

BAB 4

PERSIAPAN SURVEI

CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa terampil dalam menggunakan form pengamatan fisiografi dan morfologi tanah,
2. Mahasiswa terampil menggunakan Survey 123 sebagai salah satu software online untuk survey tanah,
3. Mahasiswa mampu memberikan simbol horizon dari data morfologi tanah yang disediakan oleh asisten.

INSTRUKSIONAL PEMBELAJARAN

Menentukan horizon genetik dari data morfologi yang disediakan oleh asisten

Aditya Nugraha Putra, SP.,MP, Christanti Agustina, SP., MP.,
Yosi Andhika, SP., dan Dr. Ir. Sudarto, MS



4.1. Lembar Pengamatan Tanah

Pengambilan data tanah di lapangan adalah salah satu hal yang paling vital dalam survei tanah. Data tanah dapat diambil dengan membuat profil tanah, minipit, maupun singkapan. Sesuai dengan tujuan dan kelengkapan data tanah yang akan digunakan. Informasi yang dapat diambil dari pengamatan lapangan tidak hanya satu atau dua parameter saja. Untuk memastikan semua data yang dibutuhkan peneliti sudah diambil atau belum, diperlukan adanya lembar atau *form* pengamatan tanah yang berisi parameter-parameter tanah dan lahan baik fisiografis maupun morfologis.

Ketiadaan lembar pengamatan tanah menyebabkan peneliti atau surveyor kesulitan untuk menandai parameter mana saja yang sudah diambil dan mana saja yang belum. Hal ini tentu saja akan mempengaruhi tingkat keabsahan data tanah yang akan digunakan. Semakin banyak banyak data yang tidak terambil, semakin sulit menentukan karakteristik lahan atau tanah pada wilayah tersebut. Lembar pengamatan tanah yang biasa digunakan surveyor biasanya berbentuk lembaran kertas yang di dalamnya berisi parameter fisiografis lahan dan morfologi tanah.

Seiring berkembangnya teknologi, kini telah ada lembar pengamatan tanah dalam bentuk digital dan mudah digunakan di lapangan karena dapat dioperasikan dengan gawai terkini baik itu Laptop maupun *Smartphone*. Kali ini kita akan mempelajari lembar pengamatan manual dan digital.

a. Lembar Pengamatan Tanah Manual

Lembar pengamatan tanah yang biasa digunakan di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya adalah lembar pengamatan tanah yang disusun oleh Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc. Lembar ini disusun berdasarkan pengalaman dan referensi sekunder terkait survei tanah dan pengambilan data tanah di lapangan. Lembar ini terdiri dari satu lembar kertas yang biasanya dicetak dalam ukuran A4 (jika lebih kecil seperti A5

biasanya akan sulit untuk menulis) yang kedua sisinya berisi parameter pengamatan. Satu sisi berisi informasi umum (meliputi nomor lapangan dan laboratorium, nama lokasi mulai dukuh hingga provinsi, koordinat titik, waktu pengamatan, nama pengamat atau surveyor, dan sebagainya) dan parameter fisiografis (meliputi penggunaan lahan, sketsa, relief, bahan induk, dan sebagainya). Sisi yang berada di baliknya berisi parameter morfologi yang dibagi ke dalam tiap horizon. Parameter yang terdapat pada morfologi tanah di antaranya adalah simbol horizon, kedalaman tanah (cm), batas horizon baik dari kejelasan maupun topografinya, dan sebagainya.

b. Mengisi Informasi Umum dan Parameter Fisiografis

Lembar informasi umum dan fisiografi lahan berisi parameter yang cukup kompleks. Dari keseluruhan parameter, pengamat atau surveyor diharapkan menulis semua informasi yang dibutuhkan agar reliabilitas data lapangan menunjukkan hasil yang baik. Di bawah ini adalah gambar lembar fisiografi lahan dan penjelasan cara pengisian.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN JURUSAN TANAH		NOMOR LAPANGAN			
		NOMOR LABORATORIUM			
Dacrah Survei	Famili(SSS)		Sat. IFU:		
Pemeta			SPT :		
Tanggal	Fase :		Elevasi:		
Peta rupa bumi	Fisiografi/wujud lahan:				
Foto udara	Bahan induk:		Litologi:		
Citra	Formasi geologi:				
Lokasi					
Koordinat geografi	Zona UTM		Lat:	LS/LU	Long: BT
Dukuh		Sketsa			
Desa		Aspek lereng			
Kecamatan		Letak di lereng			
Kabupaten					
Propinsi	Relif makro: Datar/Berombak/		Lereng: %		
Stasiun iklim	Relif mikro: Bukit Rayap/Gilgai/Teras/		Beda Tinggi: cm		
CH	mm/th	Lereng tunggal/majemuk			
BB	bln	Kemiringan	%	Aspek	
BB	bln	Bentuk :	Panjang :	m	Beda tinggi: cm/m
Aliran Permukaan	Tergenang/ sangat lambat/ lambat/ sedang/ cepat/ sangat cepat				
Drainase alami	0-sgt lambat/ 1-lambat/ 2-agak lambat/ 3-sedang/ 4-baik/ 5-agk cepat/ 6-cepat				
Permeabilitas	Sgt lambat/ lambat/ agak lambat/ sedang/ agak cepat/ cepat/ sgt cepat				
Genangan/banjir	Tanpa/ sgt jarang/ jarang/ kadang/ sering/ sgt sering		Durasi:	j/hr	Bulan: s/d
Pengelolaan air	Irigasi/ Drainase	Air tanah: cm	RMF:	cm	Jenis:
Erosi	Permukaan/alur/parit/angin		Kelas: ringan/sedang/berat/sgt berat		
Bahaya erosi	Tidak/ ringan/ cukup/ hebat/ sangat hebat/ pengendapan				
Padas	Fragipan/ Duripan/ Tapak-Bajak/				
Kontak	Litik/ Paralitik/ Densik/ Fragik/				
Kcadaan permukaan	Batu/ Kerakal/ Kerikil		Ukuran:	cm	Jumlah: %
Vegetasi dan penggunaan lahan	Hutan/Belukar/Semak/Pdg Rpt/Perkeb/Tegalan/Sawah/				
Vegetasi alami	Dominan				Spesifik :
Lahan pertanian :	Lama penggunaan				
Tanaman utama :	Prod:	kw/ha	Pengelolaan	Primitif/trad./intensif	
Tanaman lain :	Prod:	kw/ha	Pengelolaan	Primitif/trad./intensif	
Tanaman lain :	Prod:	kw/ha	Pengelolaan	Primitif/trad./intensif	
Tanaman lain :	Prod:	kw/ha	Pengelolaan	Primitif/trad./intensif	
Sistem penanaman:	Rotasi/ Tumpang sari/		Pupuk (jenis+dosis)		
Sumber air	Sumur bor/ sungai/		Sistem irigasi:		
Rezim lengas tanah			Rezim suhu tanah:		
Epipedon			Horison:		
Penciri lain					
FAMILI TANAH					
SERI TANAH					
Contoh tanah jenis dan lapisan ke					
Nama Tanaman			Jumlah Tanaman		
Catatan Lain					

