekuatan yang melawan proses-proses gradasi. Proses diastrofisma dibagi dalam dua tipe, yaitu: orogenesis dan epirogenesa. Epirogenesa adalah pengangkatan atau penurunan bagian muka bumi yang luas secara perlahan-

lahan. Orogenesa adalah proses pengangkatan dan penurunan bagian dari muka bumi dan disertai dengan proses pengangkatan, perlipatan, pensesaran, dan kadang disertai intrusi.

2. Vulkanisma merupakan proses endogen yang disebabkan oleh gerakan magma ke permukaan bumi. Hasil dari vulkanisma ini merupakan batuan beku dan bentuklahan yang terbentuk dapat berupa kubah-kubah, gunung api dsb.

### **Proses asal luar bumi**

Proses asal luar bumi ini terdiri atas jatuhnya meteor dan hujan kosmik, tetapi sedikit sekali pengaruhnya terhadap relief permukaan bumi secara keseluruhan. Hasilnya dapat membentuk semancang kepundan (impact crater) yang kadang-kadang disertai suatu crater rim (kawah meteor). Di Arizona, Amerika Serikat ditemukan kawah yang terbentuk akibat jatuhnya sebuah meteorit besar.

## **C. Prosedur**

### **1. Morfostruktur pasif**

Bentuklahan yang berkaitan dengan resistensi batuan (daya tahan batuan terhadap pelapukan). Langkah-langkah pengamatannya:

- a. Batuan berbutir kasar umumnya lebih resisten bila dibanding batuan berbutir halus.
- b. Berdasarkan penjelasan di atas, maka batuan yang resisten akan ditunjukkan oleh bentuklahan perbukitan atau punggung dengan pola kontur yang rapat.
- c. Pisahkan pola kontur rapat dan renggang atau pisahkan pola kontur yang menunjukkan daerah dataran dan perbukitan.

### **2. Morfostruktur aktif**

Bentuklahan yang berhubungan dengan tenaga endogen seperti pengangkatan, perlipatan dan pensesaran, serta kadang disertai dengan adanya intrusi. Langkah-langkah pengamatannya:

- a. Lapisan batuan dengan struktur horizontal, miring, terlipatkan (antiklin dan siklin), tersesarkan (sesar naik, mendatar, dan normal), maupun bentukan intrusi akan memperlihatkan bentuklahan yang khas.
- b. Bentuklahan pada lapisan batuan yang terangkat, terlipat dan tersesarkan, atau terintrusi akan memperlihatkan pola kontur yang khas.
- c. Pisahkan pola kontur bergeser atau rapat dan renggang atau pisahkan pola kontur yang menunjukkan dataran, perbukitan, atau gawir.

### **3. Morfodinamik**

Bentuklahan yang berhubungan dengan tenaga eksogen seperti proses air, fluvial, es, gerakan masa, dan gunungapi. Langkah-langkah pengamatannya:

- a. Proses-proses air, fluvial, es, gerakan masa, dan gunungapi berlangsung sangat cepat dan sekaligus dapat merubah topografi yang sudah ada semula.
- b. Berdasarkan penjelasan di atas, maka identifikasi bentuklahan oleh aspek morfodinamik adalah dengan memperhatikan bentuklahan yang berasosiasi dengan proses-proses air, fluvial, es, gerakan masa, dan gunungapi tersebut.
- c. Kenali dan deskripsi ciri-ciri bentuklahan yang berasosiasi dengan proses-proses air, fluvial, es, gerakan masa, dan gunungapi tersebut.

### **D. Bahan dan Alat**

Alat dan bahan yang dipergunakan di dalam praktikum terdiri atas:

1. Pensil 2B, pensil mekanik, penghapus, penggaris, dan kalkulator
2. Kertas kalkir dan HVS minimal 10 lembar.

## ACARA 3

### POLA PENGALIRAN

#### A. Maksud dan Tujuan

Maksud acara pola pengaliran adalah:

1. Mengenalkan macam-macam jenis pola pengaliran dasar dan ubahannya.
2. Mengenalkan cara analisis pola pengaliran pada peta topografi.
3. Mengenalkan jenis sungai berdasarkan tempat mengalirnya pada peta topografi.

Tujuan acara pola pengaliran adalah agar praktikan dapat:

1. Menjelaskan karakteristik pola pengaliran dasar dan ubahannya serta ciri-cirinya pada peta topografi.
2. Menjelaskan makna geologi suatu pola pengaliran dasar dan pola pengaliran ubahan serta hubungan antara pola pengaliran dan faktor-faktor yang mengendalikannya, yaitu faktor lereng, bentuklahan, litologi, dan struktur geologi.
3. Menjelaskan karakteristik sungai berdasarkan tempat mengalirnya dan mengungkap makna litologi, kompetensi dan kapasitas sungai.

#### B. Landasan Teori

Pola pengaliran adalah rangkaian bentuk aliran-aliran sungai pada daerah lemah tempat erosi mengambil bagian secara aktif serta daerah rendah tempat air permukaan mengalir dan berkumpul (A.D. Howard, 1967). Kalimat di atas dapat dipahami sebagai:

1. Rangkaian bentuk aliran-aliran sungai: terdapat lebih dari satu aliran sungai dan terdiri atas aliran utama, cabang, dan ranting sungai.
2. Pada daerah lemah: atau zona lemah, yaitu bidang perlapisan, bidang kekar dan sesar atau bidang diskontinuitas.
3. Tempat erosi mengambil bagian secara aktif: artinya terdapat daya tahan terhadap erosi yang berbeda-beda, tergantung batuanannya (litologi).
4. Daerah rendah tempat air permukaan mengalir dan berkumpul: faktor lereng dan bentuklahan.

Berdasarkan pemahaman di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pola pengaliran merupakan fungsi dari:

1. Topografi (kelerengan).
2. Bentuklahan.
3. Tingkat erosi (resistensi batuan).
4. Litologi (ukuran butir-pelapukan).
5. Struktur geologi (kekar, sesar, lipatan, dan perlapisan batuan).
6. Iklim (curah hujan dan vegetasi) serta infiltrasi (peresapan).

Berbekal peta topografi, maka antara lain dapat dilakukan interpretasi:

1. Pola pengaliran dasar dan berbagai ubahannya: mengungkap makna bentuklahan, lereng, litologi dan resistensinya, serta struktur geologi.
2. Penyimpangan aliran: mengungkap makna bentuklahan, lereng, litologi dan resistensinya, serta struktur geologi.
3. Tekstur pengaliran: mengungkap makna litologi dan resistensinya.
4. Bentuk lembah: mengungkap makna litologi dan resistensinya.
5. Tempat mengalirnya: mengungkap makna litologi dan resistensinya.

Dengan mengamati dan menganalisis pola pengaliran, maka dapat ditafsirkan kondisi kelerengannya, bentuklahan, litologi dan resistensinya, serta struktur geologi.

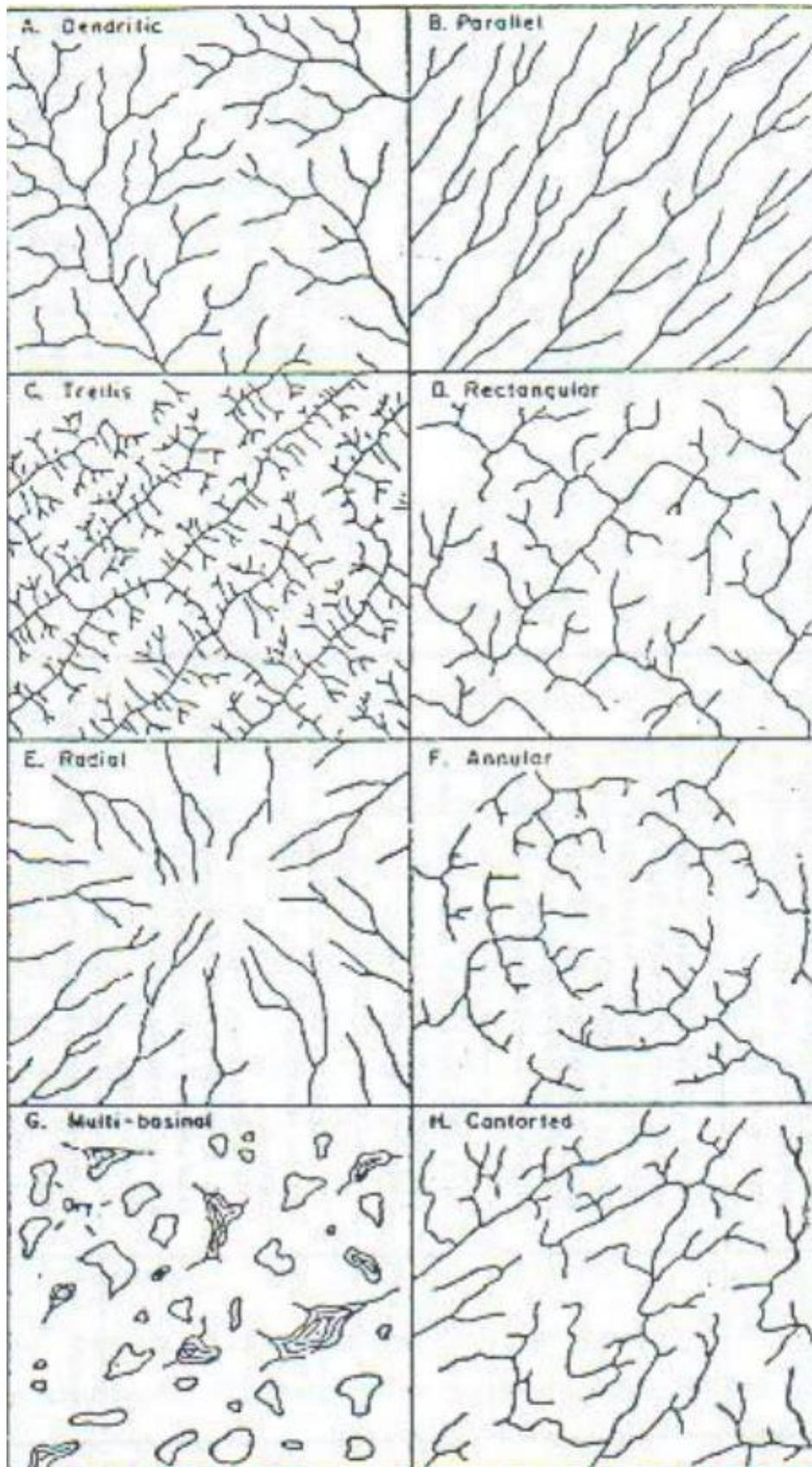
### **Macam-macam pola pengaliran (Howard, 1967)**

#### **Pola Pengaliran Dasar (Gambar 1)**

1. Dendritik
  - a. Bentuk menyerupai cabang-cabang pohon,
  - b. Mencerminkan resistensi batuan atau homogenitas tanah yang seragam,
  - c. Lapisan horisontal atau miring landai, kontrol struktur kurang berkembang.
2. Paralel
  - a. Terbentuk dari aliran cabang-cabang sungai yang sejajar atau paralel pada bentangalam yang memanjang.
  - b. Mencerminkan kelerengan yang cukup besar dan hampir seragam.

