



Memahami Morfologi, Material, dan Proses Geomorfologi

Mendasari
kajian-kajian
geografis

Junun Sartohadi

Drs. Geomorfologi dan Sumberdaya Lahan, UGM-1991

M.Sc. Geoinformation for Resources Development, AIT-1997

Dr.rer.nat. Soil Geomorphology, LFU-2001

Profesor Geografi Tanah sejak 2009

Garis besar isi

- Definisi dan konsep
- Reorientasi Pembagian orde bentuklahan menurut Lobeck
- Reorientasi Pembagian bentuklahan genetik menurut Verstappen+
- Catatan penting

Definisi Geomorfologi

- Adalah ilmu yang mempelajari bentuklahan penyusun permukaan bumi baik yang ada di bawah maupun di atas permukaan air laut dengan tekanan utama pada proses-proses geomorfologi yang membentuk dan mengubah bentuklahan dari waktu ke waktu
 - Bentuklahan dicirikan terutama oleh karakteristik morfologi
 - Bentuklahan adalah bentukan di permukaan bumi sebagai hasil interaksi yang kompleks antara material penyusun dan proses geomorfologis

Definisi Geomorfologi

- Material penyusun bentuklahan terdiri atas **material dasar** (pada umumnya berupa batuan yang keras dan padu) dan **material penutup permukaan** (pada umumnya berupa material lepas-lepas)
- Morfologi bentuklahan dicirikan oleh elevasi, sudut lereng, panjang lereng, bentuk lereng (komponen morfometri), dan komposisi dari komponen-komponen lereng (komponen morfografi)

Definisi Geomorfologi

- Proses geomorfologi adalah semua proses yang bekerja di permukaan bumi dan / atau mempengaruhi permukaan bumi sehingga menghasilkan perubahan morfologi permukaan bumi
- Kajian proses geomorfologi mencakup: (1) proses-proses endogenik, (2) proses-proses eksogenik, (3) proses-proses ekstraterrestrial
 - Proses endogenik mencakup: (1) proses-proses tektonik, (2) proses-proses vulkanik
 - Proses eksogenik mencakup: (1) pelapukan, (2) pengikisan, (3) pengendapan

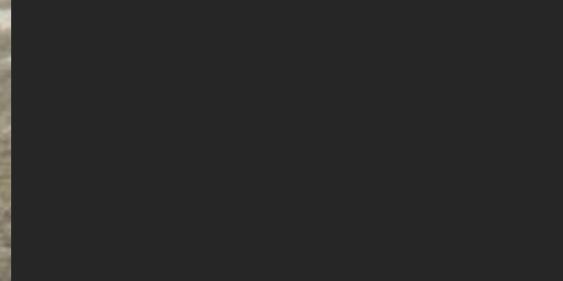
Dalam hal ini proses-proses *biological and anthropological* dimasukkan ke dalam proses eksogenik

Definisi Geomorfologi

- Kajian geomorfologi lebih ditekankan pada proses-proses geomorfologis yang saat ini tengah berlangsung
- Sebagian besar proses geomorfologis yang saat ini berlangsung di permukaan bumi adalah proses eksogenik
- Sebagian besar proses geomorfologis eksogenik mengenai material penutup permukaan
- Kajian material penutup permukaan mencakup: (1) bahan hasil pelapukan batuan dasar (bahan induk tanah / regolith / saprolith), (2) sedimen material baru, (3) tanah



Material baru
endapan jatuh



Stages of soil development ...



Initial stage of
soil
development

Color changing
with limited
soil structure
development

Stages of soil development ...



Mature stage of
soil development

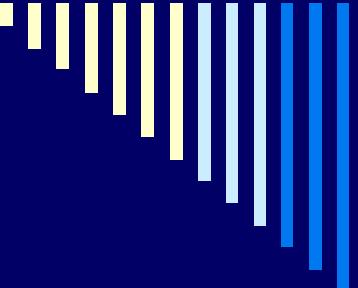
Well developed
soil structures

Stages of soil development ...



Ultimate stage
of soil
development

Thick soil profile with limited weatherable minerals - most of the primary minerals from rock have been weathered



Konsep dasar geomorfologi

→ **Ada 3 obyek yang dikaji dalam geomorfologi:**

- ▶ 1. Earth surface morphology
- ▶ 2. Materials
- ▶ 3. Geomorphological processes

Dipelajari dan dipahami urut, **jangan dibolak-balik!**

Ketika kita mendelineasi satuan morfologi maka kita juga melakukan delineasi material dan proses → relief is an expression of complex interaction between materials and geomorphological processes

Morfologi permukaan lahan *(konfigurasi-tinggi rendah)*



Lahan Perbukitan
Ada banyak
ragamnya!

observe your surrounding area!

you will find some interesting features: valley, crest, cliff, etc... all of them have unique correlation to environmental characteristics





Cakupan kajian morfologi

Morfometri

Parameter lereng (sudut, panjang, bentuk)
Posisi lereng; -- puncak, atas, tengah, bawah
Komposisi lereng; -- dominasi terjal, dominasi landai, dst....
Elevasi; -- beda posisi ketinggian akan mempunyai beda makna proses



Informasi Morfologi menurut Hirarki Skala Pemetaan

Sistem Pegunungan (Gunung) dan Dataran

Pembagian lebih detil menurut elevasi (**Dataran tinggi-rendah; pegunungan-perbukitan**)

Pembagian menurut aransemen bentuklahan (**lembah tertutup, bukit terisolasi**)

Pembagian menurut aransemen lereng (**puncak, atas, tengah bawah**)

Pembagian menurut bentuk lereng (**lereng majemuk**)

Pembagian menurut panjang dan sudut lereng (**lereng tunggal**)

Global



Detil

Setiap satuan delineasi morfologis pada peta skala tertentu selalu mempunyai konsekuensi mengandung “inklusi” (satuan yang berbeda namun tidak dapat dipisahkan karena keterbatasan skala)

Material penyusun bentuklahan

Ada dua kelompok:

- 1. material dasar
 - Biasanya berupa batuan dasar yang relatif keras dan kompak
- 2. material penutup permukaan
 - Semuanya merupakan material lepas-lepas
 - Mencakup: material tanah, bahan induk tanah, tanah

Informasi Material menurut Hirarki Skala Pemetaan

- Kelompok batuan dengan lingkungan pengendapan sama → Formasi Geologi (umur batuan relative sama)
- Jenis batuan anggota Formasi Geologi
- Tipe material penutup permukaan (BIT, material tanah, tanah)
- Ketebalan material penutup permukaan
- Karakteristik fisik-kimia-morfologi material penutup permukaan

Global



Detil

Informasi Proses menurut Hirarki Skala Pemetaan

- Proses-Proses Tektonik
- Proses-Proses Tektonik dan Vulkanik
- Proses-Proses Destruksional (Eksogenik)
- **Sisa proses pelapukan-pengikisan**
- Proses-Proses Biologikal
- Proses-Proses Anthropologikal

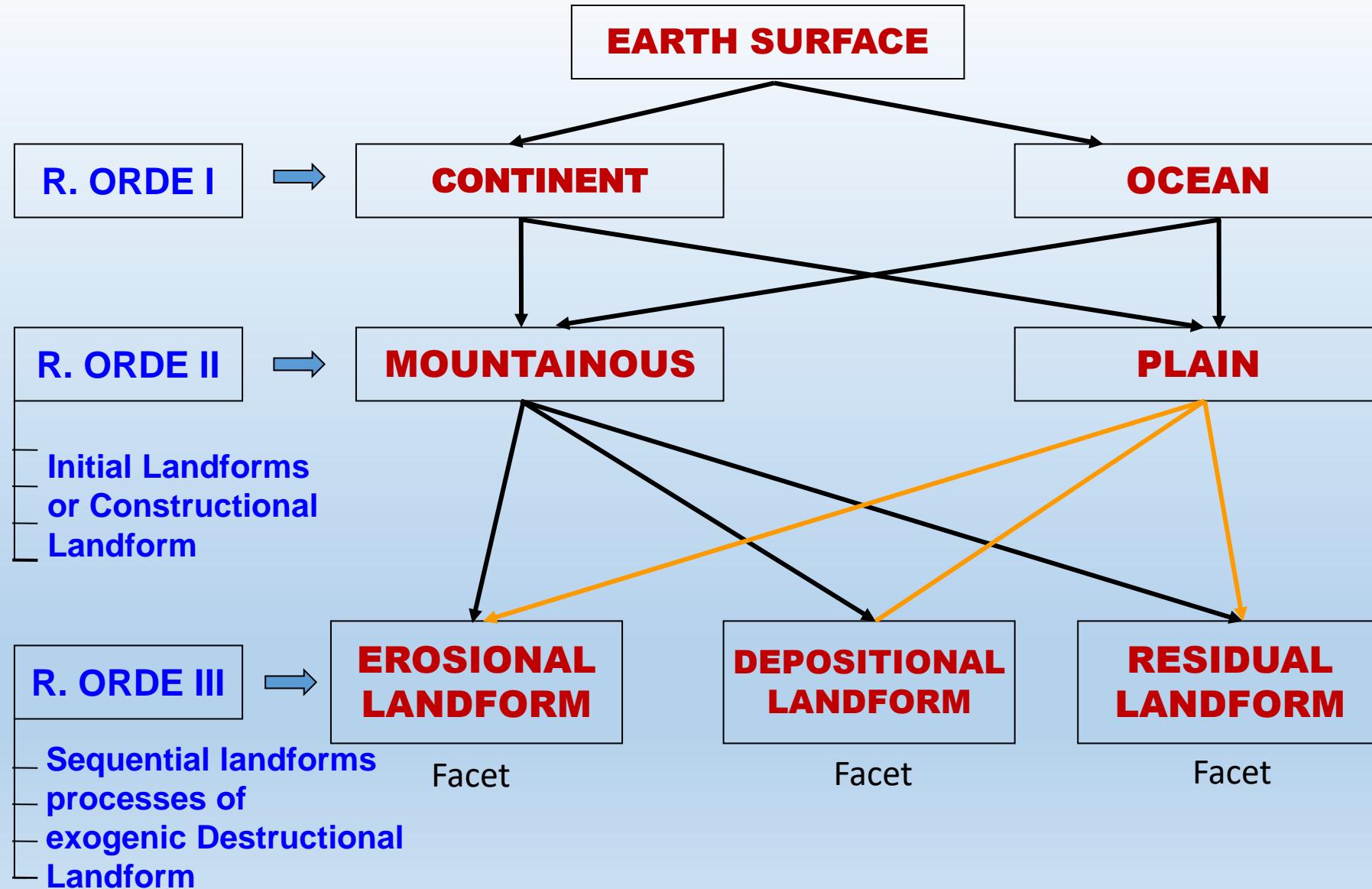
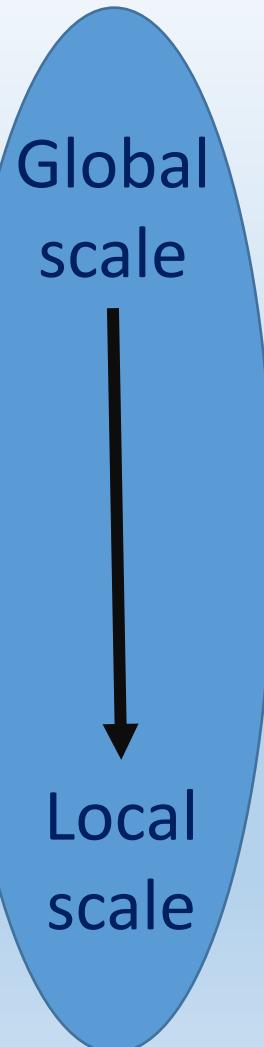