Gambar 1. Lembar pengamatan fisiografi lahan

- Nomor Lapangan

Nomor lapangan diisi menyesuaikan dengan kesepakatan kode yang dibuat untuk survei. Fungsi nomor lapangan untuk memudahkan sortasi data lapangan, apalagi jika titik survei terdapat dalam jumlah yang besar. Penamaan nomor lapangan yang tidak sistematis membuat data sulit

untuk dipilah. Contoh sederhana nomor lapangan seperti di bawah ini :

Nomor Lapangan : 20_LS_035

- a) Angka 20 menunjukkan tahun pengamatan, artinya pengamatan dilakukan tahun 2020.
 - b) LS adalah singkatan dari ketua tim atau pengamat. Misal di sini pengamat atau ketua timnya adalah Luqman Sholahuddin, maka disingkat LS.
 - c) 035 adalah kode titik atau nomor urut titik lokasi pengamatan. Ditulis 3 digit apabila jumlah titik pengamatan hingga ratusan, 4 digit bila ribuan, dst. Angka 035 menunjukkan titik tersebut adalah titik pengamatan ke-35.
- Nomor Laboratorium
Nomor Laboratorium dikosongkan, karena nanti akan diisi oleh laboran yang bertugas. Nomor laboratorium baru diisi jika titik pengamatan yang diambil ini terpilih sebagai pedon tipikal atau satelit yang sampel tanahnya akan dianalisa.
 - Daerah Survei
Berisi lokasi daerah dari titik pengamatan. Contoh :
Daerah Survei : DAS Kali Konto
 - Pemeta
Pemeta Diisi dengan kode atau singkatan nama dari ketua tim dan anggotanya, masing-masing 2 atau 3 digit. Nama pemeta perlu dicantumkan agar jika suatu saat ada data yang kurang jelas terkait deskripsi profil atau lainnya, akan mudah untuk mencari siapa yang dapat ditanyai informasinya.
 - Tanggal Pengamatan
Diisi dengan hari, nomor hari, bulan, dan tahun ketika pengamatan dilakukan. Informasi ini untuk memudahkan sortasi data.
 - Famili
Informasi ini diisi setelah deskripsi profil tanah selesai dilakukan. Kolom ini berisi klasifikasi tanah sampai ke famili

tanah (Fase dan Seri) atau hingga kelas terakhir yang dibutuhkan (sub grup, grup, ordo, atau yang lain) sesuai dengan skala dan kebutuhan survei.

- Peta Topografi

Berisi informasi tentang nomor lembar (*sheet*) dan nama peta yang digunakan untuk menentukan titik pengamatan ini.

- Peta Geologi

Berisi informasi tentang nomor dan nama lembar peta geologi yang terdapat titik pengamatan ini di dalamnya. Fungsinya untuk mengetahui informasi geologi dari lembar peta geologi tersebut seperti batuan induk, bahan penyusun, kode geologi, dsb.

- Foto Udara

Berisi nomor RUN foto udara dan nomor urut foto udara yang digunakan. Misalnya RIX-26.

- Satuan IFU

Satuan interpretasi foto udara atau IFU bisa diisi dengan simbol pada peta bentuk lahan yang mengacu pada salah satu antara Dessauettes (1977), Balsem dan Buurman (1990), Marsoedi, dkk (1994), atau sistem klasifikasi bentuk lahan yang lainnya.

- SPT (Satuan Peta Tanah)

Informasi SPT berisi nomor atau kode SPT pada titik tersebut sesuai yang ada pada peta yang digunakan.

- Elevasi

Informasi mengenai ketinggian tempat dari permukaan air laut yang dapat diambil dari altimeter, GPS, smartphone, smartwatch, atau alat lain yang dapat menunjukkan data ketinggian tempat.

- Fisiografi

Berisi simbol atau kode bentuk lahan (*Landform*) sesuai dengan yang ada pada foto udara atau peta bentuk lahan yang digunakan.

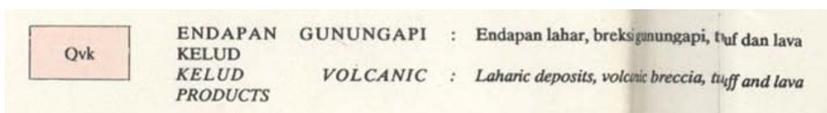
- Bahan Induk

Bahan induk adalah massa lunak yang memiliki susunan anorganik atau organik, merupakan hasil pelapukan dari batuan induk atau sedimentasi yang dapat ditemukan dalam bentuk lepas dan kukuh. Bahan induk yang mengalami pelapukan nantinya akan menjadi tanah.