3. Trellis
  - a. Terbentuk dari cabang-cabang sungai kecil yang berukuran sama, dengan aliran tegak lurus sepanjang sungai induk subsekuen yang paralel.
  - b. Terdapat pada daerah lipatan, patahan yang paralel, daerah blok punggungan pantai hasil pengangkatan dasar laut, daerah vulkanik atau metasedimen derajat rendah dengan pelapukan yang berbeda-beda.
4. Rectangular
  - a. Aliran cabang sungai tegak lurus terhadap sungai induk
  - b. Aliran memotong daerah secara tidak menerus,
  - c. Mencerminkan kekar/sesar yang saling tegak lurus, tidak serumit pola trellis.
5. Radial
  - a. Bentuk aliran seolah memancar dari satu titik pusat berasosiasi dengan tubuh gunungapi atau kubah berstadia muda,
  - b. Dalam konsep Davis, pola radial ini adalah menyebar dari satu titik pusat (sentrifugal), sedangkan kalsifikasi lain menyatakan pola radial mencakup dua sistem pola pengaliran yaitu ; sentrifugal dan sentripetal.
6. Annular
  - a. Cabang sungai mengalir tegak lurus sungai utama yang melingkar,
  - b. Pada struktur kubah, cekungan, atau pada intrusi stock yang tererosi,
  - c. Sungai dikontrol pola sesar atau kekar pada bedrock.
7. Multibasinal
  - a. Pada daerah endapan antar bukit, batuan dasar yang tererosi,
  - b. Ditandai adanya cekungan-cekungan yang kering atau terisi air yang saling terpisah, aliran yang terputus dan arah aliran yang berbeda-beda,
  - c. Pada daerah aktif gerakan tanah, vulkanik, dan pelarutan batugamping.
8. Contorted
  - a. Terbentuk dari aliran cabang-cabang sungai yang relatif tegak lurus terhadap sungai induk subsekuen yang melengkung,

- b. Dibedakan dari recurved trellis dengan ciri daerahnya yang tidak teratur, dikontrol struktur sesar, lipatan menunjam, atau pada daerah labil.



Gambar 1. Pola pengaliran dasar (Howard, 1967).

Ubahan pola pengaliran dendritik (Gambar 2)

1. Subdedritik

- a. Modifikasi dari pola dendritik, karena pengaruh dari topografi dan struktur,
- d. Topografi sudah miring, struktur geologi sudah berperan tetapi kecil.

1. Pinnate

- a. Tekstur rapat pada daerah yang sudah tererosi lanjut,
- e. Tidak ada kontrol struktur pada daerah landai dengan litologi bertekstur halus (batulanau, batulempung dll).

1. Anastomatik

- a. Jaringan saluran saling mengikat,
- f. Terdapat didaerah dataran banjir, delta dan rawa, pasang surut.

1. Distributary

- a. Bentuknya menyerupai kipas,
- b. Terdapat pada kipas aluvial dan delta.

Ubahan pola pengaliran paralel (Gambar 4.2)

1. Subparalel

- a. Kemiringan lereng sedang atau dikontrol oleh bentuklahan subparalel,
- b. Dikontrol oleh lereng, litologi dan struktur,
- c. Lapisan batuan relatif seragam resistensinya.

2. Coliniar

Kelurusan sungai atau aliran yang selang-seling antara muncul dan tidak, memanjang diantara punggung bukit pasir pada gurun pasir landai dan loess.

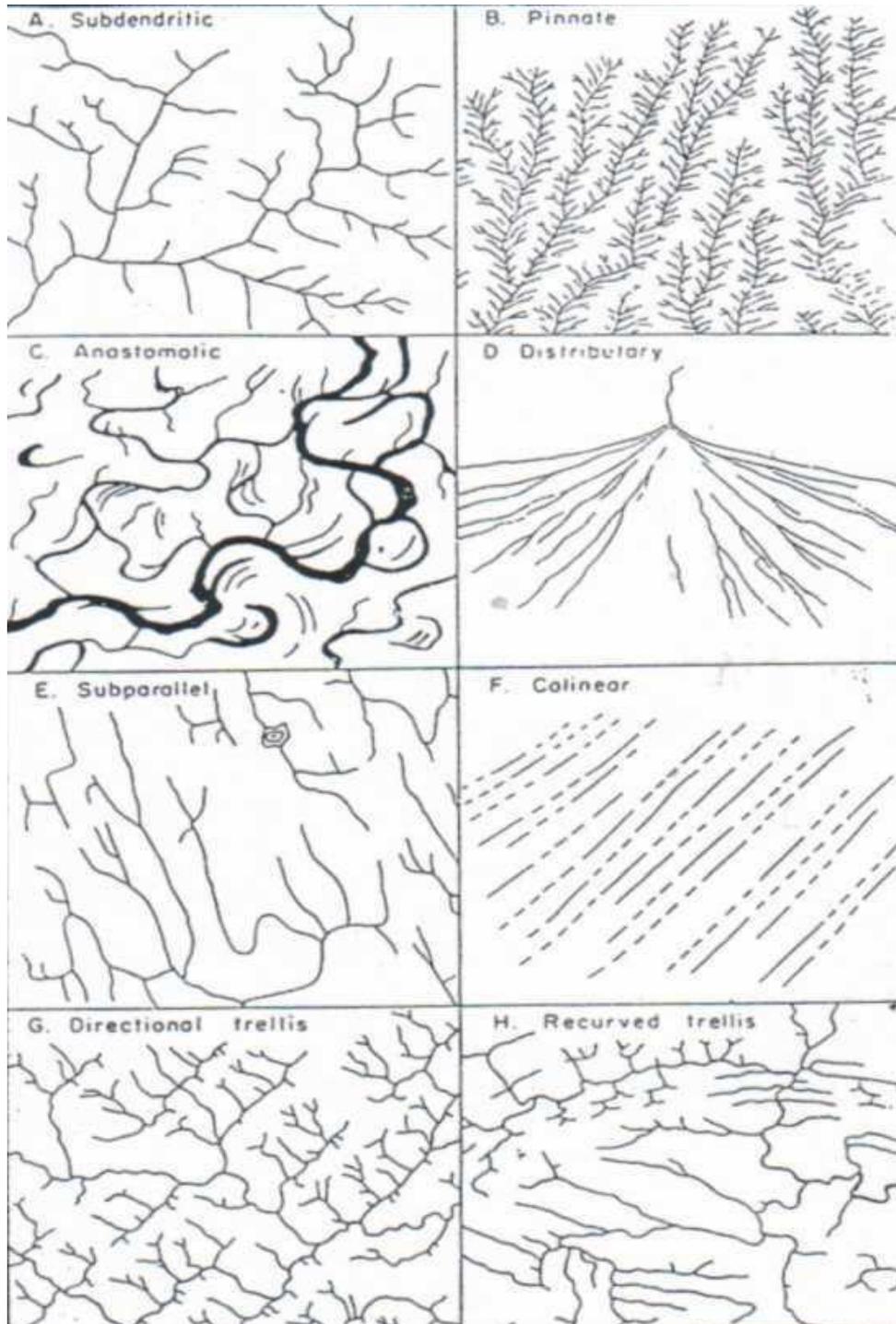
Ubahan pola pengaliran trellis (Gambar 4.2)

1. Directional trellis

- a. Anak sungai lebih panjang dari sungai utama,
- b. Dijumpai pada daerah homoklin, dengan kemiringan landai.

2. Fault trellis

- a. Kelurusan sungai-sungai besar adalah sebagai kelurusan sesar,
  - b. Menunjukkan graben dan hors secara bergantian.
3. Joint trellis
- a. Kontrol strukturnya adalah kekar,
  - b. Ditandai oleh aliran sungai yang pendek-pendek, lurus dan sejajar.



Gambar 2. Pola pengaliran ubahan (Howard, 1967).

Ubahan pola pengaliran rectangular (Gambar 3)

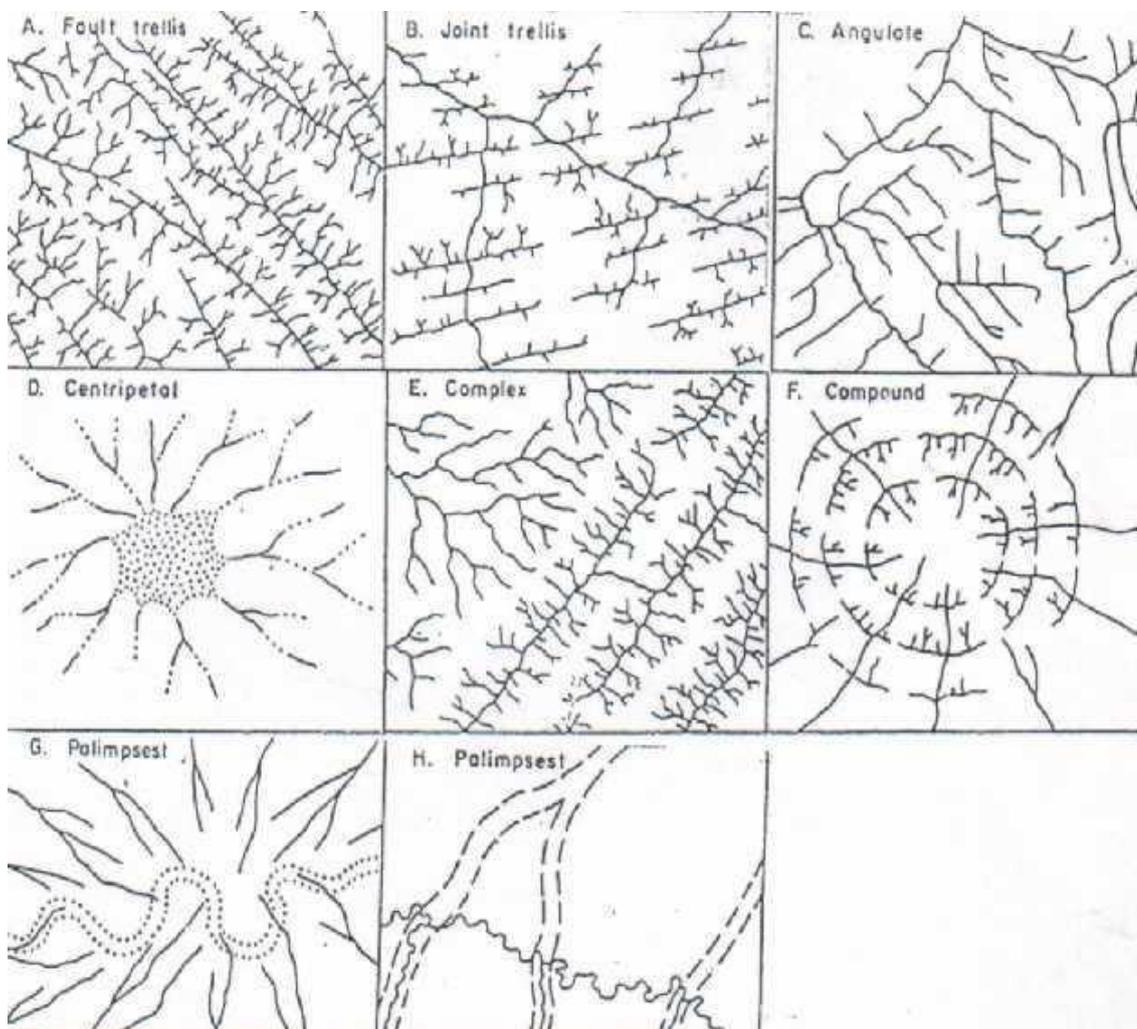
Angulate:

- Kelokan tajam dari sungai kemungkinan akibat sesar,
- Kelurusan anak sungai diakibatkan kekar,
- Pada litologi berbutir kasar dengan kedudukan horisontal,
- Biasanya angulate dan rectangular terdapat bersama dalam satu daerah.