Global

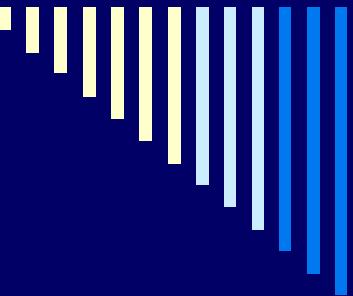
Detil

Klasifikasi Berbasis Morfologi

Mapping
application

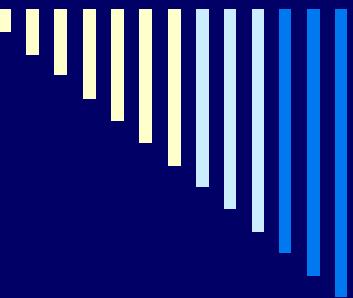


Ada hirarki tetapi terlalu global



Basic Concept of Geomorphology

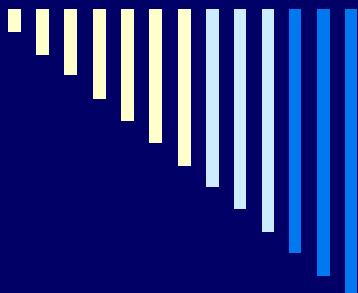
- Kajian geomorfologi lebih ditekankan pada kajian bentuklahan Orde III berbasis pada **proses-proses yang saat ini tengah berlangsung**
- Proses-proses yang saat ini tengah berlangsung hampir selalu menyebabkan proses pengikisan-pengangkutan-pengendapan **material permukaan yang lepas-lepas**
- Material penyusun bentuklahan dalam kajian geomorfologi lebih ditekankan pada **material penutup permukaan lahan**



Basic Concept of Geomorphology

- Kajian bentuklahan dapat dikelompokkan menjadi dua:
- Geomorfologi yang menekankan pada kajian material (batuan) dasar, struktur, stratigrafi, dan proses-proses masa lampau
- Geomorfologi yang menekankan pada kajian material penutup permukaan, dan proses-proses yang berlangsung saat ini

- Geografi memfokuskan diri pada kajian manusia dan lingkungan serta hubungan timbal balik keduanya



Global
Mapping

Semi Detail
Mapping

Detail
Mapping

Klasifikasi berbasis proses

Konsep Verstappen +

- There are 10 genetic landforms:

- 1. Structural origin
- 2. Volcanic origin
- 3. Fluvial origin
- 4. Glacial origin
- 5. Aeolian origin
- 6. Marin origin
- 7. Solutional origin
- 8. Denudational origin
- 9. Biological origin
- 10. Anthropological origin

Macro-Constructional
Landforms

Natural
Destructural
Landforms

Physical

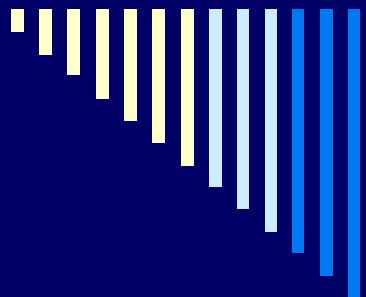
Chemical

Residual Landform

Organic Landform

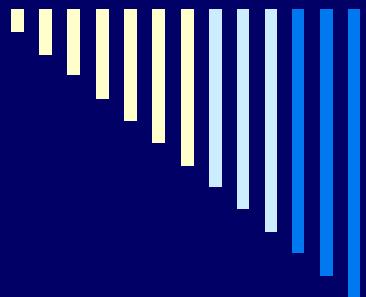
Artificial Landform

Micro-
Constructional
Landforms



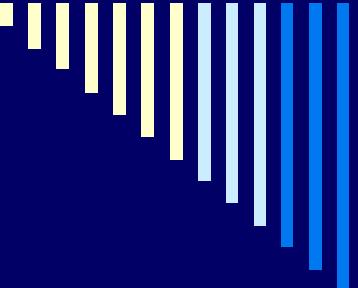
Ada dua Bentuklahan konstruksional -- pada skala global

- Bentuklahan Asal Struktural
 - Asal muasal semua bentuklahan yang ada di permukaan bumi
- Bentuklahan Asal Vulkanik
 - Sebagian besar material penutup permukaan bumi berasal dari proses vulkanisme, baik yang langsung – terendapkan kembali oleh proses-proses redistribusi – dan hasil pelapukan



Ada 5 Bentuklahan Destruksional -- skala semi-detil
redistribusi material vulkanik dan hasil pelapukan

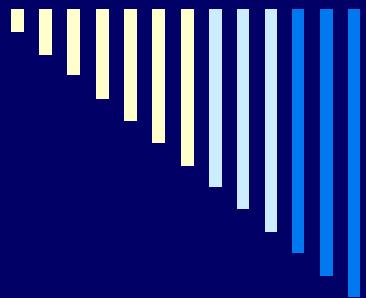
- Bentuklahan Asal Fluvial – redistribusi aliran air
- Bentuklahan Asal Glasial – redistribusi pencairan es
- Bentuklahan Asal Aeolin – redistribusi angin
- Bentuklahan Asal Marin – redistribusi arus/ombak
- Bentuklahan Asal Solusional – redistribusi khemik



Ada satu Bentuklahan Residual pada skala detil

□ Bentuklahan Asal Denudasional

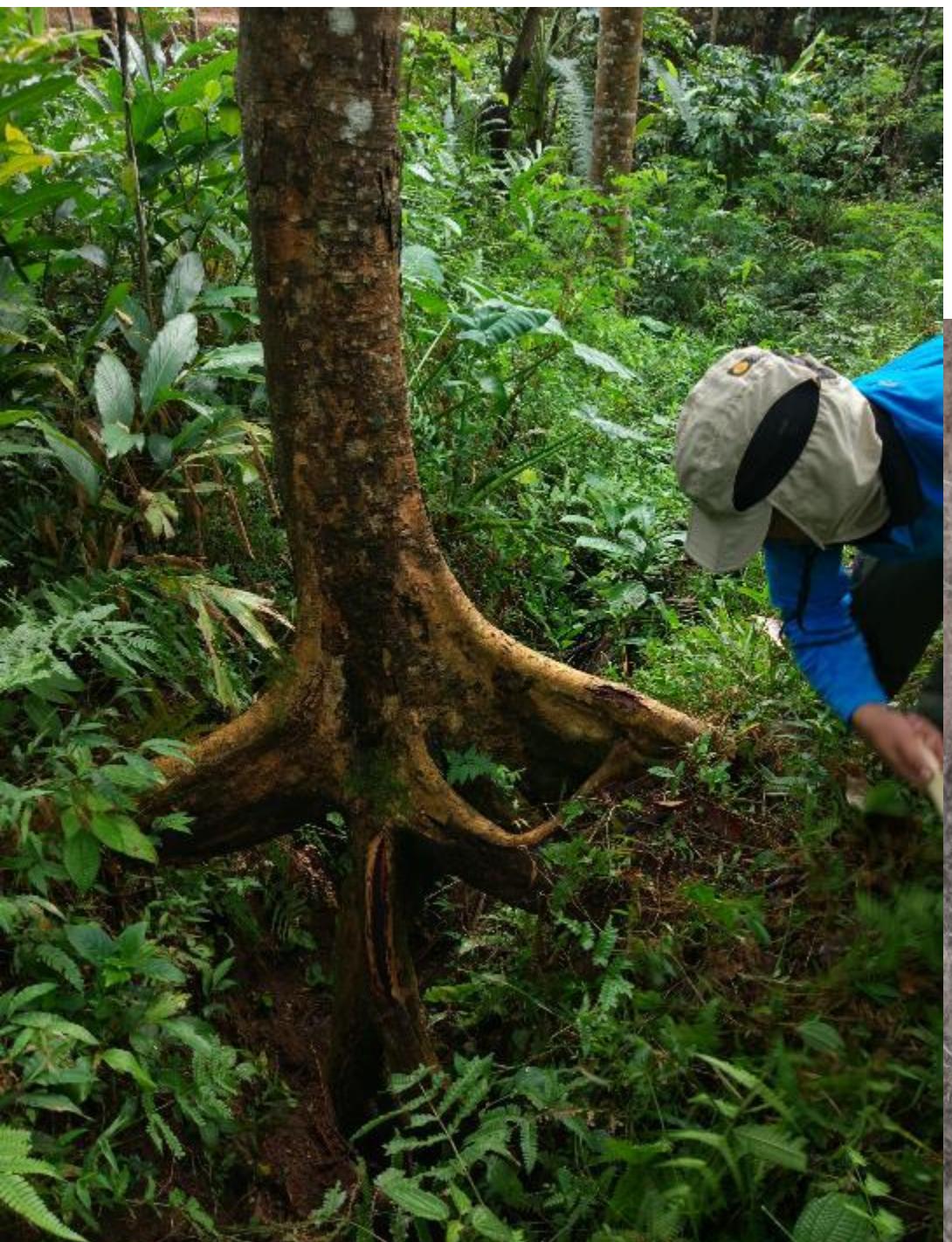
- Sebagian besar bentuklahan destruksional dikategorikan berdasarkan proses, **kecuali bentuklahan denudasional**
- Bentuklahan yang dikategorikan berdasarkan material sisa pelapukan yang berupa **butir kwarsa dan/ atau klei kaolin**
- Bentuklahan yang dikategorikan berdasarkan material sisa proses pengikisan berupa **material dasar yang tersingkap**



Ada satu Bentuklahan Organik/Biologikal
--bentuklahan mikro konstruktional– pada skala detil

□ Bentuklahan Asal Biological

- Bentuklahan yang secara morfologis biasanya berupa dataran, terubah oleh proses biotik → *termite mound*
- Bentuklahan yang tersusun atas material sisa organik → dataran kubah gambut sehingga membentuk sistem hidrologis yang spesifik