Isi kolom ini dengan informasi bahan induk sesuai dengan yang ada pada peta atau lembar geologi, ditambah dengan pengamatan yang ditemukan di lapangan. Ketidakcocokan data bahan induk di peta geologi dengan yang ditemukan di lapangan dapat menjadi bahan koreksi. Hal ini bisa terjadi karena mungkin batas lembar geologi yang kurang tepat atau mungkin sudah terjadi penumpukan material baru pada daerah tersebut atau karena alasan lain. Hal ini sangat penting untuk ditelaah karena dapat mempengaruhi kalsifikasi tanah yang ada di daerah tersebut.

- Formasi Geologi

Sesuaikan atau isi informasi ini sama dengan yang ada pada peta atau lembar geologi. Misalnya titik pengamatan terdapat di Lembar Geologi Blitar, dengan kode geologi Qvk batuan atau bahan induknya endapan lahar, breksi gunungapi, tuff, dan lava. Kode geologi ini memiliki formasi geologi bernama Endapan Gunungapi Kelud.



Gambar 2. Contoh kode dan informasi geologi

- Lokasi

Data yang ditulis pada kolom ini adalah nama dukuh/desa dan tempat pengamatan dilakukan. Tulis dengan rinci dan lengkap. Misalnya Dukuh Kerek, 200 meter ke arah barat laut dari Pos Polisi Kartonyono

- Desa, Kecamatan, Kabupaten, Provinsi

Isi dengan nama administratif di lokasi tersebut. Mulai dari dukuh hingga provinsi. Misalnya Dukuh Kerek, Desa Margomulyo, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur.

- Koordinat

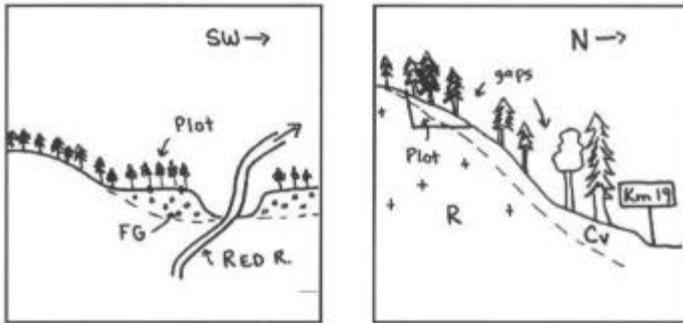
Isi koordinat geografis yang terdiri atas letak lintang dan bujur atau *Latitude* dan *longitude*. Tulis lengkap mulai derajat, menit, dan detik. Contoh koordinat geografis -7051'41"LS dan 112027'33"BT.

Sedangkan kolom UTM diisi dengan sistem koordinat Universal Transverse Mercator (UTM) dan jangan lupa mencantumkan zona UTM yang dipakai di daerah tersebut. Contoh koordinat UTM 679539 E dan 9119571 N, zona UTM 49S.

Alat bantu yang dipakai dapat dengan GPS, gawai lain yang dapat menunjukkan data koordinat, atau tentukan melalui peta manual.

- Sketsa

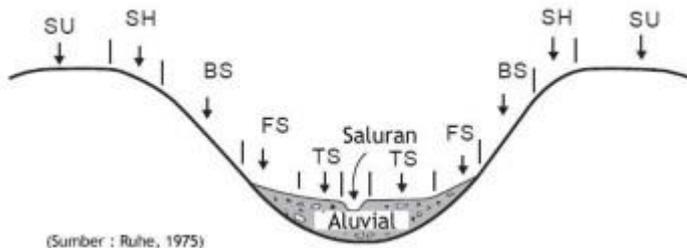
Bagian sketsa diisi dengan gambar penampang melintang dan/atau membujur agar didapatkan bayangan yang jelas terkait titik pengamatan. Tandai atau gambar juga di mana titik pengamatan pada gambar tersebut. Keterangan arah utara juga penting untuk dimasukkan agar lebih mudah untuk merekonstruksi lokasi pengamatan dalam pikiran pembaca data.



Gambar 3. Contoh sketsa fisiografi lahan

- Lereng dan Letak/Posisi Titik pada Lereng

Catat posisi pengamatan terhadap lereng. Biasanya dibedakan dengan simbol puncak lereng/*summit* (SU), lereng atas/*shoulder* (SH), lereng tengah/*backslope* (BS), lereng bawah/*footslope* (FS), dan dasar lereng/*toeslope* (TS).



Gambar 4. Lereng dan posisi titik pada lereng

Kemudian Panjang lereng dan bentuk lereng ditulis berdasarkan klasifikasi menurut FAO (1990) termasuk nama Panjang lerengnya.

Tabel 1. Panjang lereng

Kelas	Nama	Panjang lereng (m)
0	Rata/datar	-
1	Sangat pendek	<50
2	Pendek	50 - 100
3	Agak panjang	101 - 200
4	Panjang	201 - 500
5	Sangat panjang	>500

Tabel 2. Bentuk lereng

Kelas	Bentuk lereng
1	Lurus
2	Cembung
3	Cekung
4	Kompleks/ganda/tidak teratur
5	Berteras

Tulis juga besar sudut lereng dalam bentuk persen, lebih baik juga bila dilengkapi dalam format derajat. Misalnya sudut lereng 5% sama dengan 3,20°. Kemiringan lereng 45° sama dengan 100%.