Ubahan pola pengaliran radial (Gambar 3)

Centripetal:

- Pola ini berhubungan dengan kawah, kaldera, dolena besar atau uvala,
- Beberapa pola centripetal yang bergabung menjadi multicentripetal.



Gambar 3. Pola pengaliran ubahan (Howard, 1967).

Penggabungan dari beberapa pola dasar dan perkembangan pola baru

1. Complex

- a. Ada lebih dari satu pola dasar yang bergabung dalam satu daerah,
- b. Kontrol struktur, topografi dan litologi sangat dominan,
- c. Terdapat didaerah "Melange".

2. Compound

- a. Terdiri dari dua pola kontemporer,
- b. Kombinasi pola radial dan anular yang merupakan sifat kubah.

3. Palimpsest

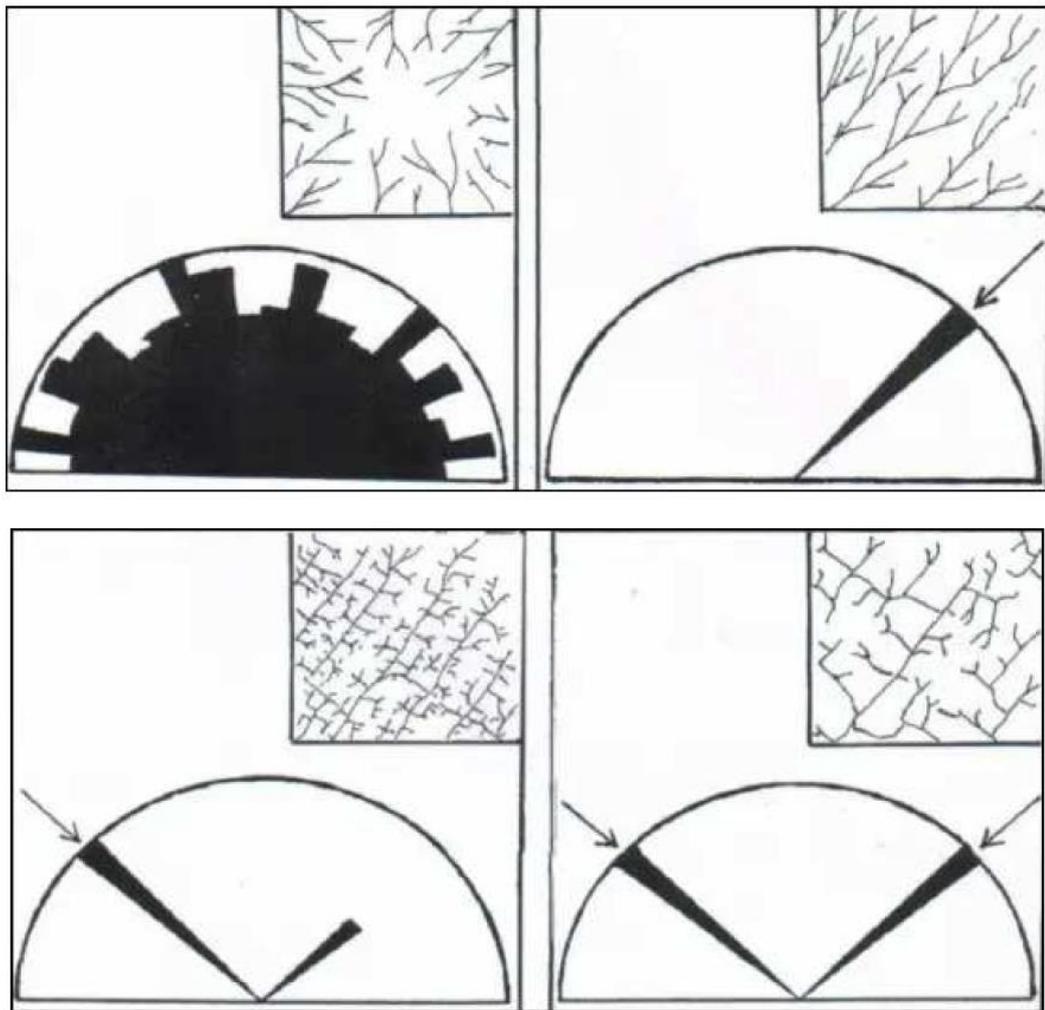
- a. Sungai tua atau pola tua yang sudah ditinggalkan dan membentuk pola baru,
- b. Merupakan daerah pengangkatan baru.

**C. Prosedur Kerja**

1. Pola Pengaliran

Tahapan kerja interpretasi pola pengaliran:

- a. Plot aliran sungai (batang, cabang, ranting sungai), yang mencerminkan suatu pola pengaliran dasar atau ubahan tertentu, termasuk alur liar.
- b. Lakukan untuk beberapa pola pengaliran dasar atau ubahan yang lain. Semakin banyak semakin baik.
- c. Perhatikan ciri-cirinya, baik karakteristik pola kontur maupun sudut antara ranting/cabang dan sungai utama, jarak dan panjang batang sungai, bentuk aliran (lurus, lengkung, atau meliuk), dan rangkaian bentuk aliran sungai.
- d. Tentukan faktor-faktor yang mengendalikan pola pengaliran tersebut, yaitu faktor lereng, bentuklahan, litologi, atau struktur geologi.
- e. Buat diagram roset untuk arah sungai utama, cabang, atau ranting sungai dari masing-masing pola pengaliran yang sudah Saudara plot (Gambar 4).



Gambar 4. Contoh diagram kipas batang sungai pada pola pengaliran radial, parallel, trellis, dan rectangular.

## 2. Tempat Mengalirnya Aliran Sungai

Tahapan kerja interpretasi tempat mengalirnya sungai:

- Tentukan batang sungai yang termasuk bedrock stream dan alluvial stream pada lembar kerja peta topografi Saudara. Bedrock stream adalah aliran sungai yang mengalir di atas batuan dasarnya dan alluvial stream adalah aliran sungai yang mengalir di atas endapan aluvial.
- Lakukan untuk beberapa batang sungai yang lain.
- Perhatikan karakteristik pola kontur, bentuk aliran (lurus, lengkung, atau meliuk), rangkaian bentuk aliran sungai, lebar batang sungai, dan bentuklahan disekitarnya.

3. Alat dan Bahan

- a. Alat dan bahan yang dipergunakan di dalam praktikum ini terdiri atas:  
Pensil 2B, pensil mekanik, penghapus, penggaris, dan kalkulator
- b. Kertas kalkir dan HVS minimal 5 lembar.

## ACARA 4

### BENTUKAN ASAL STRUKTURAL

#### A. Maksud dan Tujuan

Maksud acara bentukan asal struktural adalah agar praktikan:

1. Mengetahui ciri-ciri bentukan asal struktural berdasarkan rangkaian bentuk garis kontur pada peta topografi (pola kontur).
2. Dapat menginterpretasi struktur geologi berdasarkan pengamatan pola pengaliran, baik dasar, ubahan, maupun penyimpangan aliran.

Tujuan acara bentukan asal struktural adalah agar praktikan mampu:

1. Menjelaskan hubungan antara karakteristik pola garis kontur dengan struktur bidang perlapisan, sesar, lipatan (antiklin dan sinklin), lapisan horisontal dan miring, serta ketidakselarasan.
2. Menjelaskan hubungan antara karakteristik pola pengaliran dan struktur bidang perlapisan, sesar, lipatan (antiklin dan sinklin), lapisan horisontal dan miring, ketidakselarasan, dan kekerasan batuan.

#### B. Landasan Teori

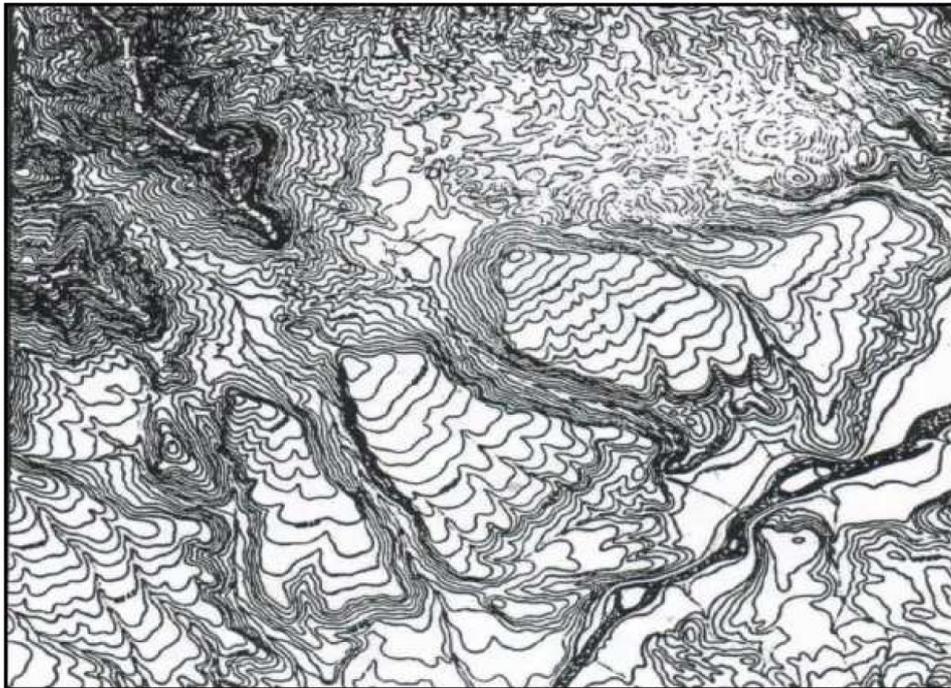
Struktur geologi adalah faktor dominan yang mengontrol atau mengendalikan evolusi (ubahansur) bentuk-bentuk permukaan bumi dan struktur geologi tersebut tercermin dalam bentuklahannya (Thornbury, 1954).

Berdasarkan konsep dasar geomorfologi tersebut di atas, maka:

1. Struktur geologi yang dimaksud adalah lipatan, sesar, kekar, bidang perlapisan, ketidakselarasan, dan kekerasan batuan serta segala sifat-sifat yang memberikan perbedaan bentuk erosi.
2. Struktur geologi adalah faktor dominan yang mengontrol evolusi bentuk-bentuk permukaan bumi (bentuklahan), termasuk karakteristik pola garis konturnya.
3. Struktur geologi tersebut tercermin dalam bentuklahan, artinya struktur geologi yang ada dapat menghasilkan bentuklahan yang berbeda-beda.

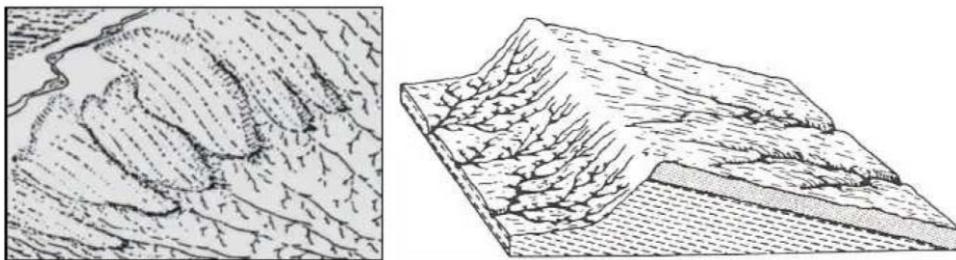
### Lapisan miring

Lapisan miring ditunjukkan oleh kemiringan lapisan batuan ke satu arah atau yang mengarah pada daerah yang lebih landai (dip slope). Kemiringan lapisan batuan pada peta topografi dicirikan oleh adanya gawir terjal (ditunjukkan dengan pola garis kontur yang rapat) dan landai (pola garis kontur yang renggang). Arah kemiringan lapisan batuan searah dengan kemiringan landai dari topografinya (Gambar 1) dan karakteristik pola pengalirannya (Gambar 2).