There are two types of biological landforms

- Faunal landforms
- Floral landform

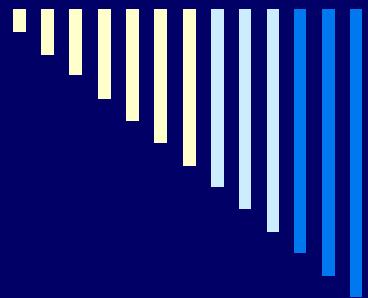


Sekilas seperti bentuklahan asal proses fluvial, namun sebenarnya merupakan bentuklahan asal proses biological (faunal) → kubah rumah rayap



Sekilas seperti bentuklahan asal proses fluvial, namun sebenarnya merupakan bentuklahan asal proses biological (floral) → kubah gambut dengan beda elevasi < 1 m



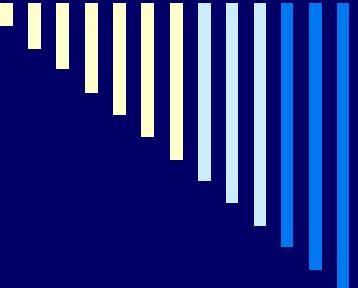


Ada satu Bentuklahan Artifisial

--bentuklahan mikro konstruksional– pada skala detil

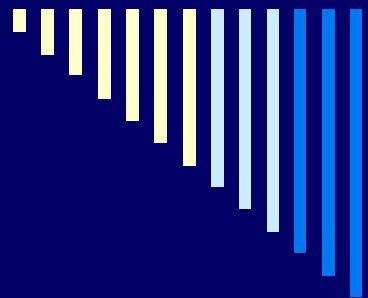
□ Bentuklahan Asal Antropologikal

- Proses-proses akibat aktivitas manusia dalam hal mengubah morfologi/relief dan memindahkan (redistribusi) material dapat berakibat pada **perubahan bentuk dan intensitas proses**
- Proses antropologikal dapat menempati dan mengubah semua jenis bentuklahan penyusun permukaan bumi



Bentuklahan asal proses struktural / tektonik masa lampau

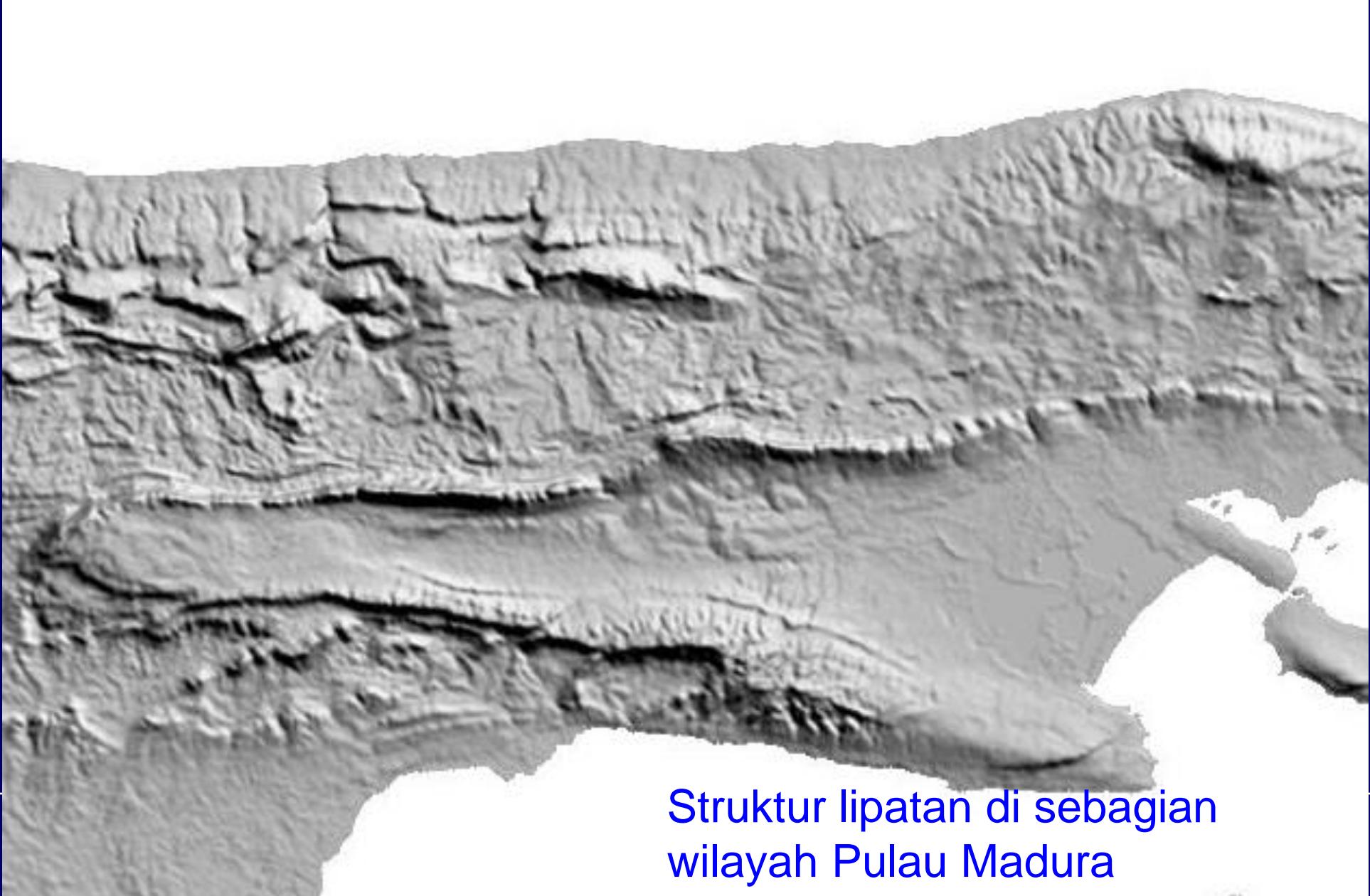
- Merupakan bentukan awal (initial) dari semua bentuklahan penyusun permukaan bumi baik yang berupa dataran maupun perbukitan-pegunungan
- Dapat tersusun oleh material batuan yang lunak dan mudah lapuk hingga batuan keras dan padu yang resisten
- Bentuklahan struktural tidak mungkin tersusun oleh material lepas-lepas sebagai batuan dasar



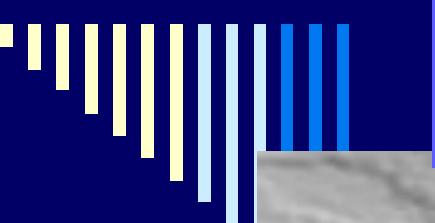
Bentuklahan asal proses struktural / tektonik → Orde II

- Dibedakan secara garis besar menjadi dua:
 - Lipatan jika tersusun atas batuan lunak
 - Sesar jika tersusun atas batuan keras
- Pembagian bentuklahan struktural lipatan dibedakan lebih lanjut atas dasar bentuk-bentuk lipatan
- Pembagian bentuklahan struktural sesar dibedakan lebih lanjut atas dasar bentuk-bentuk sesar

Bentuklahan asal proses struktural



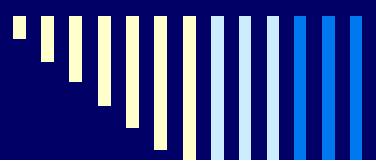
Struktur lipatan di sebagian
wilayah Pulau Madura



Bentuklahan asal proses struktural

Struktur sesar di sekitar Lumajang-Jember
membatasi wilayah dataran dan perbukitan





Bentuklahan asal proses struktural

Karangsambung-Kebumen

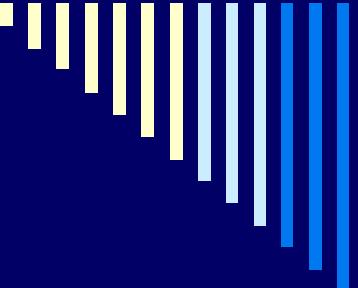


Bentuklahan asal proses struktural

- ▶ Bentuklahan asal proses struktural biasanya secara morfologis dijumpai sebagai:
 - ▶ Pegunungan
 - ▶ Perbukitan
 - ▶ Dataran tinggi (Plateau)
- ▶ Bentuklahan asal proses struktural yang bermorfologi dataran rendah pada umumnya telah terselimuti oleh material baru hasil proses-proses destruksional → bentuklahan deposisional yang berumur kquarter
- ▶ **Bentuklahan asal proses struktural hampir selalu berumur pra-kquarter**

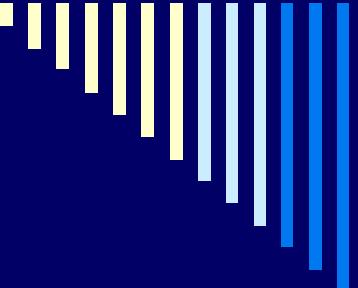
Bentuklahan asal proses struktural

- ▶ Material dasar penyusun bentuklahan struktural hampir selalu berupa batuan keras
- ▶ Material penutup permukaan pada bentuklahan struktural pada umumnya mempunyai ketebalan yang tipis
- ▶ Sebagian besar hasil lapukan batuan dasar telah terkikis dan terpindahkan ke zone yang lebih rendah
- ▶ Berlaku hukum: semakin besar sudut lereng semakin tipis lapisan material penutup permukaannya



Klasifikasi bentuklahan asal proses struktural pada tingkat orde III

- Perbukitan dan/ pegunungan struktural yang telah terubah oleh proses-proses pengikisan (*erosional landforms*), contoh:
 - Lembah antiklinal
 - Eskarpmen pegunungan sesar
 - Perbukitan lipatan **tertoreh** (lemah – kuat)
 - Pegunungan blok **tertoreh** (lemah – kuat)
 - Plateau **tertoreh** (lemah – kuat)