- Relief

Relief menunjukkan perbedaan elevasi dan sudut lereng. Relief makro juga disebut dengan bentuk wilayah. Marsoedi, dkk (1997) telah membagi relief dengan penjelasan seperti di bawah ini :

Tabel 3. Pembagian relief

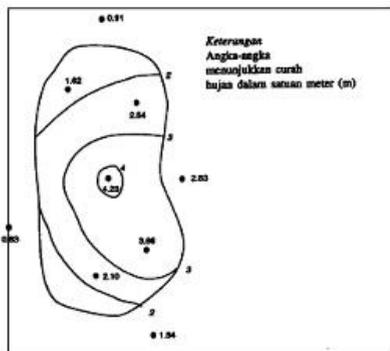
Simbol	Bentuk Wilayah	Lereng (%)	Beda Tinggi (m)
	Uraian		
f	Datar (<i>flat</i>)	< 1	< 2
n	Agak datar (<i>nearly flat</i>)	1 - 3	< 2
u	Berombak (<i>undulating</i>)	>3 - 8	2 - 10
r	Bergelombang (<i>rolling</i>)	>8 - 15	10 - 50
o	Bergumuk (<i>hummocky</i>)	>15 - 30	< 10
c	Berbukit Kecil	>15 - 30	10 - 50
h	Berbukit (<i>hilly</i>)	>30 - 40	50 - 300
m	Bergunung	>40	>300

- Relief Mikro

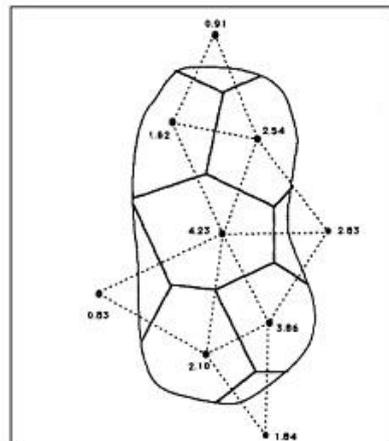
Relief mikro adalah beda tinggi alami ataupun buatan pada jarak yang masih dekat atau beberapa meter saja. klasifikasi relief mikro berdasarkan FAO (1990) adalah sebagai berikut :

- a) Gilgai
 - Gilgai rendah, beda tinggi pada jarak 10m, <20m
 - Gilgai sedang, beda tinggi pada jarak 10m, 20-40m
 - Gilgai tinggi, beda tinggi pada jarak 10m, >40m
- b) Termit atau gundukan sarang semut
- c) Galian Binatang
- d) Bukit-bukit kecil (*hummock*)
 - Hummock rendah, beda tingginya <20m
 - Hummock sedang, beda tingginya 20-40m
 - Hummock tinggi, beda tingginya >40m
- e) *Terracetes* atau teras-teras kecil
- Stasiun Iklim

Data iklim dikumpulkan dari stasiun iklim yang berpengaruh pada lokasi pengamatan tersebut. Jika di daerah survei mencakup yang luas, sehingga terdapat beberapa stasiun iklim yang mempengaruhi, maka penentuan satuan peta yang dipengaruhi stasiun iklim dapat menggunakan metode Poligon Thiessen atau Isohyet. Di bawah ini adalah contoh garis-garis isohyet dan Poligon Thiessen yang mengelilingi tiap stasiun iklim.



(a)



(b)

Gambar 5. (a) Garis-garis isohyet dan (b) Thiessen Poligon

- Tipe Iklim

Tulis sesuai data iklim atau data sekunder lain yang relevan. Data tipe iklim adalah data yang tidak akan berubah dalam jangka waktu yang sangat lama. Kumpulkan referensi yang relevan di semua stasiun yang ada agar lebih valid.

- Aliran Permukaan

Aliran permukaan dalam Soil Division Staff (1993) dinyatakan dengan grup hidrologi yang dibedakan atas empat kelas, yaitu :

- **Kelas A (Potensi aliran-permukaan rendah).** Tanah mempunyai nilai infiltrasi yang tinggi walaupun tanahnya dibasahi secara merata, drainase baik hingga cepat seperti pada tanah berpasir dan berkerikil.
- **Kelas B.** Tanah dengan nilai infiltrasi sedang jika dibasahi secara merata, umumnya mempunyai kedalaman yang agak dalam-dalam, drainase sedang hingga baik dengan tekstur agak halus sampai agak kasar.
- **Kelas C.** Tanah dengan nilai infiltrasi yang lambat jika tanah dibasahi secara merata dan terdiri atas tanah dengan lapisan kedap air atau tanah dengan tekstur agak halus sampai agak kasar.
- **Kelas D (Potensi aliran-permukaan tinggi).** Tanah dengan nilai infiltrasi sangat lambat jika tanah dbasahi secara merata dan terutama terdiri atas tanah liat dengan sifat potensi mengembang sangat tinggi, tanah dengan permukaan air tanah tinggi secara tetap, tanah dengan padas liat atau lapisan liat dengan permukaan tanah dan tanah yang dangkal, langsung beralih pada bahan yang hampir tidak dapat melewati air.

- Kelas Drainase Alami

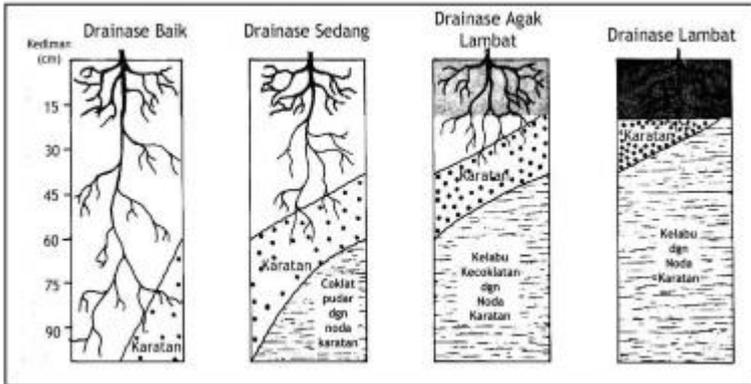
Drainase tanah alami merujuk pada frekuensi dan lama keadaan basah yang mempengaruhi massa tanah seutuhnya seperti pengaruhnya dalam pembentukan tanah. Perubahan rezim air yang dilakukan oleh manusia baik melalui pembuatan

saluran drainase atau irigasi tidak diperhitungkan kecuali jika perubahan tersebut menyebabkan perubahan morfologi tanah. Kelas drainase alami dibagi menjadi tujuh, yaitu :