Gambar 1. Pola kontur pada lapisan miring (Military Maps & Air Photograph.)

Bentuklah penyusunnya antara lain pegunungan monoklin atau homoklin, punggung monoklin atau homoklin, perbukitan monoklin atau homoklin, cuesta, hogback, dan flat iron.



Gambar 2. Kenampakan lapisan miring yang dikontrol oleh pola pengaliran.

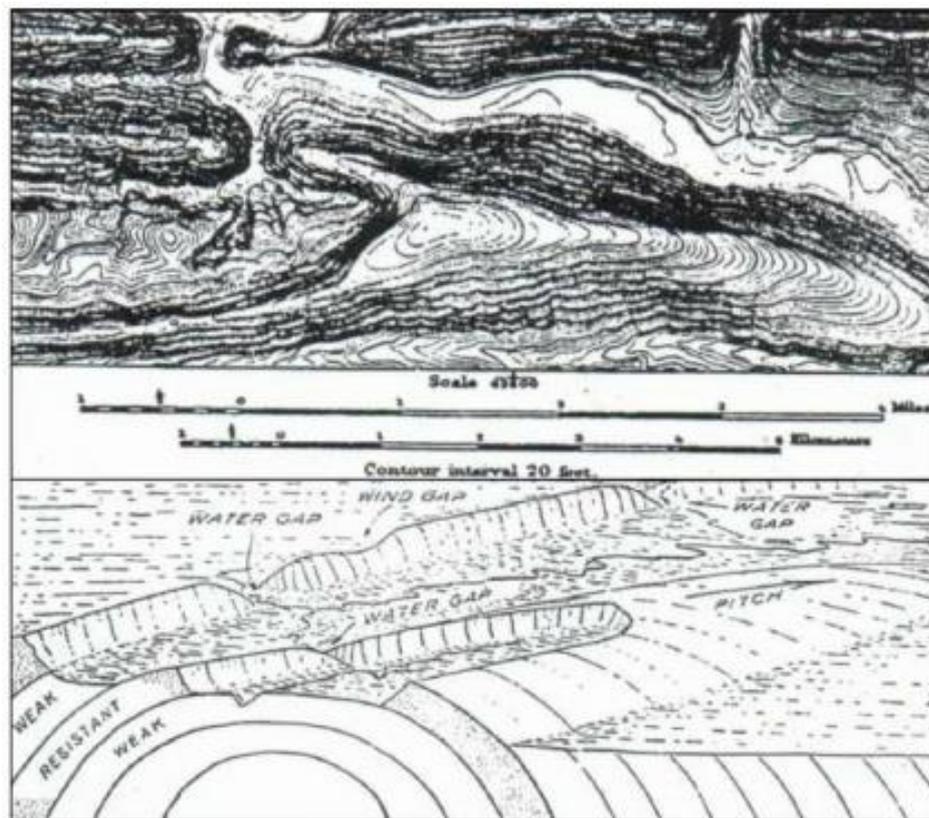
### Lapisan Horizontal

Lapisan horizontal dicirikan oleh permukaan yang relatif datar dengan garis kontur yang jarang, tebing-tebingnya dapat terjal, berundak dengan pola kontur yang relative seragam karena dikontrol oleh litologi yang sama. Bentuklah penyusunnya adalah dataran tinggi ( plateau).

### Lipatan dan kubah

Pada kemiringan dua arah yang berlawanan dapat disebut sebagai lipatan, yaitu antiklin atau sinklin, sedangkan kemiringan tiga arah dapat disebut sebagai lipatan menunjam (Gambar 3; 4; 5, dan 6). Pada kemiringan kesegala arah, yaitu mempunyai arah kemiringan lapisan batuan kesegala arah, dapat disebut sebagai dome atau kubah (Gambar 6.7).

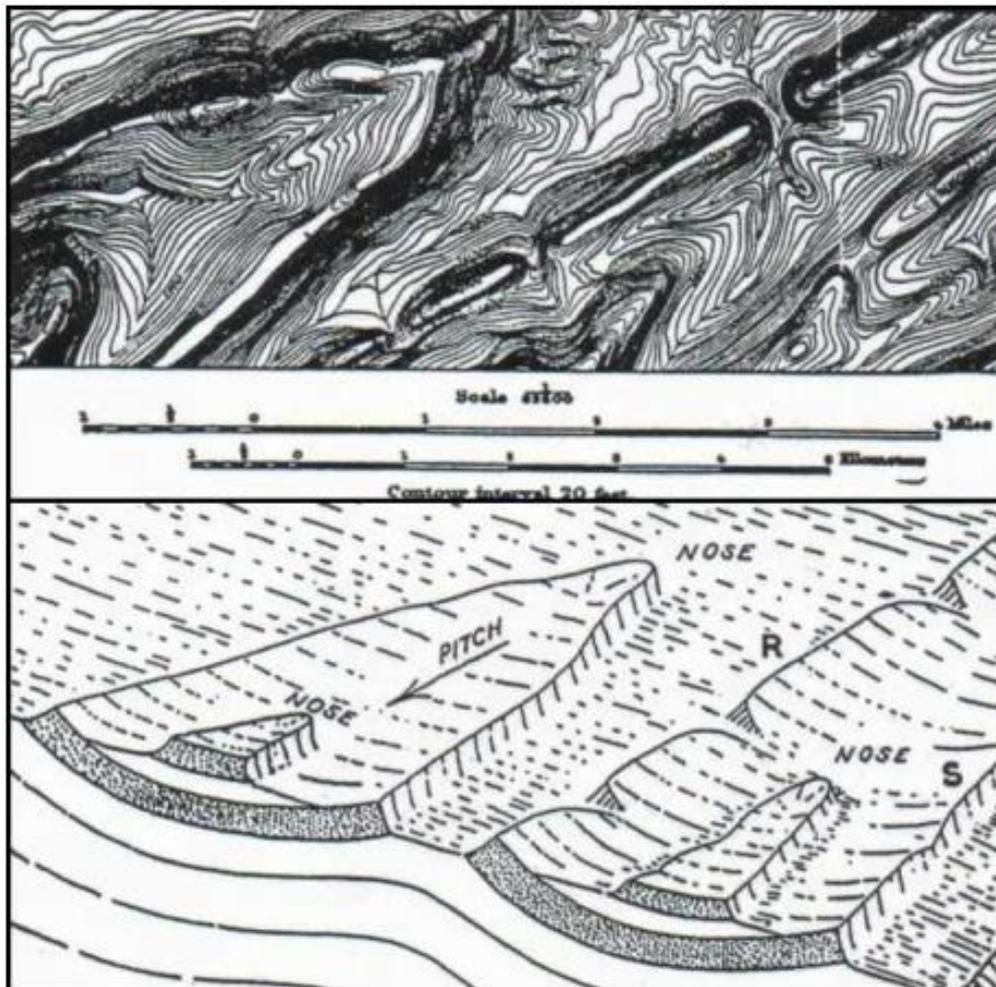
Bentuklah penyusunnya antara lain pegunungan lipatan (antiklin dan sinklin), perbukitan antiklin atau sinklin, lembah antiklin atau sinklin, serta perbukitan atau pegunungan dome (kubah).



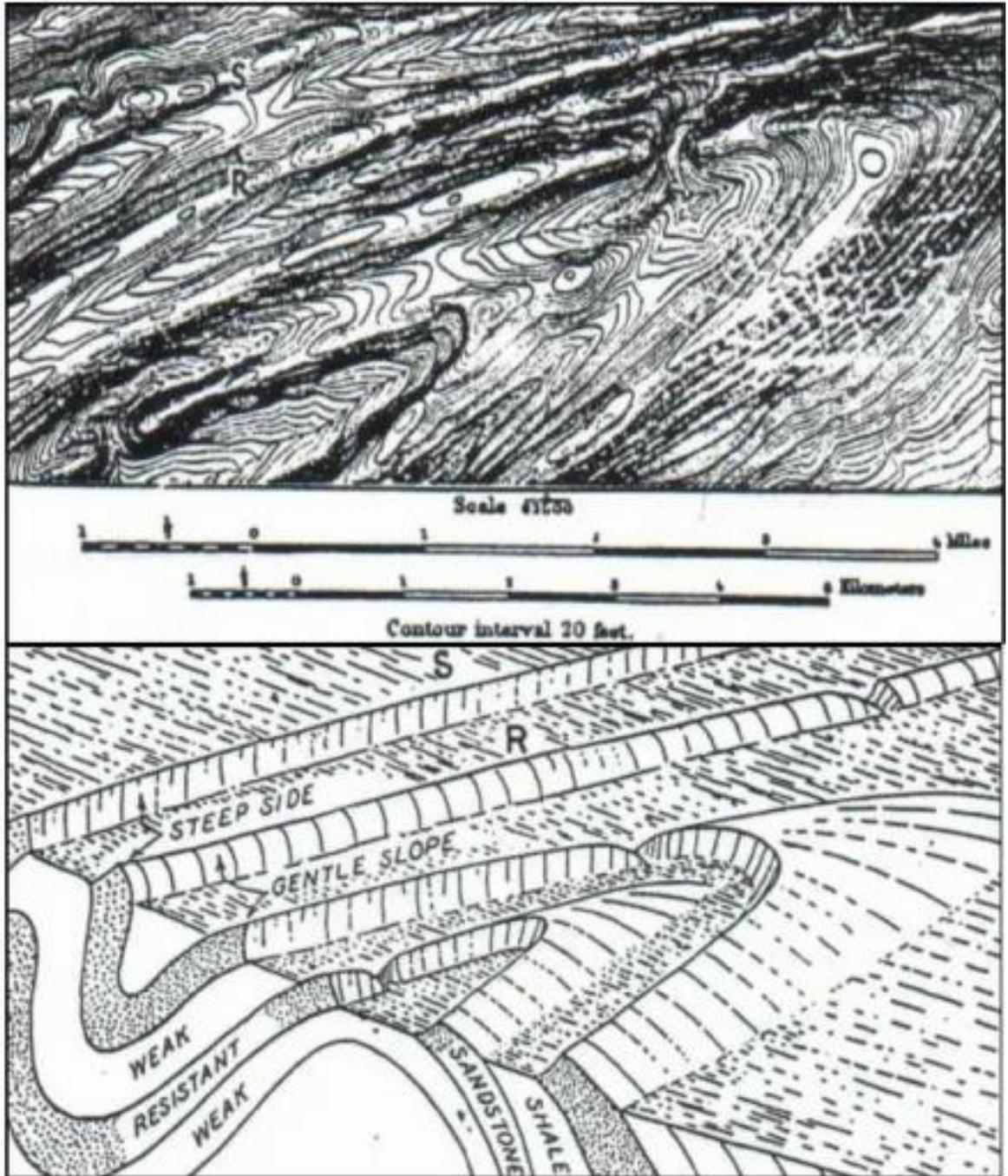
Gambar 3. Pola kontur yang memperlihatkan pola lengkung pada sebuah antiklin menunjam (atas) dan gambaran tiga dimensinya