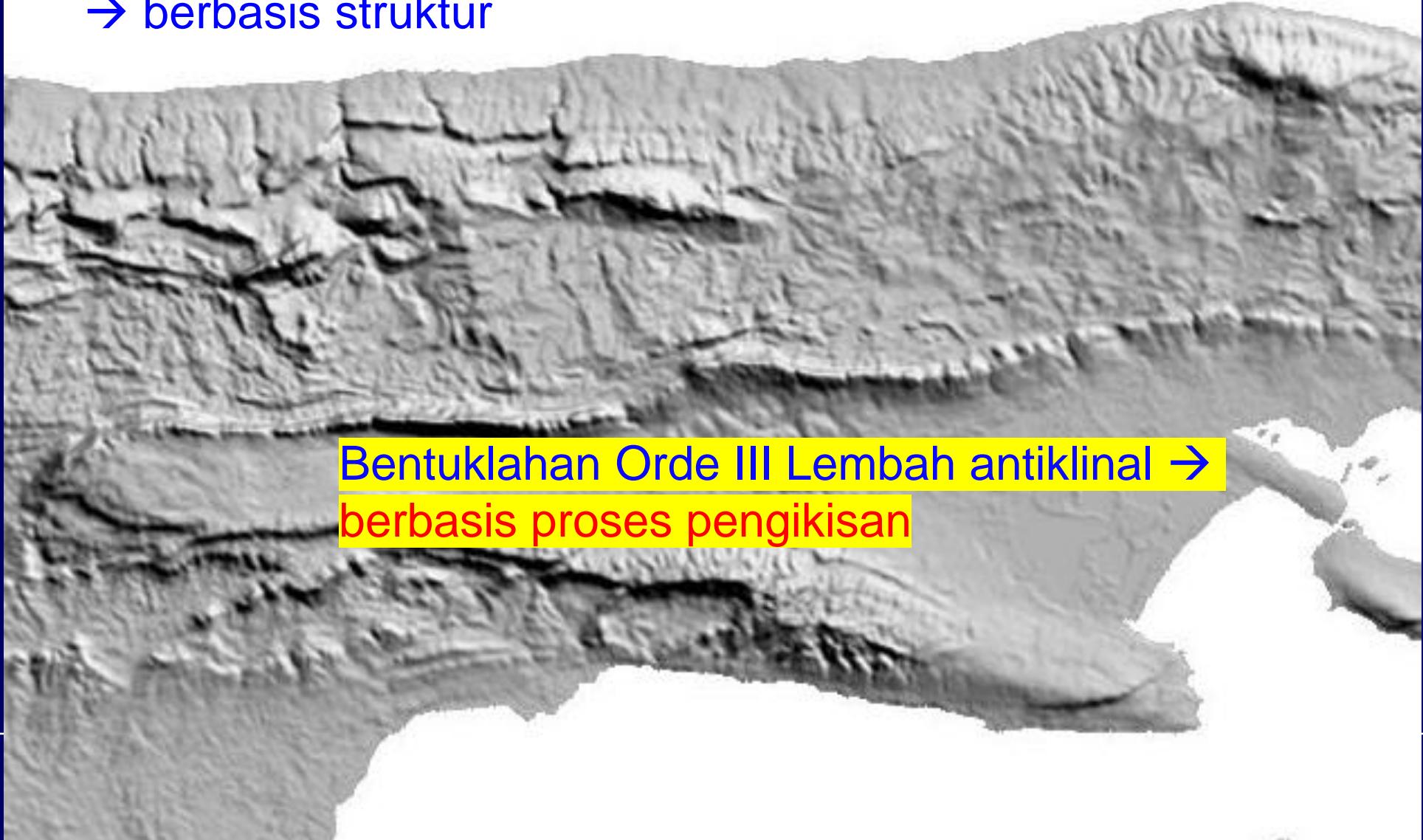


Klasifikasi bentuklahan asal proses struktural pada tingkat orde III

- Perbukitan dan/ pegunungan struktural yang telah terubah oleh proses-proses pengikisan hingga menghasilkan bentuk sisa erosi (*residual landforms*), contoh:
 - Messa
 - Butte
 - Bukit sisa
 - Bukit terisolasi
 - Paneplain (dataran nyaris)

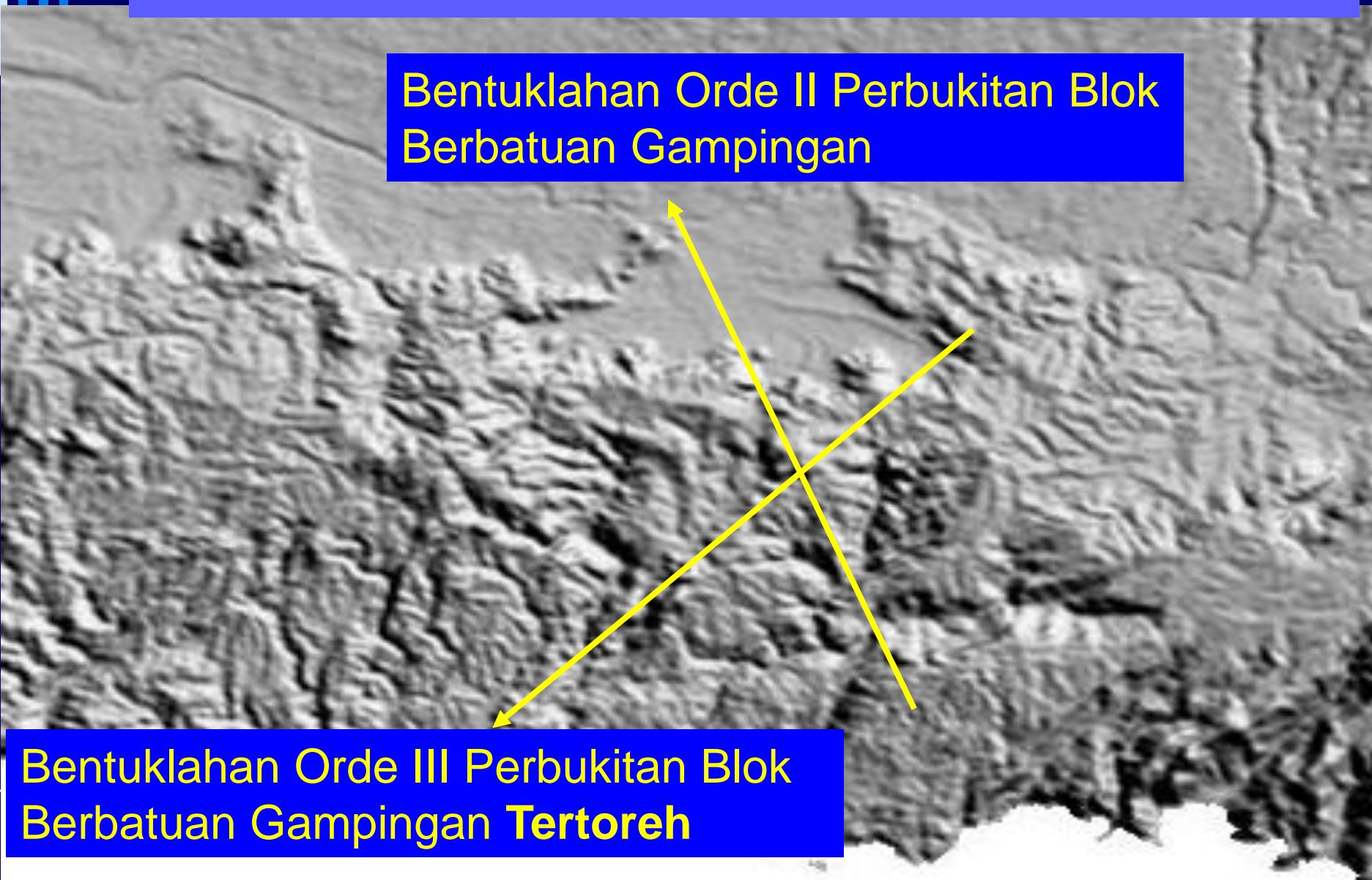
Bentuklahan asal proses struktural

Bentuklahan Orde II Perbukitan lipatan berbatuan sedimen
→ berbasis struktur



Bentuklahan Orde III Lembah antiklinal →
berbasis proses pengikisan

Bentuklahan asal proses struktural



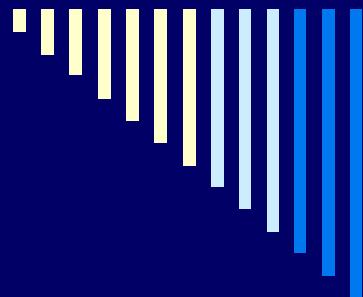
Bentuklahan asal proses struktural

Karangsambung-Kebumen

Bentuklahan Orde II Perbukitan Blok
Berbatuan Batupasiran

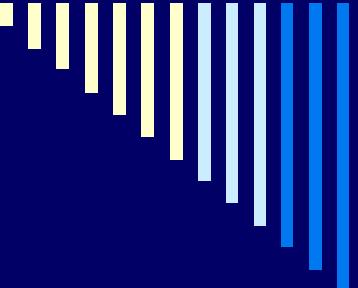


Bentuklahan Orde III Perbukitan Blok
Berbatuan Batupasiran Tertoreh



Bentuklahan asal proses Vulkanik → Orde II

- Dicirikan oleh morfologi berupa kerucut dan material hasil pengendapan oleh proses-proses vulkanisme (pengendapan jatuh / *air fall deposit*, *lava flow* dan batuan plutonik)
- Kerucut gunungapi terbentuk sebagai akibat dari tumpukan material vulkanik yang keluar melalui satu pusat erupsi tertentu → kepundan gunungapi
- Kerucut terbentuk oleh serangkaian proses pengendapan material vulkanik secara eksplosif dan efusif



Bentuklahan asal proses Vulkanik → Orde II

- Sebagian besar material penyusun bentuklahan permukaan bumi berasal dari proses vulkanik
- Sebagian kecil material penyusun bentuklahan permukaan bumi yang lain berasal dari proses biologikal



Bentuklahan asal proses Vulkanik

- Erupsi yang eksplosif di Gunungapi Sinabung → mengendapkan material lepas-lepas



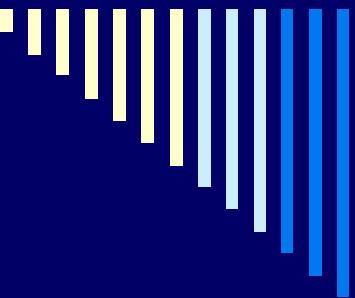
→ Orde II

Bentuklahan asal proses Vulkanik

→ Orde II

- Erupsi yang bersifat efusif
→ menghasilkan batuan lava flow yang keras dan padu