1. **Cepat.** Air meresap sangat cepat dari permukaan tanah. Air tanah sangat jarang dijumpai atau ada tetapi sangat dalam. Tanah umumnya bertekstur kasar dan memiliki konduktivitas hidrolik sangat tinggi atau tanah sangat dangkal.
2. **Agak cepat.** Air meresap dari tanah dengan cepat. Air tanah biasanya sangat dalam. Tanah umumnya bertekstur kasar dan konduktivitas hidrolik jenuhnya tinggi. Ciri yang dapat ditemukan di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa gejala redoksi morfik (karatan besi, glei, dll).
3. **Baik.** Air mudah meresap dari tanah tetapi tidak cepat. Air tanah umumnya dalam atau sangat dalam. Secara umum, air dapat tersedia bagi tanaman sepanjang musim tanam di wilayah humid. Keadaan lengas tanah yang cukup tinggi tidak menghambat pertumbuhan akar selama periode musim tumbuh. Ciri yang dapat ditemukan di lapangan adalah tidak akan ditemukan gejala redoksi morfik yang berhubungan dengan kelengasan.
4. **Sedang atau agak baik.** Air meresap agak lambat selama beberapa periode dalam setahun. Air tanah biasanya cukup dalam secara tidak permanen hingga permanen. Tanah dalam keadaan basah terjadi hanya dalam waktu yang singkat selama masa pertumbuhan, tetapi cukup lama, sehingga cukup berpengaruh pada kebanyakan tanaman *mesophytic*. Tanah berkonduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah pada kedalaman hingga 100 cm, dan/atau secara berkala menerima curah hujan yang tinggi. Ciri yang dapat ditemukan di lapangan adalah tanah berwarna homogen tanpa bercak atau gejala redoksi morfik pada lapisan 0-50 cm.
5. **Agak lambat atau agak terhambat.** Air meresap dengan lambat sehingga tanah tetap basah pada kedalaman yang

dangkal selama periode yang nyata sepanjang musim tumbuh. Air tanah umumnya dangkal hingga sedang dan bersifat sementara hingga permanen. Kebasahan secara nyata menghambat pertumbuhan tanaman mesofitik, kecuali jika dilakukan drainase buatan. Tanah umumnya mempunyai satu atau lebih sifat berikut ; Konduktivitas hidrolik jenuh rendah atau sangat rendah, muka air tanah dangkal, mendapat tambahan air rembesan atau curah hujan yang hampir terus menerus.

6. **Lambat atau terhambat.** Air meresap begitu lambat sehingga tanah basah pada kedalaman yang dangkal secara berkala selama musim tumbuh atau tetap basah selama periode yang lama. Air tanah biasanya dekat permukaan cukup lama selama musim tumbuh sehingga kebanyakan tanaman mesofitik tidak dapat tumbuh kecuali jika dilakukan drainase buatan. Meski demikian tanah tidak selamanya basah di bawah lapisan olah. Muka air tanah pada kedalaman yang dangkal (25-50 cm) biasanya dapat dijumpai. Muka air tanah biasanya akibat dari konduktivitas hidrolik jenuh rendah atau sangat rendah atau curah hujan hampir terus menerus, atau kombinasi keduanya.
7. **Sangat lambat atau agak terhambat.** Air meresap dari tanah begitu lambat sehingga air tanah tetap berada pada atau sangat dekat permukaan tanah selama musim tumbuh. Keberadaan air tanah sangat dangkal secara terus menerus atau permanen. Tanpa drainase buatan, kebanyakan tanaman mesofitik tidak dapat tumbuh. Tanah biasanya datar atau berupa cekungan dan sering tergenang. Jika curah hujan tinggi atau hampir berlangsung terus menerus, maka dapat terjadi pada kemiringan lahan yang curam.



Gambar 6. Ilustrasi kelas drainase

- Permeabilitas

Permeabilitas dapat diukur melalui konduktivitas hidrolik, atau dapat ditentukan dengan cara menghitung kedalaman perembesan air pada sejumlah berat tanah tertentu dalam keadaan jenuh air dalam satu jam, yang dinyatakan dalam satuan sentimeter, ditunjukkan seperti di bawah ini :

- Sangat cepat : >25,0 cm/jam
- Cepat : 12,5-25,0 cm/jam
- Agak cepat : 6,5-12,5 cm/jam
- Sedang : 2,0-6,5 cm/jam
- Agak lambat : 0,5-2,0 cm/jam
- Lambat : 0,1-0,5 cm/jam
- Sangat lambat : <0,1 cm/jam

- Genangan Banjir

Kelas frekuensi dan lamanya genangan (banjir) diukur dengan kriteria seperti di bawah ini :

Tabel 4. Kelas frekuensi dan lama genangan

Kelas	Kriteria
Frekuensi	
Tanpa (T)	Tidak mungkin kebanjiran
Jarang (J)	1 - 5 kali dalam 100 tahun
Kadang - kadang (K)	5 - 5- kali dalam 100 tahun
Sering (S)	>50 kali dalam 100 tahun
Biasa (B)	Kadang - kadang dan sering dapat dikelompokkan untuk tujuan - tujuan tertentu dan disebut biasa
Lamanya	
Ekstrim Singkat (ES)	<4 jam (hanya banjir)
Sangat singkat (SS)	4 - 48 jam
Singkat (S)	2 - 7 hari
Lama (L)	7 hari - 1 bulan
Sangat lama (SL)	>1 bulan