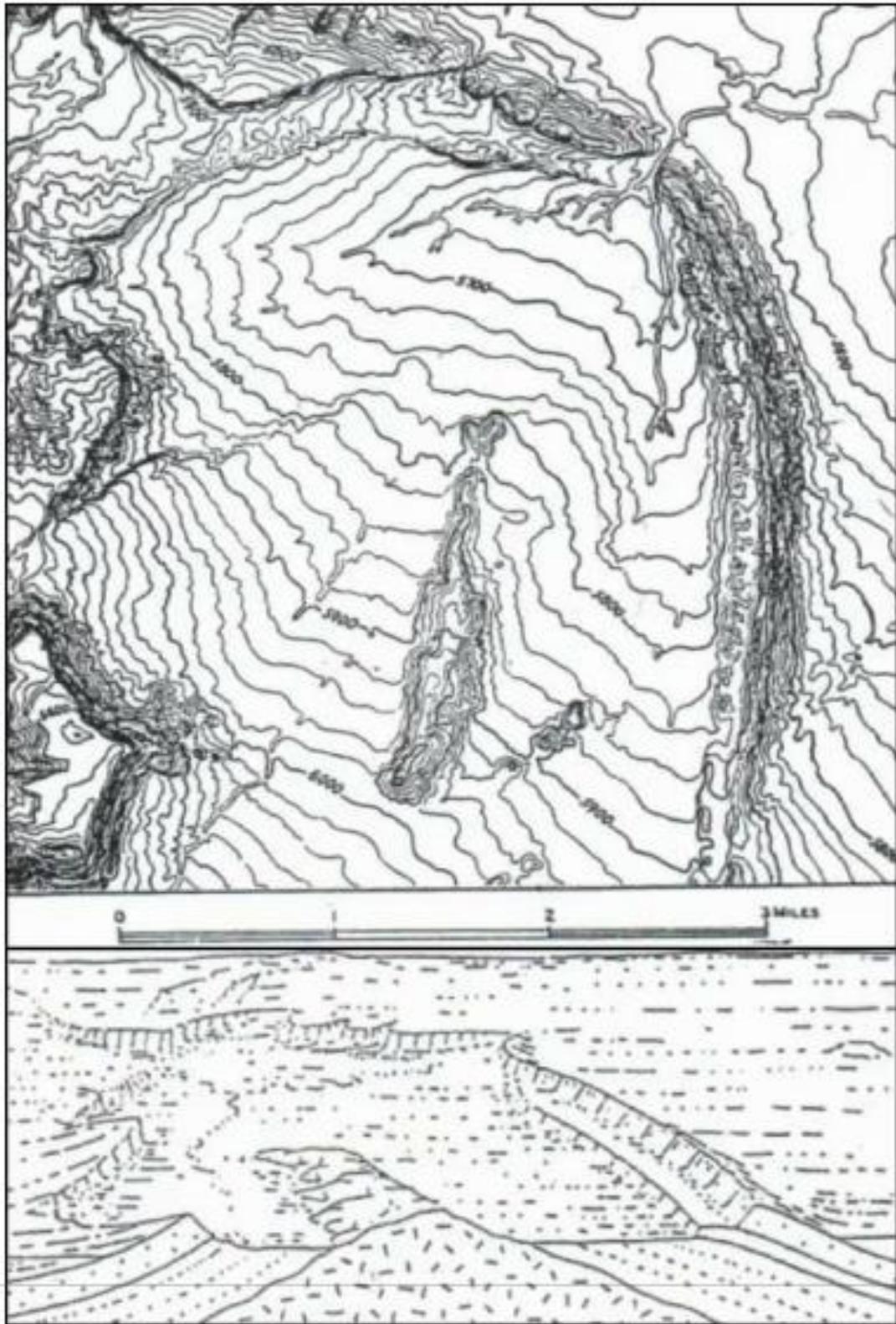
Gambar 4. Pola kontur pada antiklin menonjol, perhatikan pola garis konturnya, kerapatan dan pelengkungannya, serta pola pengalirannya.



Gambar 5. Pola kontur yang memperlihatkan kemiringan lapisan batuan dua arah berhadapan dan pola lengkung diujungnya pada sebuah sinklin menonjol (atas) dan gambaran tiga dimensinya



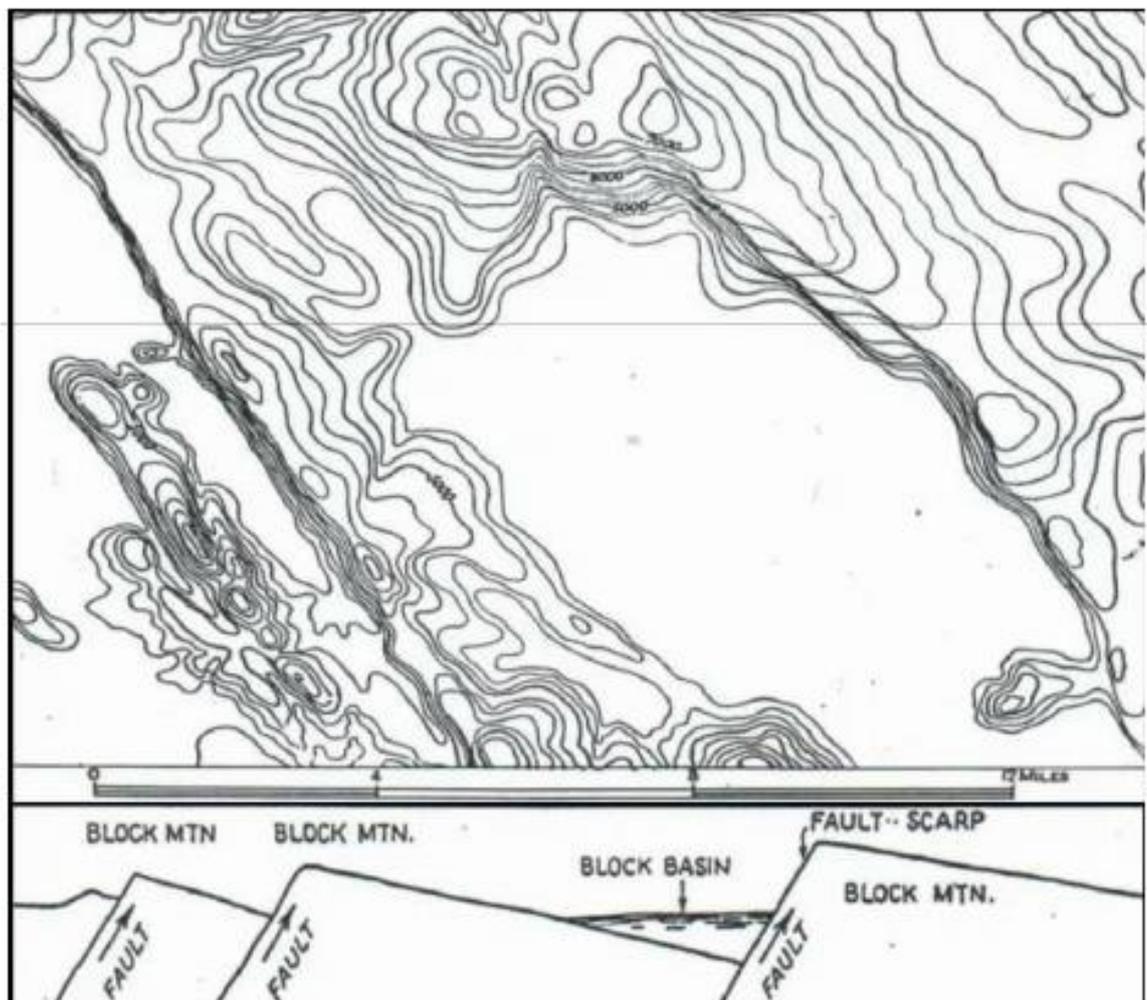
Gambar 6. Pola kontur yang memperlihatkan kemiringan lapisan batuan dua arah berhadapan dan pola lengkung diujungnya pada sebuah antiklin menunjam dan sinklin (atas) dan gambaran tiga dimensinya



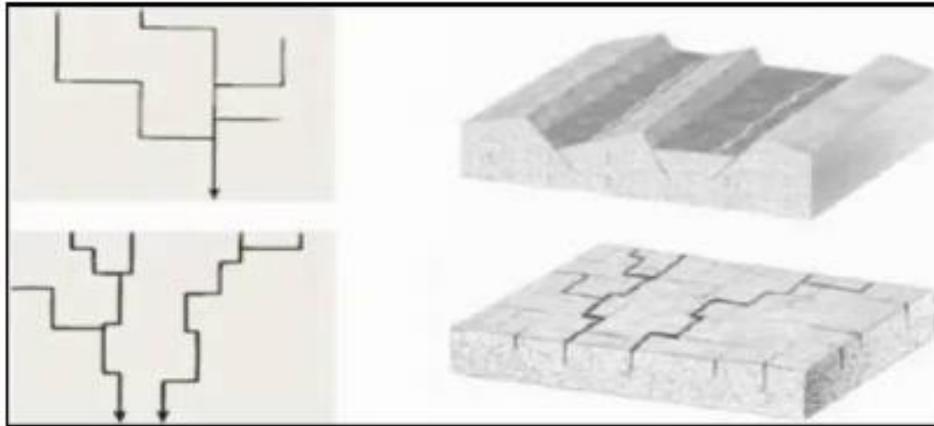
Gambar 7. Pola kontur yang menunjukkan kemiringan lapisan batuan tiga arah, secara keseluruhan merupakan bentuk struktur kubah.

## Sesar

Sesar pada peta topografi ditunjukkan oleh adanya kelurusan atau off set dari punggung, bukit, lembah, aliran sungai, atau gawir. Bentuk-bentuk tersebut tercermin pada pola konturnya. Bentuklahan penyusunnya adalah pegunungan atau perbukitan blok (Gambar 8 dan 9), perbukitan sesar, dan gawir sesar. Pengamatan melalui karakteristik pola pengaliran sangat membantu di dalam interpretasi sesar pada peta topografi. Struktur kekar pada peta topografi ditandai oleh adanya kelurusan gawir, lembah bukit dan celah atau berdasarkan pola pola pengaliran atau pola batang-batang sungainya (Gambar 6.9).



Gambar 8. Pola kontur yang menunjukkan struktur sesar tangga (step fault) pada suatu pegunungan blok



Gambar 9. Kontrol pola pengaliran terhadap pegunungan blok (horst dan graben) serta perkekaratan

### Perbedaan Resistensi Batuan

Perbedaan resistensi batuan pada peta topografi ditunjukkan oleh adanya perbedaan kerapatan garis kontur.

### C. Prosedur Kerja

1. Ploting pola pengaliran pada daerah yang mengindikasikan adanya control struktur geologi pada peta topografi.
2. Berdasarkan pola garis kontur (kelurusan, pergeseran, dan kerapatan kontur), ditafsirkan kendali struktur geologi pada lembar peta topografi Saudara.
3. Dalam interpretasi bentuklahan struktural, perhatikan juga aspek-aspek geomorfologi dan pola pengaliran yang ada.
4. Setelah langkah 1-3 dilaksanakan, tafsirkan bentuklahan struktural yang ada pada peta topografi Saudara. Kemudian cantumkan unsur-unsur geologi yang Saudara tafsirkan (contoh: sesar, kemiringan lapisan, dll).
5. Buat penampang morfologi atau geologi tentatif untuk peta topografi Saudara.