Bentuklahan asal proses Vulkanik

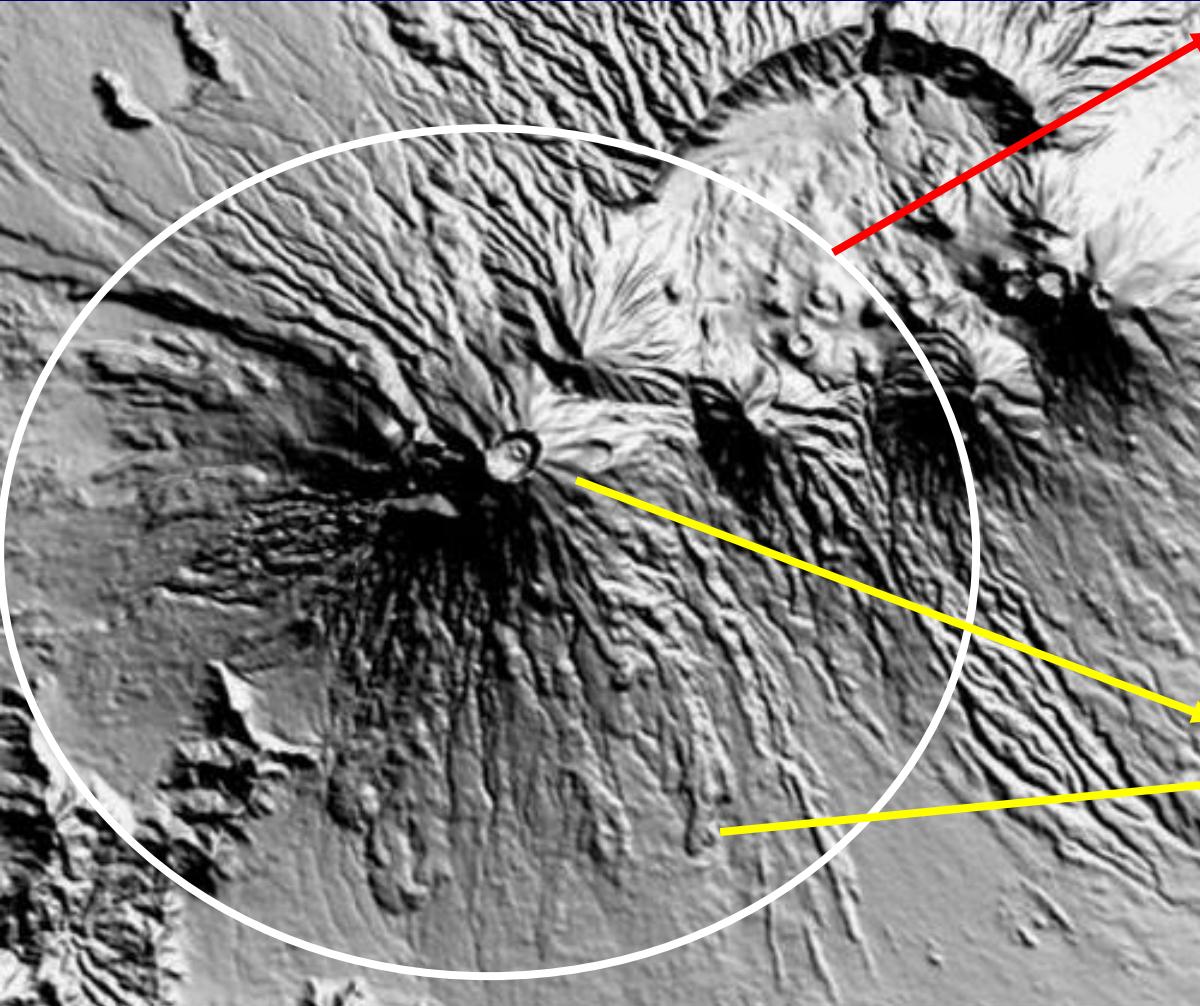
→ Orde II

Kerucut Gunungapi
yang relatif ideal



Bentuklahan asal proses Vulkanik

→ Orde II



Gunungapi Raung merupakan gunungapi paling besar di Kompleks G. Ijen

Terbentuk oleh serangkaian proses pengendapan material vulkanik secara eksplosif dan efusif

Bentuklahan asal proses Vulkanik

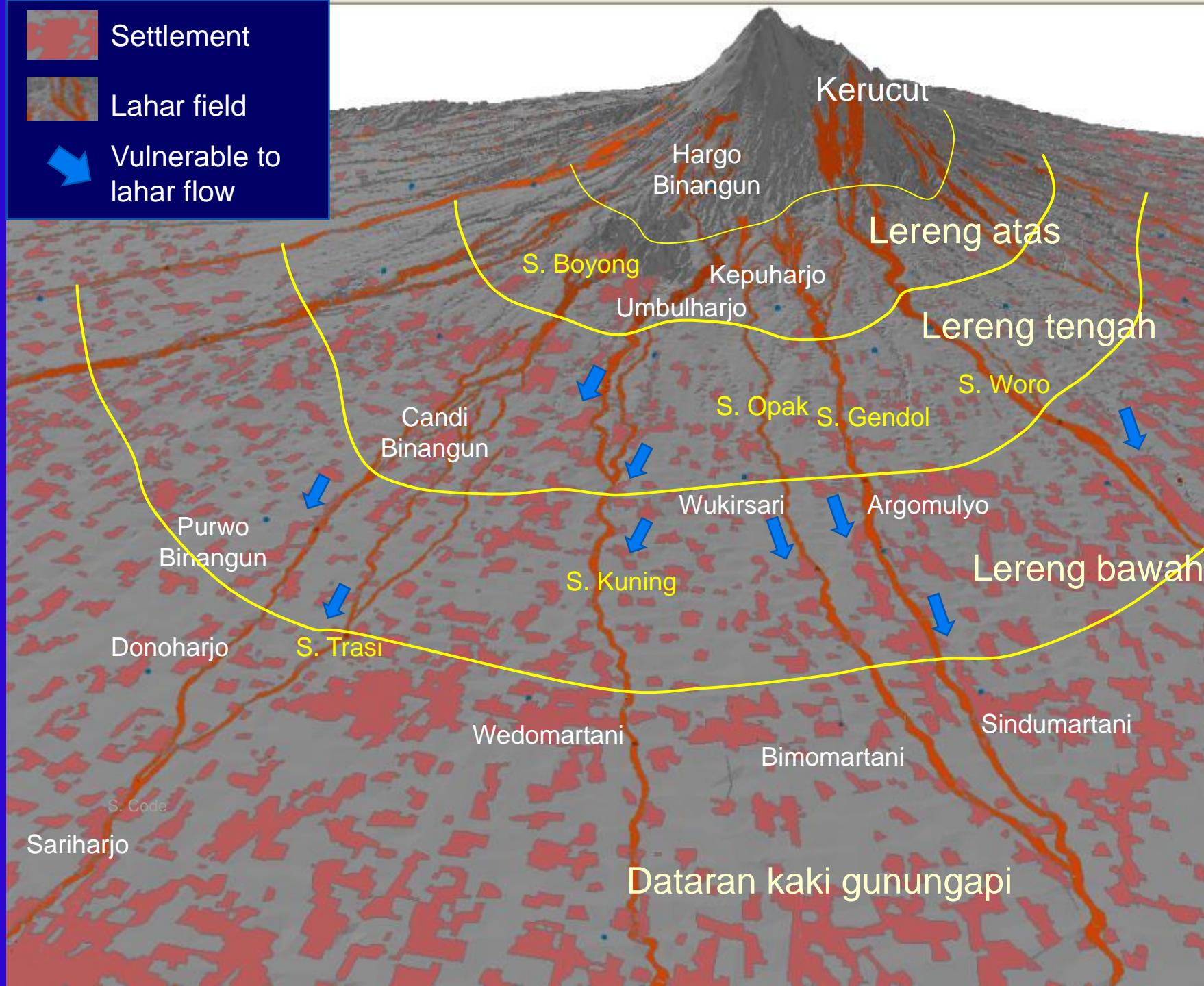
- ▶ Bagian-bagian dari tubuh Gunungapi secara garis besar dapat dibedakan menjadi:
 - ▶ Kerucut gunungapi
 - ▶ Terbentuk oleh proses erupsi baik yang eksplosif maupun efusif
 - ▶ Lereng atas gunungapi
 - ▶ Lereng tengah gunungapi
 - ▶ Lereng bawah gunungapi
- ▶ Dataran kaki gunungapi
 - ▶ Terbentuk sepenuhnya oleh proses pengendapan oleh air (fluvial)

→ Orde II

Terbentuk oleh proses gravitasional / jatuhan sehingga material kasar tersebar di lokasi yang lebih jauh dari sumbernya

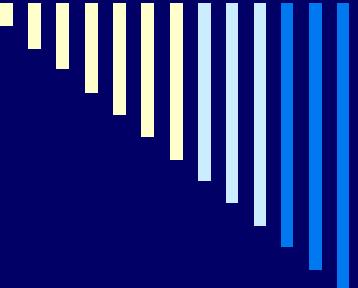
Orde III

- Settlement
- Lahar field
- Vulnerable to lahar flow



→ Orde II
Terbentuk oleh
serangkaian proses
pengendapan jatuhan

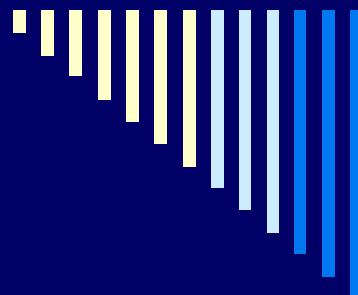
→ Orde III
Terbentuk oleh
serangkaian proses
pengendapan Fluvial