Tabel 5. Kelas kejadian air tanah internal

Kelas	Kriteria
<i>Tebal Jika Perched</i>	
Ekstrim tipis (ET)	<10 cm
Sangat tipis (ST)	10 - 30 cm
Tipis (T)	30 cm - 100 cm
Tebal (Tb)	>100 cm
<i>Kedalaman</i>	
Sangat dangkal (SD)	<25 cm
Dangkal (D)	25 - 50 cm
Agak dalam (AD)	50 cm - 100 cm
Dalam (D)	100 cm - 150 cm
Sangat dalam (SD)	>150 cm
<i>Lamanya kumulatif tahunan</i>	
Tidak ada (TA)	Tidak teramati
Sangat sementara (SS)	Terdapat < 1 bulan
Sementara (S)	Terdapa 1 - 3 bulan
Biasa (B)	Terdapat 3 - 6 bulan
Lama (L)	Terdapat 6 - 12 bulan
Tetap	Terdapat terus menerus

- Pengelolaan Air

Tulis informasi terkait pengelolaan air (irigasi dan/atau drainase) pada satuan lahan, khususnya di lokasi pengamatan. Kedalaman air tanah, glei, konkresi/karatan diukur dari permukaan tanah dalam satuan centimeter. Kedalaman glei adalah tanda terjadinya proses reduksi yang telah lanjut, ditandai oleh warna tanah kelabu atau kehijauan. Jika ada sebutkan tebal dan kedalamannya. Untuk karatan dan konkresi dapat disebutkan tebalnya dalam centimeter, seperti karatan/kongresi (misalnya Fe, Mn, Si) dengan kriteria jumlah seperti berikut :

- Sedikit (Sd), jika luasnya <2% dari keseluruhan luas permukaan
- Biasa (Bi), jika luasnya 2–20% dari keseluruhan luas permukaan
- Banyak (Ba), jika luasnya >20% dari keseluruhan luas permukaan

- Erosi

Erosi dibagi menjadi beberapa kelas kriteria untuk menunjukkan tingkat erosi yang terjadi pada suatu lahan saat pengamatan. Jelaskan macam erosinya, apakah erosi permukaan (P), erosi alur (A), atau erosi parit atau *gully* (G). kelas erosi adalah seperti di bawah ini :

- **Kelas 1.** Tanah mengalami sedikit kehilangan, yaitu rata-rata <25% dari horizon A atau E. Kelas ini ditandai oleh (1) terdapat beberapa alur, (2) akumulasi endapan di dasar lereng atau dalam cekungan, (3) lapisan olah pada tempat-tempat tertentu mengandung bahan-bahan dari lapisan bawah, dan (4) bukti terdapat pembentukan alur yang lebar dan dalam atau parit dangkal tanpa pengurangan dalam ketebalan atau perubahan sifat antara alur dan parit. Berdasarkan FAO (1990), Sebagian kecil horizon A tererosi.
- **Kelas 2.** Tanah mengalami kehilangan rata-rata 25-75% dari horizon A atau E semula atau pada kedalaman 20 cm teratas, jika tebal horizon A atau E mula-mula kurang 20 cm.

Kebanyakan daerah yang diusahakan lapisan atasnya terdiri atas campuran horizon A atau E asal dan bahan-bahan dari bawah.

- **Kelas 3.** Tanah telah mengalami kehilangan >75% horizon A atau E asal. Pada lapisan olah, bahan-bahan dari horizon atau lapisan bawah tersingkap ke permukaan. Jika tebal horizon A atau E sangat tebal, paling tidak terjadi pencampuran dengan bahan yang berasal dari bawahnya. Berdasarkan FAO(1990), semua horizon A telah tererosi dan pengolahan tanahnya telah sampai pada horizon B atau C.
- **Kelas 4.** Tanah ini telah kehilangan semua horizon A atau E asal. Kebanyakan memperlihatkan pola parit yang jelas. Menurut FAO (1990) sebagian besar solum tanah telah tererosi.
- Padas
Padas adalah lapisan atau horizon tanah yang mengeras, baik yang tersementasi ataupun tidak yang merupakan hasil proses pedogenik. Lapisan ini tidak tertembus akar, bukan juga duripan, fragipan, *claypan*, atau tapak bajak. Untuk menentukan jenis padas dapat dilakukan uji sederhana (lihat Kunci Taksonomi Tanah, 2014).
- Pembatas Perakaran (Kontak)
Pembatas akar secara fisik diasumsikan sebagai terjadinya kontak (sentuhan) dengan batuan, baik keras maupun lunak. Kontak merupakan persentuhan antara tanah dengan bahan keras hasil dari proses geogenik, berupa litik, paralitik, densik, atau fragik. Perubahan sebaran besar butir seperti pasir berlempung di atas berkerikil, tidak selalu sebagai penghambat akar secara fisik. Suhu tanah dan/atau sifat kimia termasuk pembatas perakaran adalah penghambat pertumbuhan akar akibat sifat fisik. Kelas kedalaman pembatas perakaran adalah sebagai berikut :
 - Sangat dangkal : <25 cm
 - Dangkal : 25-50 cm

- Agak dalam : 50-100 cm
- Dalam : 100-150 m
- Sangat dalam : >150 cm
- Keadaan Fragmen Batuan di Permukaan

Fragmen batuan pada permukaan tanah dikelaskan berdasarkan jumlah dan jarak batu dan batuan pada permukaan tanah. Klasifikasi fragmen batuan di permukaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 6. Klasifikasi fragmen batuan di permukaan

Kelas	Tutupan permukaan (%)	Karak (Dalam meter) antara batu atau batuan jika diameternya adalah			
		0.25 m ¹⁾	0.6 m	1.2 m	Nama
1	0.01 - 0.1	≥ 8	≥20	≥37	Berbatu atau berbatuan
2	0.1 - 3.0	1 - 8	3 - 2-	6-37	Sangat berbatu atau sangat berbatuan
3	3.0 - 15	0.5 - 1	1 - 3	2 - 6	Amat sangat berbatu atau amat sangat berbatuan
4	15 - 50	0.5-0.5	0.5 - 1	1 - 2	<i>Rubby</i> (Bermakadam)
5	50 - 90	<0.3	<0.5	<1	<i>Very rubby</i>