### D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan di dalam praktikum ini terdiri atas:

1. Pensil 2B, pensil mekanik, penghapus, dan kalkulator

2. Kertas kalkir dan HVS minimal 10 lembar.
3. Busur derajat dan penggaris

## ACARA 5

### BENTUKAN ASAL FLUVIAL

#### A. Maksud dan Tujuan

Maksud acara bentukan asal fluvial adalah:

1. Mengenali bermacam-macam bentuklahan fluvial pada peta topografi.
2. Mengerti proses-proses yang menyebabkan terbentuknya bentuklahan fluvial.

Tujuan acara praktikum bentukan asal fluvial adalah agar praktikan dapat:

1. Menjelaskan ciri-ciri bentuklahan fluvial pada peta topografi.
2. Menjelaskan proses-proses fluvial yang berlangsung berdasarkan kenampakan pada peta topografi.

#### B. Landasan Teori

Dalam siklus fluviatil, berkurang dan bertambahnya bentuklahan dapat terjadi karena kombinasi proses pelapukan, mass wasting, dan erosi oleh air pada permukaan tanah, baik yang terkonsentrasi dalam saluran (channel) atau tidak (banjir). Siklus bentangalam merupakan suatu deretan sistematis, sehingga setiap tahap siklus ditandai oleh bentangalam dengan kumpulan bentuklahan yang khas. Sewaktu satu siklus berjalan, dapat terjadi perubahan yaitu pengurangan dan penambahan bentuklahan. Siklus dapat dibedakan menjadi youth, maturity, dan old age. Terdapat kemungkinan bahwa daratan yang terangkat direduksi sampai stadium akhir yang dikenal dengan istilah base level, yaitu limit (batas) dari erosi vertikal. Base level dapat dibedakan menjadi:

1. Ultimate base level : permukaan air laut.
2. Local base level : batas erosi vertikal suatu daerah yang di tentukan oleh sungai yang graded di daerah tersebut.
3. Temporary base level : terjadi kalau terdapat batuan yang sangat keras atau danau di suatu daerah yang membatasi erosi vertikal sungai.

Perubahan bentuklahan dapat terjadi karena:

1. Medium alamiah (pelaksana atau agent) adalah sesuatu yang dapat mengerosi dan mengangkut bahan-bahan di permukaan bumi. Agen

geomorfologi tersebut antara lain air permukaan yang terkonsentrasi (sungai, danau, rawa dll) serta air permukaan yang tidak terkonsentrasi.

2. Adanya kombinasi pelapukan, mass wasting , dan erosi oleh air pada permukaan tanah, baik yang terkonsentrasi dalam saluran (sungai) maupun tidak (banjir).
3. Sewaktu atau sesudah pengangkatan dan dapat berjalan cepat atau lambat.
4. Bentuklahan yang dihasilkan tergantung kepada struktur geologi, proses geomorfologi, dan tahap siklus fluvial.

#### **Macam-macam bentuklahan fluvial**

##### **Sungai teranyam (*braided stream*)**

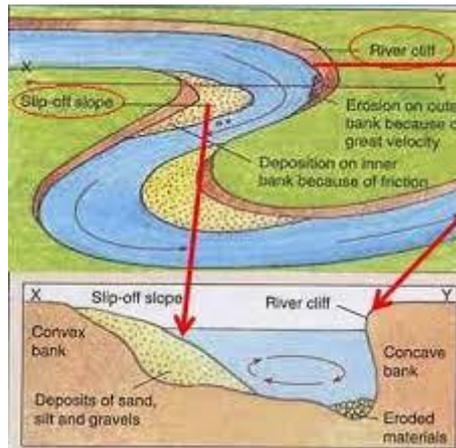
Terbentuk pada bagian hilir sungai yang memiliki slope hampir datar-datar, alurnya luas, dan dangkal. Sungai teranyam atau anastomosis terbentuk karena adanya erosi yang berlebihan pada bagian hulu sungai, sehingga terjadi pengendapan pada bagian hilir atau alurnya dan membentuk gosong sungai. Karena adanya gosong sungai yang banyak, maka alirannya memberikan kesan teranyam (Gambar 1).



Gambar 1. Sungai Teranyam atau anastomotic.

##### **Gosong sungai (*channel bar dan point bar*)**

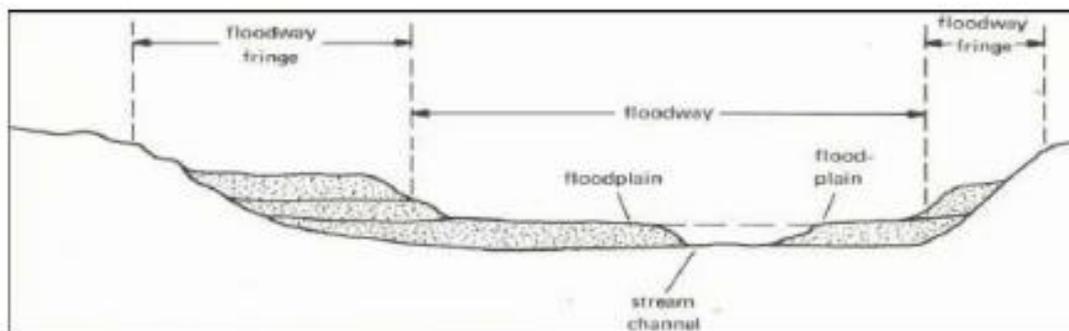
En dapan sungai yang terdapat pada tengah (*channel bar* ) atau tepi ( *point bar* ) dari alur sungai (Gambar 2). Gosong sungai bisa berupa kerakal, berangkal, dan pasir.



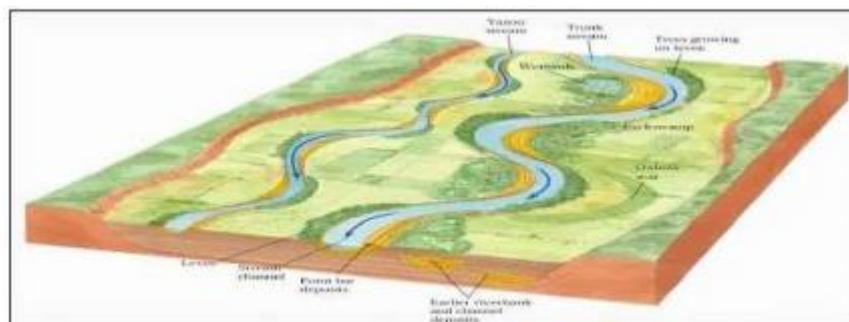
Gambar 2. Gosong tepi (*point bar*).

### Dataran limpah banjir (*floodplain*) dan tanggul alam (*natural levee*)

Dataran yang terbentuk di sepanjang aliran sungai akibat bermigrasinya sungai. Apabila terjadi banjir, maka dataran tersebut akan menerima luapan banjir beserta materialnya (Gambar 3). Sungai stadia dewasa mengendapkan sebagian material yang terangkut saat banjir pada sisi kanan dan kiri sungai. Seiring dengan proses yang berlangsung secara menerus tersebut, maka akan terbentuk akumulasi sedimen yang tebal, sehingga akhirnya membentuk tanggul alam (Gambar 4).



Gambar 3. Dataran limpah banjir yang berkembang pada sungai stadia tua.



Gambar 4 Tanggul alam yang berkembang pada sungai stadia tua.

### **Kipas aluvial (*alluvial fan*)**

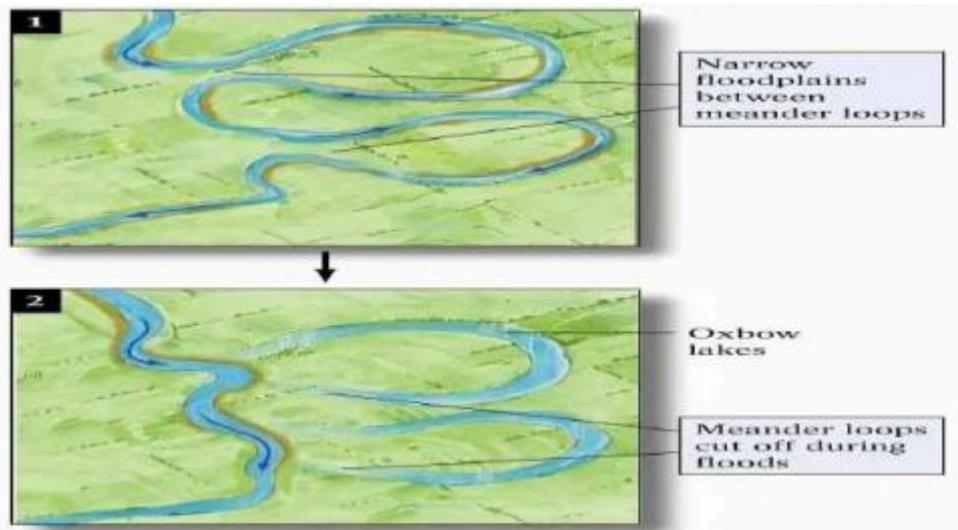
Sungai dengan muatan sedimen besar yang mengalir dari lereng bukit atau pegunungan, lalu masuk ke dataran rendah, maka akan terjadi pengendapan material secara cepat. Hal ini terjadi karena perubahan gradien lereng dan kecepatan yang drastis, sehingga, berupa suatu ongkongan material lepas, berbentuk seperti kipas, biasanya terdapat pada suatu dataran di depan suatu gawir (Gambar 5). Selanjutnya dikenal sebagai kipas aluvial dan biasanya terdapat air tanah yang melimpah. Hal ini dikarenakan umumnya kipas aluvial terdiri dari perselingan pasir dan lempung yang merupakan lapisan pembawa air yang baik.



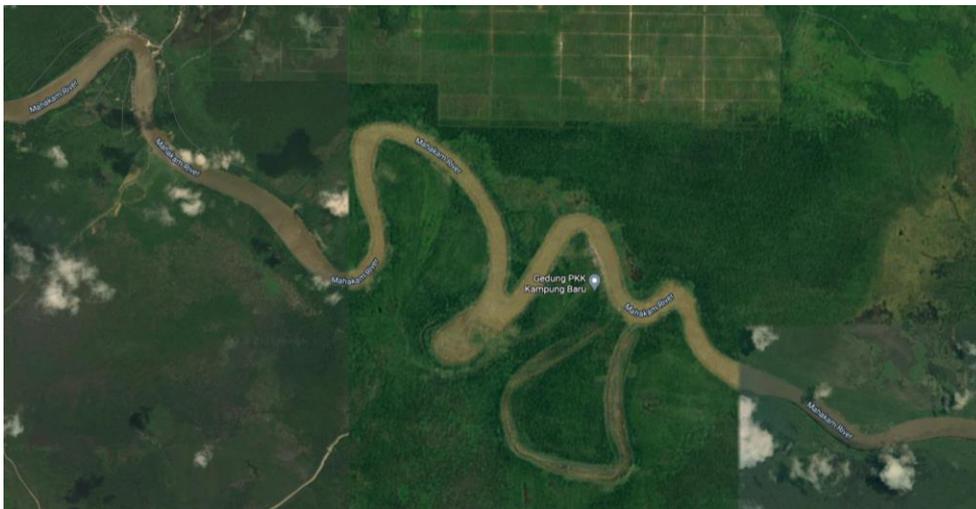
Gambar 5. Kipas aluvial

### **Meander dan danau tapal kuda atau meander terpotong**

Meander adalah bentuk kelokan sungai pada dataran banjir (Gambar 6), daerah alirannya disebut sebagai meander belt. Meander terbentuk karena adanya pembelokan aliran sungai akibat pengikisan pada tebing sungai bagian luar (*under cut*) dan sedimentasi pada tebing bagian dalam (*slip of slope*). Pembelokan terjadi karena ada batuan atau endapan yang menghalangi arah aliran sungai, sehingga alirannya membelok dan terus melakukan penggerusan ke batuan yang lebih lemah. Danau tapal kuda adalah sebuah danau yang terbentuk jika lengkung meander terpotong oleh pelurusan sungai (Gambar 6). Apabila bentuk tapal kuda tersebut tidak berair, maka disebut dengan meander terpotong (Gambar 7).