Bentuklahan asal proses Vulkanik

→ Orde II

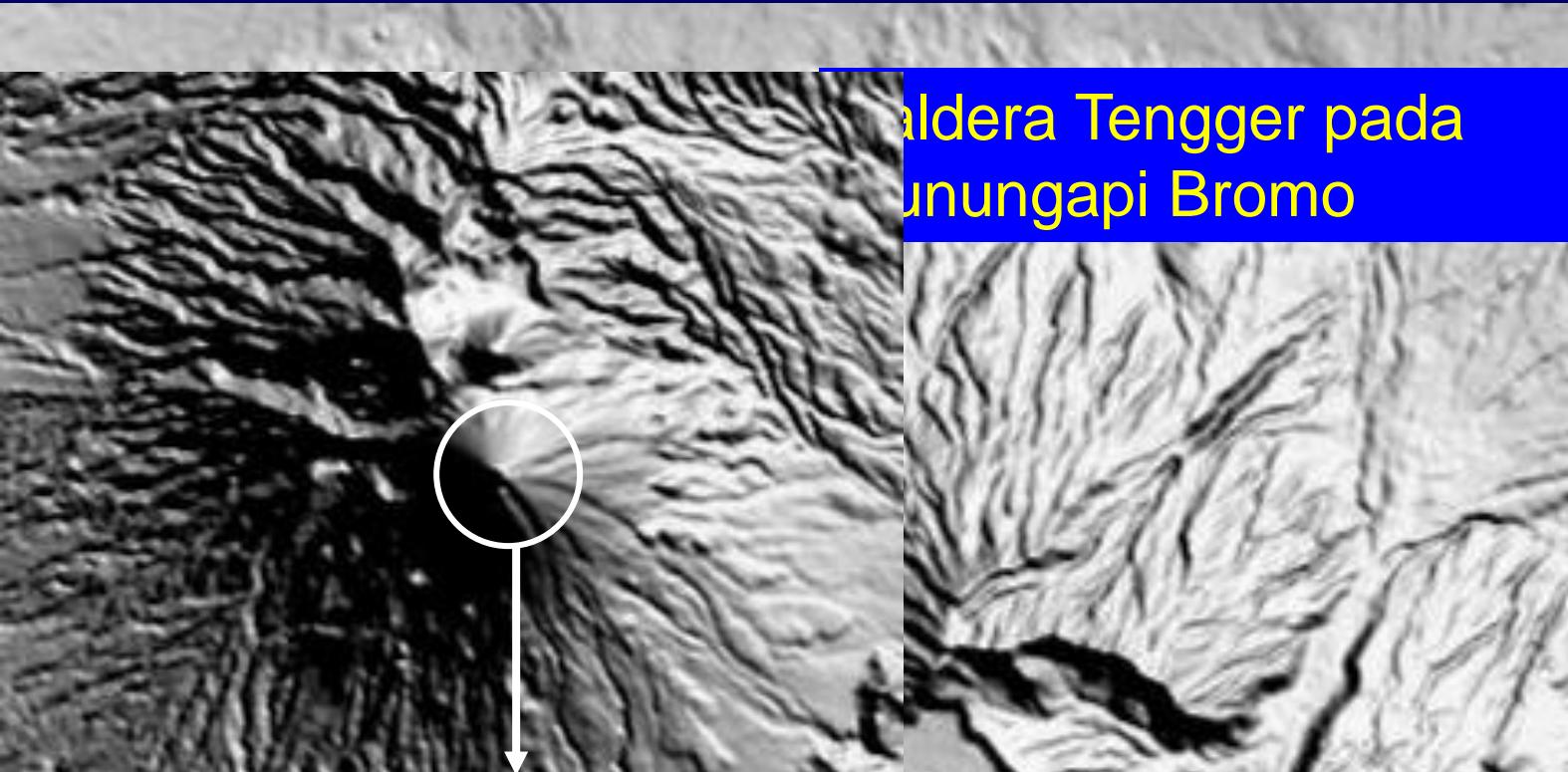
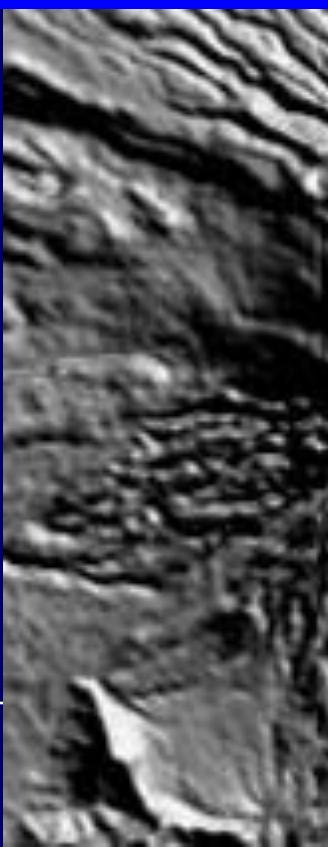
- Pada bagian kerucut sering diketemukan adanya cekungan kawah dan/ atau kaldera tergantung dari ukuran diameternya
- Kawah merupakan tempat keluarnya material vulkanik melalui proses erupsi sentralistik
- Seringkali kawah gunungapi terisi oleh air membentuk danau kawah



Kawah dan Kaldera

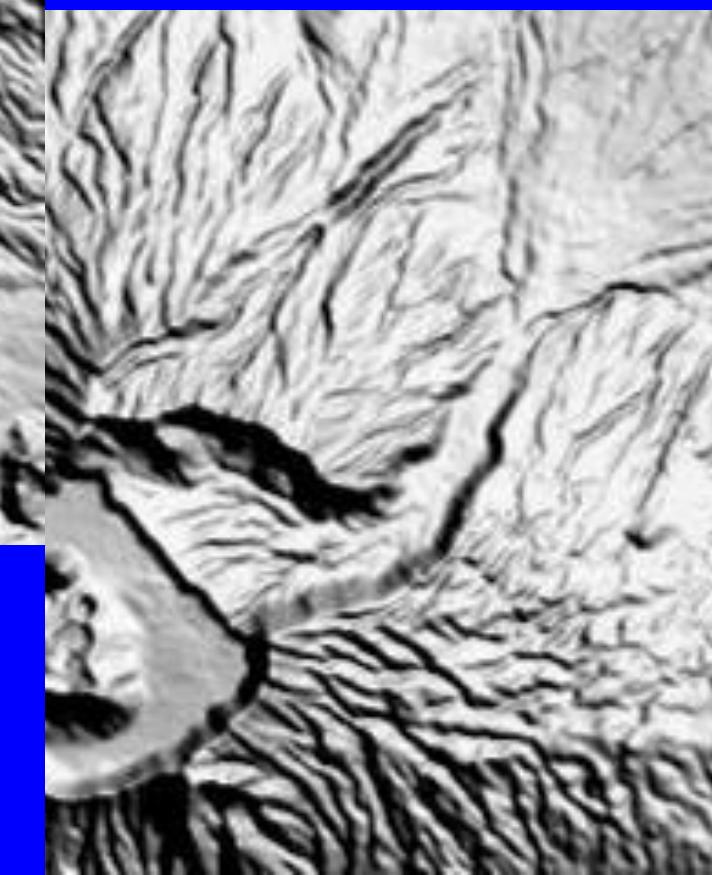
→ Orde II

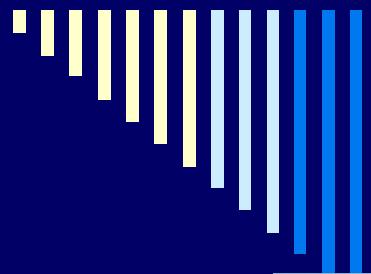
Kawah C



Gunungapi Semeru yang
nyaris tidak terbentuk kawah
Karena sifat erupsinya yang
relatif kecil

Kaldera Tengger pada
Gunungapi Bromo

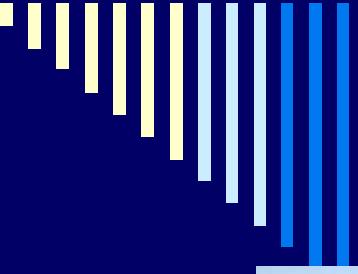




Danau Kawah & Kaldera

→ Orde II



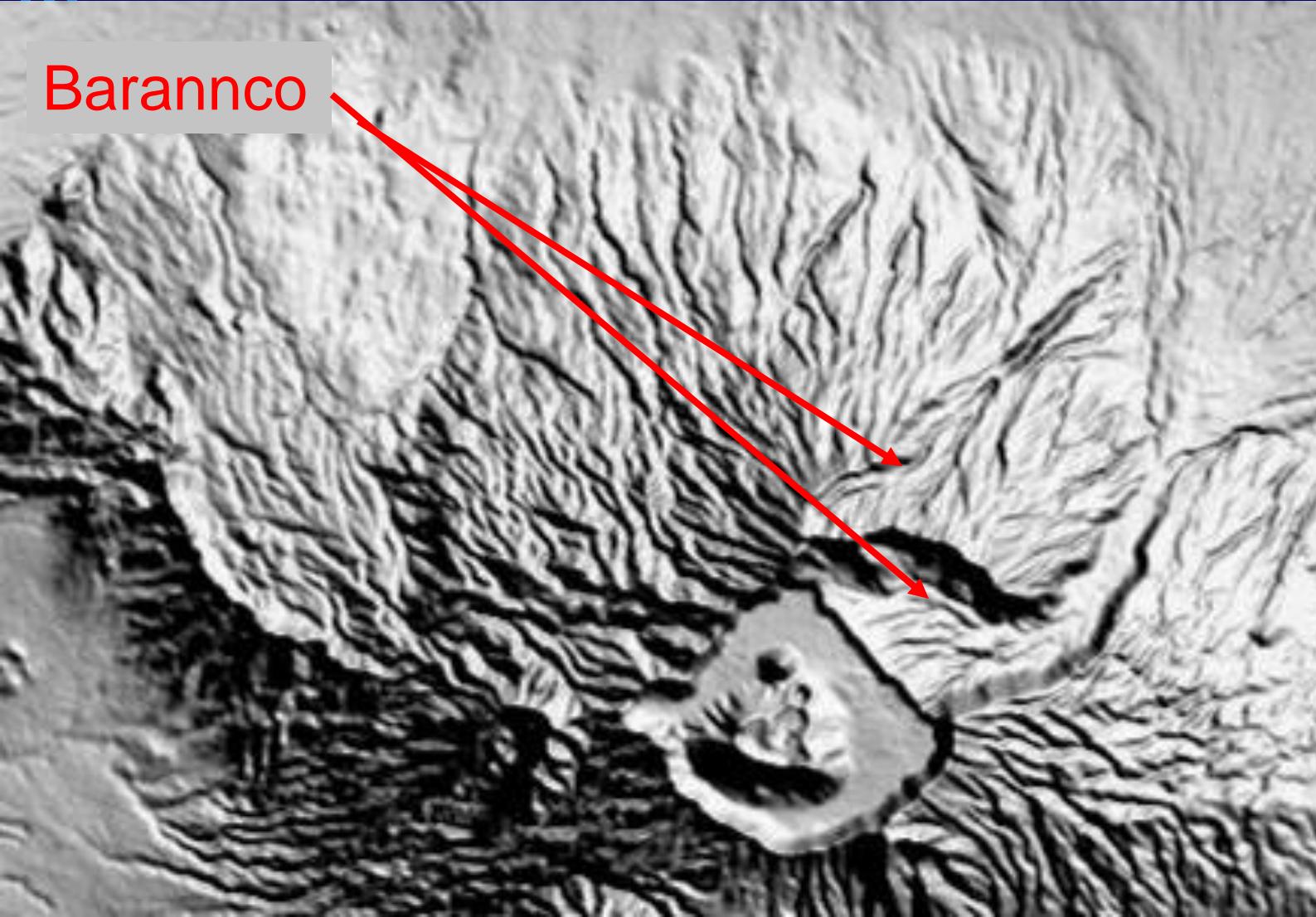


Danau Kawah & Kaldera

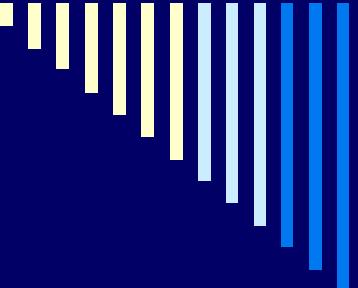


Bentuklahan asal proses Vulkanik

→ Orde II



awah sering ada
menjadi tempat
disebut **barannco**



Bentuklahan asal proses Vulkanik

→ Orde II

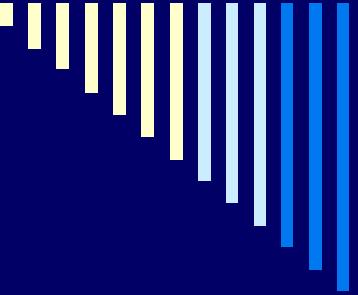
- Material penyusun bentuklahan asal proses vulkanik berbeda-beda pada setiap bagian tubuh gunungapi dalam hal:
 - Ukuran butir rata-rata
 - Komposisi butir
 - Perlapisan batuan