- Penggunaan Lahan dan Vegetasi

Informasi jenis penggunaan lahan dan vegetasi yang dominan maupun spesifik. Informasi ini tentang pola tanam, produksi, termasuk jenis dan dosis pupuk serta kapur yang diberikan ke lahan dapat diperoleh dari petani setempat (data primer) maupun data sekunder. Khusus lama penggunaan lahan biasanya hanya bisa didapatkan melalui petani setempat (data primer). Panduan penggunaan lahan ini disesuaikan dengan RePPProT (Hidayat, dkk. 2004)

1. Pertanian

Penggunaan lahan pertanian perlu mencatat beberapa hal berikut ini :

- Lama penggunaan
- Pola usaha tani dan pola tanam
- Tanaman utama
- Pengelolaan (Jenis dan dosis pupuk, pengolahan tanah, konservasi tanah, sumber air, produktivitas, dll sesuai dengan kebutuhan survei)

2. Vegetasi Alami

Vegetasi alami perlu dicatat karena dapat memberikan indikasi terhadap sifat-sifat tanah dan lingkungannya. Data yang perlu dicatat adalah vegetasi dominan (tanaman yang paling banyak muncul di wilayah tersebut) dan vegetasi spesifik (tanaman yang hanya tumbuh pada lokasi-lokasi tertentu saja). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu ditetapkan vegetasi dan penggunaan lahan yang dominan, dibedakan atas :

- Hutan
 - Semak
 - Padang rumput
 - Perladangan berpindah
 - Pertanian lahan kering
 - Pertanian lahan basah
 - Perkebunan
 - Agroforestri
 - Penghutan kembali
 - Perairan
 - Daerah tanpa tanaman
 - Kawasan permukiman
- Sumber air

Tulis informasi sumber air pada daerah tersebut. Jika terdapat irigasi, catat sistem irigasinya. Informasi ini dapat diperoleh dari petani, petugas PPS, atau data sekunder yang relevan.
 - Rezim Lengas Tanah

Akan dijelaskan lebih rinci pada Bab V

- **Rezim Suhu Tanah**
Akan dijelaskan lebih rinci pada Bab V
- **Epipedon, Horizon, dan Penciri lain**
Definisi epipedon, endopedon, dan penciri lain mengacu pada buku Kunci Taksonomi Tanah 2014 atau yang lebih baru, juga dapat dilihat pada Bab V.
- **Pembeda Seri**
Catat sifat khas yang ditemukan pada pedon yang diamati, yang tidak terdapat pada seri yang lainnya.
- **Kelas Kesesuaian Lahan**
Catat setiap tanaman yang ada dan lakukan estimasi lapangan kesesuaian lahan sesuai masing-masing tanaman.
- **Contoh Tanah**
Ambil contoh tanah (*sampling*) sesuai dengan tujuan survei tanah yang dilakukan, dan catat jenis contoh apa yang diambil serta kedalamannya. Misalnya contoh sampel tanah utuh menggunakan ring sampel, atau contoh tanah komposit. Lapisan permukaan atau diambil pada horizon ke sekian, dst.
- **Catatan Lain**
Berisi catatan penting yang unik dan khas pada titik pengamatan ini, terutama yang dapat mempengaruhi produktivitas atau klasifikasi.

c. Morfologi Tanah dan Horizon Genetik

Formulir atau lembar morfologi tanah dan cara pengisian serta penjelasan terkait pengisian dan horizon genetik, akan dijelaskan di bawah ini :

- **Simbol Horizon**
Simbol horizon atau lapisan terdiri atas 3 (tiga) macam yang bisa dikombinasikan untuk menandai suatu horizon atau lapisan. Pertama dengan menggunakan huruf besar yang berarti sebagai horizon utama. Kedua dengan menggunakan huruf kecil yang berarti sifat dari horizon utama tersebut.

Ketiga dengan menggunakan angka Arab yang berarti perbedaan secara vertikal di dalam kedalaman horizon atau lapisan, dan juga sebagai tanda adanya ketidakseragaman bahan (*discontinuity*) antar lapisan. Urutan diskontinuitas diberi simbol (**d**) dengan urutan **1, 2, 3**, dan lain-lain.