Gambar 6. Meander sungai (atas) dan danau tapal kuda (bawah).



Gambar 7. Meander terpotong

### C. Prosedur Acara Bentuklahan Fluvial

Tahapan kerja interpretasi bentuklahan fluvial:

1. Konsentrasi pada sungai-sungai stadia dewasa dan tua.
2. Plot aliran sungainya dan cermati macam-macam bentuklahan fluvial pada peta topografi Saudara.
3. Cermati stadia sungai muda, dewasa, dan tua pada peta topografi Saudara dan catat ciri-ciri bentuklahan pada masing-masing stadia tersebut.
4. Buat penampang morfologi untuk menunjukkan kenampakan bentuklahan fluvial tersebut (minimal 2 penampang).

#### **D. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang dipergunakan di dalam praktikum ini terdiri atas:

1. Pensil 2B, pensil mekanik, pensil berwarna, penghapus, penggaris, dan kalkulator
2. Kertas kalkir ukuran A3 dan kertas HVS masing-masing minimal 5 lembar.

## ACARA 6

### BENTUKAN ASAL SOLUSIONAL

#### A. Maksud dan Tujuan

Maksud acara bentukan asal karst adalah:

1. Mengenalkan kepada praktikan bentukan asal solusional yang berupa eksokarst dan topografi kars mayor pada peta topografi.
2. Praktikan dapat mengklasifikasikan bentuklahan akibat proses karstifikasi.

Tujuan mempelajari bentukan asal karst pada acara ini adalah agar praktikan dapat:

1. Menjelaskan macam-macam bentuklahan solusional dan mengklasifikasikannya.
2. Menjelaskan faktor-faktor geologi yang mempengaruhinya berikut proses karstifikasi yang berlangsung.

#### B. Landasan Teori

Menurut Esteban (1996), kars adalah suatu sistem yang merupakan kesatuan pengeringan alamiah air meteorik dalam sistem terbuka yang berinteraksi dengan formasi batuan. Mengacu Keputusan Menteri ESDM No: 1456 K/20/ Mem/2000, karst juga diartikan sebagai bentangalam pada batuan karbonat yang bentuknya sangat khas, yaitu dicirikan oleh terdapatnya bukit-bukit kecil, dolina atau daerahnya berupa cekungan-cekungan, gua, dan sungai-sungai di bawah permukaan tanah.

Menurut Milanovic (1992), proses karstifikasi adalah kejadian eksodinamik yang melibatkan air dan mengakibatkan struktur massa batuan mudah larut, berubah secara berkesinambungan. Karstifikasi dapat terjadi pada tubuh batuan mulai dari permukaan yang bersentuhan langsung dengan atmosfer, hingga kedalaman 200-250 m. Mengacu Kep-Men ESDM No: 1456 K/20/ Mem/2000, karstifikasi adalah proses alam yang menyebabkan terbentuknya kars akibat peresapan dan pelarutan air (hujan) pada lapisan batugamping yang terjadi secara alami selama ruang dan waktu geologi.

Istilah karst dikemukakan oleh para ahli geologi untuk menerangkan gejala rupabumi yang diakibatkan oleh proses kimia dan fisika pada kawasan berbatugamping atau batuan yang mudah larut. Meskipun demikian, tidak berarti setiap tempat yang terdapat batugamping akan terbentuk topografi karst. Berikut ini adalah syarat-syarat terbentuknya karst:

1. Tebal lapisan batugamping >200 m, agar memungkinkan terbentuknya bentuklahan kars yang sempurna.
2. Harus terdapat batuan mudah larut (batugamping) di permukaan atau sedikit di bawah permukaan.
3. Batuan ini harus kompak, banyak memiliki rekahan-rekahan dan berlapis dan sebaiknya berlapis tipis.
4. Terdapatnya lembah-lembah utama pada ketinggian lebih rendah dari batuan yang mudah larut ini.
5. Memiliki iklim basah dan hangat, agar memungkinkan terjadinya proses pelarutan dan pembentukan kars.
6. Harus terdapat sekurangnya curah hujan yang sedang.
7. Adanya proses tektonik (pengangkatan) yang perlahan dan merata di kawasan batugamping.

Ukuran bentukan bentuklahan kars dipengaruhi oleh:

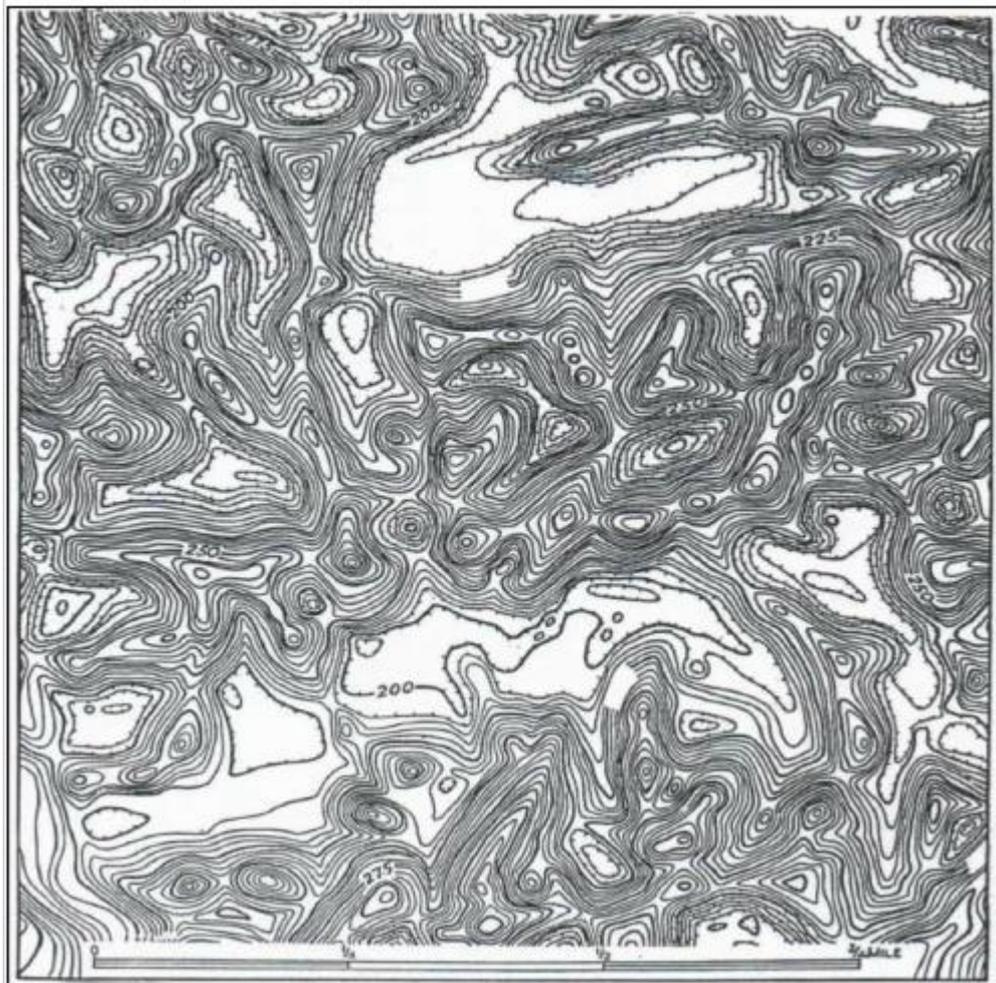
1. Karakteristik mekanik (*strenght*), fisik (porositas dan permeabilitas), kemurnian mineral atau kimianya.
2. Perekahan (*fracturation*) adalah proses mekanis yang menimbulkan rekahan dan celahan pada batugamping. Faktor lain adalah sesar, lipatan, bukaan pada bidang batas perlapisan, peringanan beban akibat erosi dan pelapukan.
3. Melalui rekahan/celahan inilah air hujan dan air permukaan akan masuk, kemudian mengakibatkan terjadinya proses pelarutan pada batugamping.

Monroe (1907), membedakan topografi kars berdasarkan pada perbedaan bentukbentuk permukaan yang paling dominan pada suatu kawasan kars. Bloom (1979) membagi menjadi topografi kars mayor terdiri atas dolina, uvala, polje, kars valley; topografi kars minor terdiri atas lapies, gua kars, fito

kars, speleothems, dan topografi kars sisa atau residual kars terdiri atas kegel kars, tower kars.

Karst adalah bentangalam yang sangat spesifik secara morfologi, geologi, maupun hidrogeologi. Dapat menghasilkan bentuklahan yang berkembang di permukaan (eksokars) dan di bawah permukaan (endokars):

1. Eksokars adalah semua fenomena yang dijumpai di atas permukaan tanah kawasan kars, yaitu bentuk negatif atau cekungan seperti doline, uvala, polje, dan bentuk positif atau bukit seperti conical hill (Gambar 1).
2. Endokars adalah semua fenomena yang dijumpai di bawah permukaan tanah kawasan kars, yang paling sering dijumpai adalah gua, sungai bawah tanah, saluran, dan terowongan.



Gambar 9.1 Kenampakan topografi karst pada peta topografi yang memperlihatkan bentuk positif (garis kontur konsentris yang mencirikan bukit) dan negatif (garis kontur bergerigi yang menunjukkan lembah).

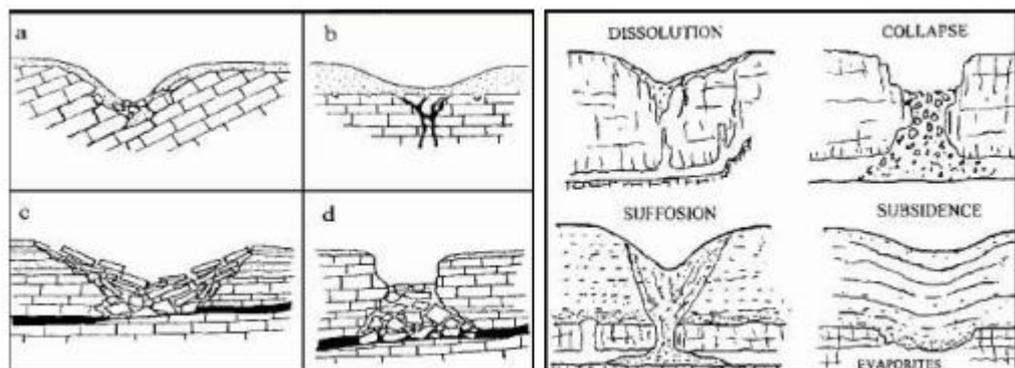
## Macam-macam bentuklahan di daerah karst

### Dolina (doline)

Cekungan membundar atau depresi tertutup di permukaan yang terjadi akibat proses pelarutan, runtuhannya, atau amblesan (Gambar 1 dan 2). Bentuknya seperti mangkuk, garis tengah 10-100 m, dan kedalamannya berkisar 2 –100 m. Sudut dinding dolina berkisar antara 20o-30o, kadang-kadang lebih curam bahkan berupa tebing tegak seperti pada depresi runtuhannya (collapse sink ). Perbedaan geometri tersebut disebabkan perbedaan kontrol struktur geologi, tingkat pelarutan, atau gabungan keduanya.