Lava Dome di dalam kawah Gunungapi Kelud
Pra-Erups 2014

→ Orde II



Material hasil
pengendapan
erupsi efusif



Pengendapan material piroklastik melalui proses jatuhannya di Gunungapi Kelud

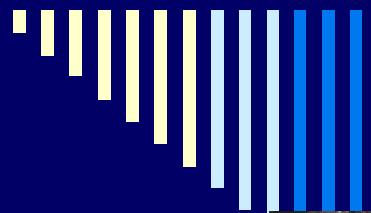
→ Orde II



→ Orde II

Material dengan berbagai ukuran bercampur aduk, diendapkan melalui proses jatuh dan pelongsoran secara kering



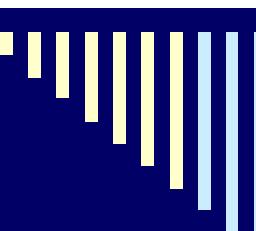


Lapukan batuan vulkanik – membentuk material tanah dan tubuh tanah

Material
→ Orde II



Material
→ Orde III



Material → Orde III



Abu gunungapi V

Abu gunungapi IV

Abu gunungapi III

Abu gunungapi II

Abu gunungapi II

Abu gunungapi I

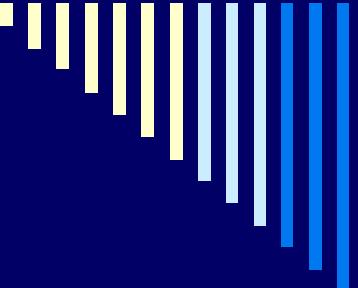


Dataran kaki gunungapi yang sangat sesuai untuk lokasi perkembangan peradaban

Bentuklahan asal proses Vulkanik

→ Orde II

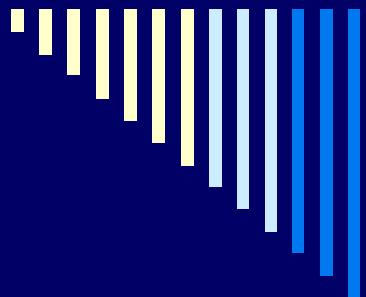
Hampir semua bagian dari bentuklahan vulkanik
terselimuti oleh material penutup permukaan yang tebal
Hukum: semakin terjal lereng semakin tipis material penutup permukaan
lahannya tidak berlaku pada bentuklahan vulkanik



Bentuklahan asal proses Vulkanik

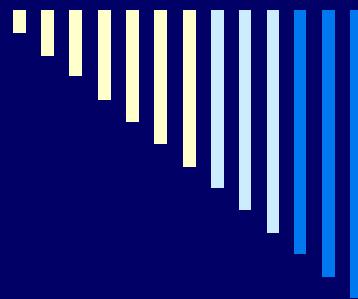
- Pada umumnya bentuklahan asal proses vulkanik di masa lampau (pra-kwarter) telah terubah oleh proses-proses struktural (tektonik) sehingga diklasifikasikan sebagai bentuklahan struktural
- Bentuklahan asal proses vulkanik adalah bentuklahan konstruksional yang berumur kquarter

Geomorfologi lebih menekankan pada kajian proses yang saat ini tengah berlangsung



Klasifikasi bentuklahan asal proses vulkanik tingkat orde III (Logika Pengikisan – Pengendapan)

- Didasarkan atas tingkatan proses pengikisan (*erosional landforms*)
 - Kerucut gunungapi tertoreh (lemah – kuat)
 - Lereng atas tertoreh (lemah – kuat)
 - Lereng tengah tertoreh (lemah – kuat)
 - Lereng bawah tertoreh (lemah – kuat)



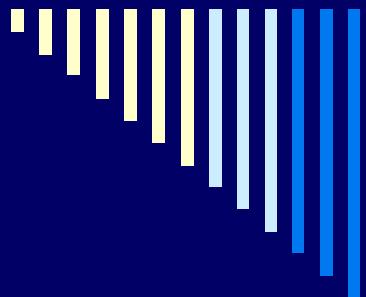
Klasifikasi bentuklahan asal proses vulkanik tingkat orde III —→ Berubah menjadi bentuklahan Denudational

□ Didasarkan atas tingkatan proses pengikisan (*residual landforms*)

- Sumbat lava (*lava plug*)
- Bocca

Materialnya batuan plutonik, namun proses yang saat ini berlangsung bukan lagi vulkanisme sehingga tidak dikategorikan sebagai bentuklahan vulkanik



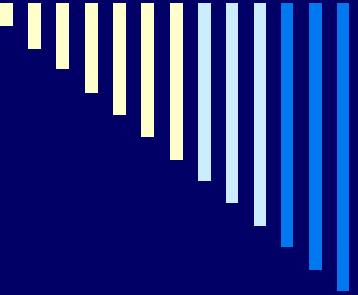


Klasifikasi bentuklahan asal proses vulkanik tingkat orde III —→

Berubah menjadi bentuklahan Fluvial dll pada wilayah yang lebih rendah di sekitar kerucut gunungapi

- Depositional landforms at area surrounding volcanic body should not be classified as volcanic landforms

Materialnya batuan vulkanik, namun proses yang saat ini berlangsung dan membentuk morfologi adalah bukan vulkanisme; mungkin fluvial, glasial, atau yang lainnya



Bentuklahan asal proses-proses eksogenik yang lain, termasuk pada orde III

- Bentuk-bentuk residual pada umumnya menempati zone puncak dan/ igir.
- Bentuk-bentuk erosional pada umumnya menempati pada elevasi yang relatif lebih tinggi
- Bentuk-bentuk deposisional pada umumnya menempati pada elevasi yang relatif lebih rendah. Bentuk-bentuk deposisional pada umumnya mempunyai ketebalan material penutup permukaan yang lebih besar dari pada bentuk-bentuk erosional dan sisa

Detil morfologi bentuklahan orde III lereng kaki Gunungapi Sumbing



Zone
Residual

Stadia proses
pengikisan
belum lanjut



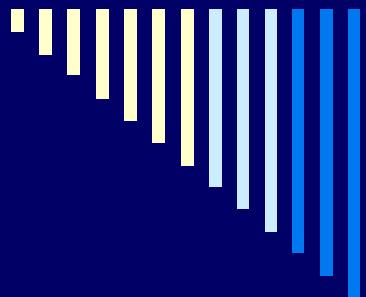
Tanah pada zone
depositional



Tanah pada zone
Erosional



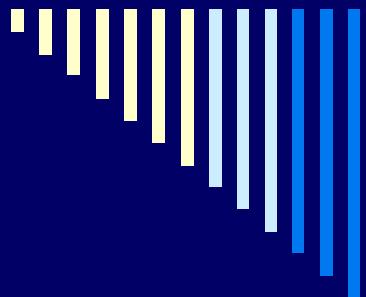
Tanah pada zone
residual



Bentuklahan residual (denudational) termasuk pada orde III

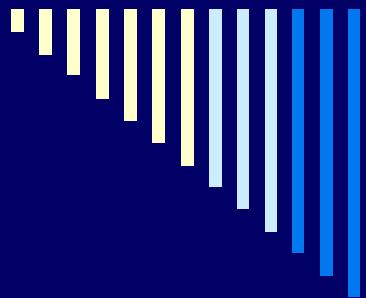
- Proses-proses pengikisan dengan intensitas yang tinggi telah menghilangkan sebagian besar material penutup permukaan dan menyisakan singkapan batuan dasar
- Proses pelapukan pada tingkat akhir (ultimate weathering process) akan menghasilkan material klei kaolin yang mempunyai kandungan hara sangat rendah

Sisa pengikisan dan / atau sisa pelapukan



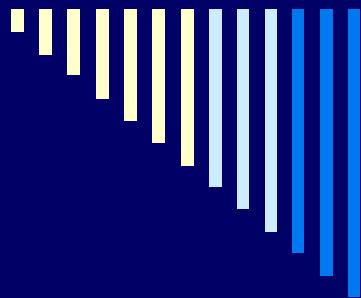
Bentuklahan biologikal (organik) termasuk pada orde III

- Proses-proses perubahan fisik dan kimia material penyusun bentuklahan oleh kinerja fauna dan/atau flora sehingga menghasilkan relief mikro yang khas
- Proses sedimentasi material sisa kehidupan makhluk (organic) sehingga membentuk lapisan material penutup permukaan lahan yang menghasilkan relief mikro yang khas yang membuat kehidupan makhluk hidup yang ada padanya tidak lagi terpengaruh langsung oleh material anorganik yang ada dibawahnya.



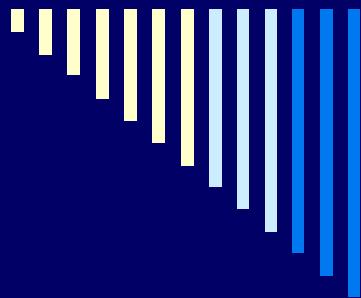
Bentuklahan anthropological termasuk pada orde III

- Kinerja manusia dapat berlangsung pada semua tipe bentuklahan yang ada dimuka bumi
- Kinerja manusia dapat menyebabkan perubahan-perubahan morfologi, material, dan proses geomorfologi baik secara individu maupun simultan
- Perubahan dapat berlangsung dengan intensitas yang relatif tinggi dibandingkan dengan perubahan-perubahan yang disebabkan oleh proses-proses alami



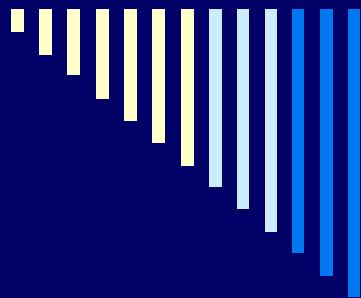
Beberapa catatan penting

- Mempelajari dan memahami bentuklahan diawali dengan pencermatan dan **pengelompokan morfologi permukaan bumi**; mulai dari skala global berangsur-angsur menuju skala lokal
- Langkah berikutnya adalah **karakterisasi dan klasifikasi material penutup permukaan**
- Langkah terakhirnya adalah melakukan analisis proses pembentukan dan perubahan-perubahan yang akan terjadi di masa yang akan datang atas dasar **pengamatan proses yang saat ini berlangsung**