Gambar 1. Dolina di Gunung Kidul Yogyakarta



Gambar 2. Berbagai macam dolina berdasarkan proses terbentuknya (Bogli, 1980 dan White, 1988).

### Uvala

Uvala adalah depresi berukuran besar dan memanjang (uvala dari kata oval yang berarti lonjong), merupakan gabungan dari beberapa dolina akibat proses pelarutan lanjut. Uvala juga terjadi akibat depresi besar karena runtuhnya atap sungai di bawah tanah yang dicirikan oleh dinding relatif

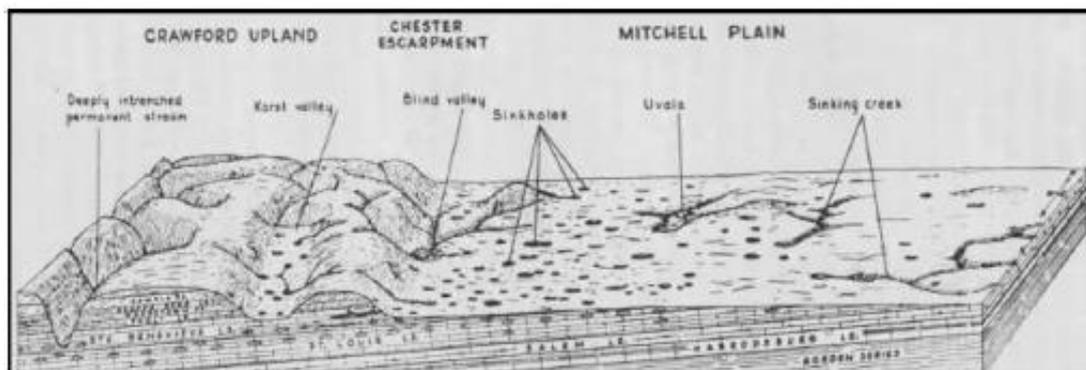
curam. Banyaknya uvala pada suatu bentang alam kars, menunjukkan bahwa daerah tersebut berada pada stadium dewasa.

### Polje

Depresi tertutup dengan ukuran sangat besar melebihi ukuran uvala. Polje terjadi dari perluasan uvala atas proses solusi dan runtuhnya dinding yang telah lapuk. Bentuk polje memanjang dengan dasar relatif datar dan ditutupi oleh endapan aluvial, sumbu panjang searah jurus perlapisan atau struktur geologi. Polje bertebing curam dengan pelarutan secara lateral relatif lebih besar, dan mempunyai pengaliran di bawah permukaan.

### Sinks atau Sinkhole

Sinks adalah tempat masuknya air ke dalam tanah atau disebut pula dengan ponour. Awalnya berukuran kecil, kemudian berkembang lebih lanjut akibat peristiwa runtuhnya atap rongga bawah dekat permukaan atau runtuhnya dinding sinkhole. Doline merupakan bentuk sinkhole yang telah tertutup oleh lapisan kedap air.



### Rise atau voclus

Rise adalah tempat timbul atau keluarnya airtanah, pada peta topografi diketahui sebagai adanya mata air atau hulu sungai.

### **Luweng**

Luweng adalah depresi pada lahan kars yang berbentuk silindris, mulutnya benar-benar membundar, seperti sumur, dinding vertikalnya memotong relatif tegak-lurus terhadap struktur perlapisan batuan. Bagian alas dari suatu luweng biasanya merupakan batuan dasar. Sebuah luweng sering kali mempunyai sistem pengeringan di bagian alasnya. Sistem pengeringan yang ada berupa saluransaluran kecil yang berhubungan dengan suatu saluran pengering utama di bawah permukaan.



Gambar 5. Luweng Serpeng di Gunungkidul

### **Pinnacle**

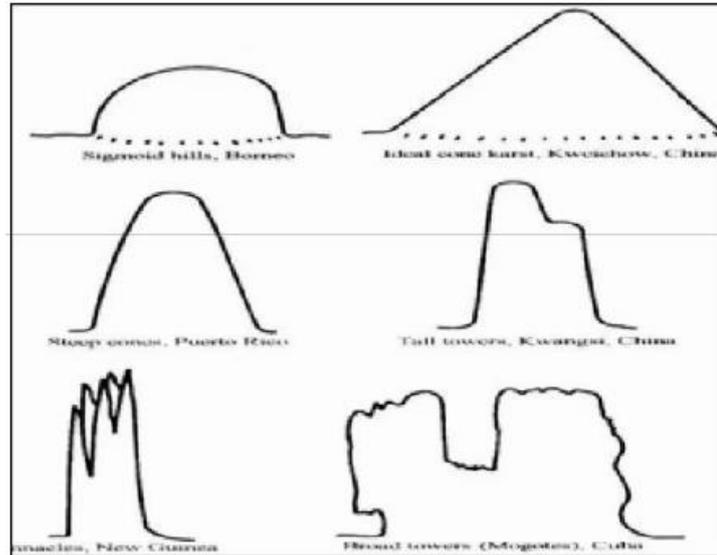
Pelarutan sepanjang kekar dan rekahan membuat masa batuan menjadi lebih rendah dan menyisakan blok-blok batugamping yang terisolasi satu sama lain, yang dikenal dengan istilah pinakel. Ketinggian sebuah pinakel dapat dimulai dari beberapa meter hingga puluhan meter dari permukaan tanah di sekitarnya. Pinakel biasanya mempunyai lereng terjal dan penampang horizontal bagian atasnya berbentuk elips.

### **Bukit-bukit Residual**

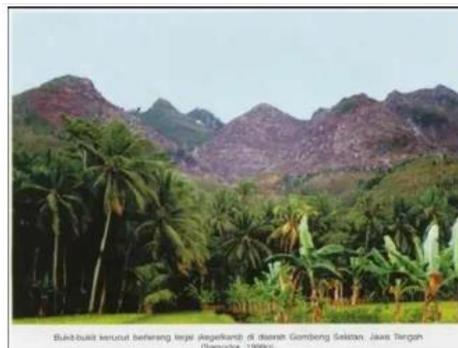
Bukit-bukit residual merupakan morfologi positif berbentuk kerucut atau kubah yang terisolasi dikitari oleh dataran. Pada umumnya mereka memiliki lereng cukup terjal atau lebih dari 45°. Morfologi demikian, dihasilkan oleh proses karsifikasi yang telah cukup lanjut.

## Kerucut dan Menara Kars

bukit-bukit residual dengan lereng vertikal yang disebut menara. (Turmkars = tower kars), atau dengan lereng miring yang disebut kerucut (Kegelkars = cone kars). Ketinggian kerucut-kerucut dan menara-menara kars sangat bervariasi, di daerah yang satu dengan di tempat lainnya berbeda, mulai dari puluhan meter hingga ratusan meter.



Gambar 6. Sketsa Penampang berbagai morfologi positif karst (White,1988)



(a)

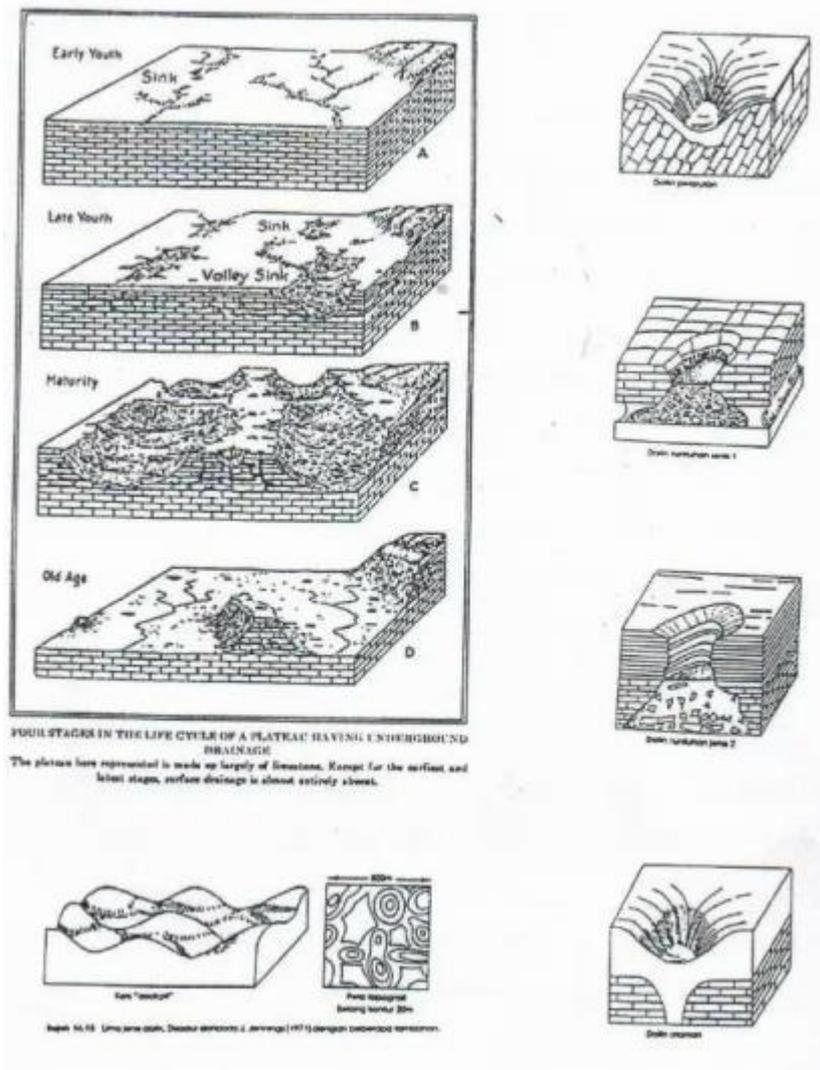


(b)



(c)

Gambar 7. Kerucut Karst



Gambar 8. Bentuk Morfologi Karst.

### C. Prosedur Kerja

Tahapan kerja interpretasi bentuklahan karst:

1. Ploting pola pengaliran apa adanya sesuai yang ada pada peta topografi.

2. Tentukan bentuklahan eksokarst dan topografi karst mayor yang dapat Saudara amati pada peta topografi.
3. Catat ciri-ciri (adanya kontur bergerigi) dan pola garis kontur (misal bentukbentuk konsentris) pada peta topografi dan kenampakan bentuknya melalui penampang morfologi.
4. Tentukan aspek-aspek morfografi, morfometri, dan morfogenesanya.
5. Klasifikasi bentuklahan karst sesuai dengan ciri-ciri dan kenampakan yang temukan pada peta topografi.

#### **D. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang dipergunakan di dalam praktikum ini terdiri atas:

1. Pensil 2B, pensil mekanik, penghapus, penggaris, dan kalkulator
2. Kertas kalkir ukuran A3 dan kertas HVS masing-masing minimal 5 lembar.

## **FORMAT LAPORAN**

1. Cover laporan
2. Bab I Latar Belakang, Maksud dan Tujuan
3. Bab II Landasan Teori
4. Bab III Hasil dan Pembahasan
5. Bab IV Kesimpulan
6. Daftar Pustaka