Beberapa catatan penting

- Bentuklahan asal struktural dan vulkanik dapat diklasifikasikan ke dalam Orde II dan Orde III
- Bentuklahan-bentuklahan asal proses yang lain hanya dapat diklasifikasikan ke dalam Orde III
- Konsep pembagian Orde Bentuklahan menurut Lobeck perlu disempurnakan sehingga mampu menjelaskan kondisi global hingga lokal
- Konsep pembagian Bentuklahan Genetik menurut Verstappen perlu dijabarkan lebih detil

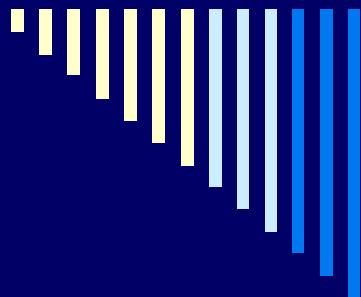


Beberapa catatan penting

Konsep Loback perlu ditinjau dan dilanjutkan hingga orde V-VI

Global	Orde I	Benua dan Ledok Lautan	Morfologi dunia
	Orde II	Pegunungan dan dataran	Morfologi kontinen
	Orde III	Erosional dan Depositional	Lereng majemuk + arrangement
	Orde IV	Residual	Lereng tunggal + arrangement
	Orde V	Biologikal	Lereng tunggal + relief mikro
Lokal	Orde VI	Artifisial	Lereng tunggal + relief mikro &/ makro

Dalam konteks pemetaan geomorfologi, Morfologi selalu merupakan delineator

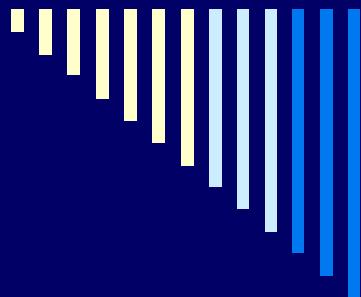


Beberapa catatan penting

Konsep Loback perlu ditinjau dan dilanjutkan hingga orde V-VI

Orde I	Benua dan Ledok Lautan	Kompleks batuan pembentuk bumi
Orde II	Pegunungan dan dataran	Batuan dasar yang keras dan lunak
Orde III	Erosional dan Depositional	Material lepas-lepas
Orde IV	Residual	Sisa pelapukan dan pengikisan
Orde V	Biologikal	Material organik dan material terubah oleh aktivitas biotik - tanah
Orde VI	Artifisial	Material terubah oleh aktivitas manusia

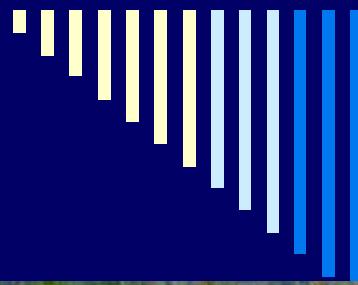
Dalam konteks pemetaan, informasi mengenai Material tersimpan dalam basis data



Beberapa catatan penting

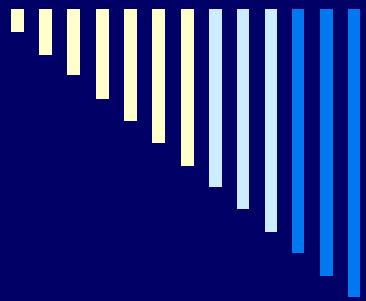
Konsep Loback perlu ditinjau dan dilanjutkan hingga orde V-VI

Orde I	Benua dan Ledok Lautan	Teori pembentukan Bumi (tektonik)
Orde II	Pegunungan dan dataran	Tektonik dan vulkanik
Orde III	Erosional dan Depositional	Eksogenik (fluvial, glasial, marin aeolin, solusional)
Orde IV	Residual	Sisa pelapukan dan pengikisan
Orde V	Biologikal	Organik
Orde VI	Artifisial	Antropogenik



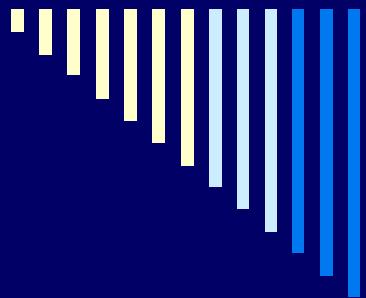
Penerapan Konsep Geomorfologi





Penerapan konsep geomorfologi untuk pemetaan

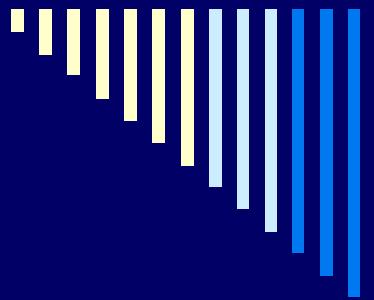
- Telah menjadi rancu dengan konsep mapping:
 - Beda skala pemetaan beda kedekatan informasi yang terkandung di dalam satuan bentuklahan
 - Satuan bentuklahan diberi nama yang berbeda:
 - Sistem lahan, bentuklahan, faset lahan, satuan lahan, elemen lahan ... dst...
- Pemetaan geomorfologi seringkali dianggap sebagai pemetaan morfologi tanpa dilengkapi dengan informasi material dan proses geomorfologi yang memadai



Terapan Geomorfologi

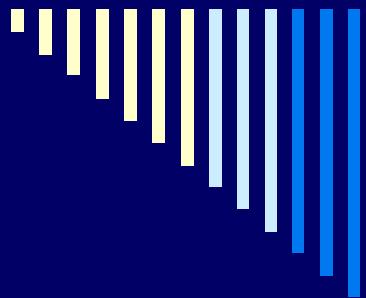
- Berbeda dengan prinsip yang diterapkan untuk reorientasi pemahaman bentuklahan yang dimulai dengan hal-hal yang global berangsung-angsung menuju yang detil
- Geomorfologi diterapkan dalam kehidupan sehari-hari manusia dimulai dari hal-hal detil untuk kemudian dilakukan generalisasi menuju hal yang lebih global





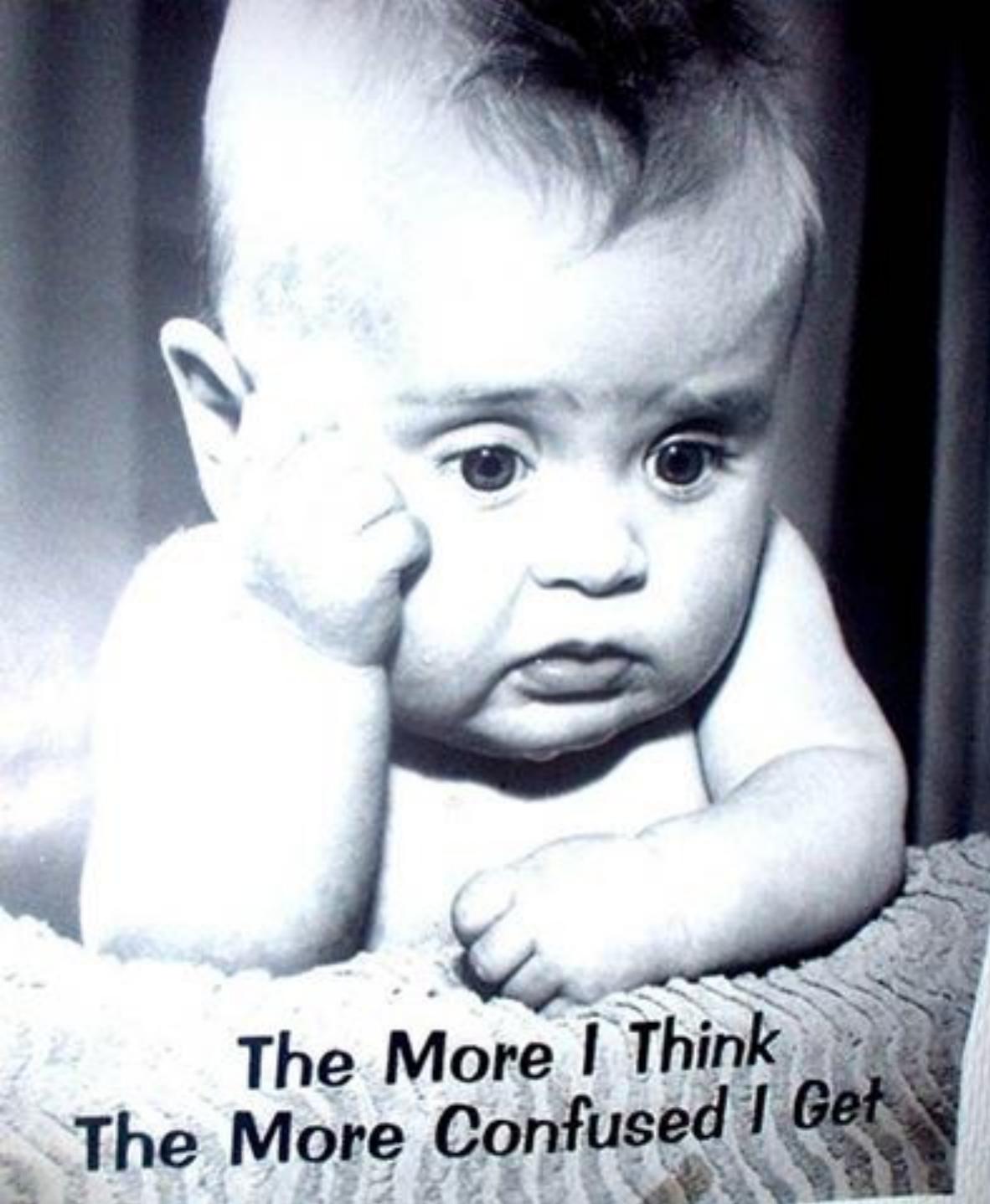
Terapan Geomorfologi

- Informasi geomorfologis yang digunakan untuk keperluan terapan ada tiga:
 - Morfologi, dalam hal ini adalah sudut dan panjang lereng karena merupakan tapak sebuah aktivitas pembangunan
 - Material, dalam hal ini adalah karakteristik material permukaan
 - Proses, dalam hal ini adalah ancaman bencana bagi keberlanjutan aktivitas pembangunan



Terapan Geomorfologi

- Carut-marut geomorfologi terapan bersumber pada:
 - Informasi geomorfologis diterapkan secara sepotong-sepotong untuk kepentingan tertentu
 - Pemakaian informasi geomorfologis yang tidak runtut dari morfologi-material-proses
 - Penerapan yang tidak runtut skala dari skala detil berangsung-angsur ke skala global



Terima Kasih

- Mari kita lakukan kajian untuk membuat GEOMORFOLOGI sebagai dasar dari semua konsentrasi dan pengkhususan dalam kelompok ilmu GEOGRAFI