- Horizon dan lapisan utama

Huruf kapital O, L, A, E, B, C, R, M, dan W merupakan simbol-simbol untuk horizon dan lapisan utama tanah. Huruf-huruf kapital ini merupakan simbol dasar, yang dapat diberi tambahan karakter-karakter lain untuk melengkapi penamaan horizon dan lapisan. Sebagian besar horizon dan lapisan diberi simbol satu huruf kapital tunggal; sebagian yang lain memerlukan dua huruf kapital (*Soil Survey Staff* 2014).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN JURUSAN TANAH		NOMOR LAPANGAN		NOMOR LABORATORIUM			
NOMOR HORIZON		1	2	3	4	5	6
SIMBOL HORIZON							
KEDALAMAN (cm)							
BATAS HORIZON	Kejelasan	N J A B	N J A B	N J A B	N J A B	N J A B	N J A B
	Toporafi	R O T A	R O T A	R O T A	R O T A	R O T A	R O T A
WARNA	MAT-RIKS Kering						
	MAT-RIKS Lemb.						
	KARATAN						
	GEJ. REDOKS						
GEJALA REDOKSI MOFIK	GEJ. NON RED						
	JENIS	M/ N/ K	M/ N/ K	M/ N/ K	M/ N/ K	M/ N/ K	M/ N/ K
	BAHAN	Fe/Mn/Pi					
	JUMLAH	Sd/ Bi/ Ba	Sd/ Bi/ Ba	Sd/ Bi/ Ba	Sd/ Bi/ Ba	Sd/ Bi/ Ba	Sd/ Bi/ Ba
SIMBOL TEKSTUR	UKURAN	Ha/Sd/ Ka/	Ha/Sd/ Ka/	Ha/Sd/ Ka/	Ha/Sd/ Ka/	Ha/Sd/ Ka/	Ha/Sd/ Ka/
	KERIKIL/BATU (%)						
UKURAN (cm)							
JENIS PADAS							
PENETRASI (Mpa)							
STRUKTUR	Tipe						
	Ukuran						
	Tingkat						
KONSISTENSI	Kering						
	Lembab						
	Basah						
PORI	Halus	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba
	Sedang	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba
	Kasar	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba
JENIS PORI							
pH H ₂ O							
pH NaF							
REAKSI dgn αα-dipiridil							
REAKSI dgn HCl							
KARATAN	Jenis	Gib/Sha	Gib/Sha	Gib/Sha	Gib/Sha	Gib/Sha	Gib/Sha
	Jumlah	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba
	Ukuran	Kc Sd Ks	Kc Sd Ks	Kc Sd Ks	Kc Sd Ks	Kc Sd Ks	Kc Sd Ks
	Bandingan	N J B	N J B	N J B	N J B	N J B	N J B
GEJALA NON REDUKSI MORFIK	Jenis						
	Jumlah	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba
	Ukuran	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka
PERAKARAN	Jumlah	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba	Sd Bi Ba
	Ukuran	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka	Ha Sd Ka
KEDALAMAN							
LAIN-LAIN							
CATATAN							

Gambar 7. Lembar pengamatan morfologi tanah

a. **Horizon O atau lapisan O** : adalah lapisan yang didominasi oleh bahan organik. Sebagian jenuh air dalam periode yang lama, atau suatu ketika pernah jenuh air, tetapi sekarang telah didrainase; sebagian yang lain tidak pernah mengalami jenuh air. Beberapa horizon atau lapisan O tersusun dari serasah segar sampai sangat terdekomposisi yang berasal dari daun,

ranting, batang, pohon, lumut, dan cendawan yang telah tertimbun di permukaan tanah organik maupun tanah mineral. Horizon atau lapisan O lain yang tersusun dari bahan organik yang telah diendapkan dalam kondisi jenuh air dan telah mengalami dekomposisi pada berbagai tingkatan. Fraksi mineral dan bahan seperti itu menyusun hanya sebagian kecil dari volume bahan dan umumnya jauh kurang dari setengah beratnya. Tanah yang tersusun dari bahan-bahan yang demikian diberi simbol horizon O, atau lapisan O.

b. Horizon L atau lapisan L : adalah horizon atau lapisan limnik tersusun dari bahan limnik mineral dan bahan limnik organik, yang :

1. Diendapkan dalam air melalui pengendapan atau aktivitas organisme akuatik, seperti alga/ganggang dan *diatomeae*, atau
2. Berasal dari tanaman dalam air dan tanaman akuatik mengambang selanjutnya diubah oleh hewan akuatik.

Horizon atau lapisan L meliputi tanah berkoprogen (*coprogenous earth*) atau (gambut tersedimentasi), tanah berdiatoma (*diatomeaeou earth*) dan napal (*marl*). Horizon atau lapisan ini hanya digunakan dalam Histosols dan mempunyai subordinat pembeda co, di atau ma. Horizon atau lapisan L tidak mempunyai subordinat pembeda dari horizon utama dan lapisan pembeda lainnya.

c. Horizon A : Horizon tanah mineral yang terbentuk pada permukaan tanah atau di bawah Horizon O, yang menunjukkan hilangnya seluruh atau sebagian besar struktur batuan asli, dan menunjukkan salah satu atau kedua sifat berikut :

1. Akumulasi bahan organik terhumifikasi yang bercampur sangat intensif dengan fraksi mineral, dan tidak didominasi oleh sifat-sifat yang merupakan karakteristik horizon E atau B (didefinisikan kemudian), atau
2. Memiliki sifat-sifat yang merupakan akibat dari pengolahan tanah, penggembalaan ternak, atau jenis-jenis gangguan lain yang serupa.

Apabila suatu horizon permukaan memiliki sifat-sifat kedua horizon A dan E tetapi kenampakan yang menonjol adalah akumulasi bahan organik terhumifikasi, maka horizon tersebut ditetapkan sebagai suatu horizon A. Bila endapan aluvial berumur resen atau endapan eolian yang masih memperlihatkan banyak struktur batuan asli, tidak dianggap sebagai horizon A, kecuali bila telah dibudidayakan.

- d. Horizon E:** Horizon tanah mineral yang ciri utamanya adalah kehilangan liat silikat, besi, aluminium, atau kombinasi dari senyawa-senyawa tersebut, meninggalkan suatu konsentrasi partikel-partikel pasir dan debu. Horizon ini memperlihatkan hilangnya seluruh atau sebagian besar struktur batuan aslinya.

Horizon E dibedakan dari horizon B di bawahnya dalam *sequum* tanah yang sama, oleh warna dengan *value* lebih tinggi atau *chroma* lebih rendah, atau keduanya, oleh tekstur yang lebih kasar, atau oleh suatu kombinasi dari sifat-sifat tersebut. Pada sebagian tanah, warna horizon E merupakan warna dari partikel-partikel pasir dan debu, tetapi pada kebanyakan tanah yang lain disebabkan oleh penyelaputan oksida besi atau senyawa-senyawa yang menutupi warna partikel-partikel primer. Horizon E paling umum dibedakan dari horizon A yang terletak di atasnya, oleh warnanya yang lebih pucat. Umumnya horizon ini mempunyai

kandungan bahan organik lebih rendah daripada horizon A. Horizon E biasanya berada dekat permukaan, di bawah suatu horizon O atau A, dan di atas horizon B.

e. **Horizon B:** adalah horizon yang terbentuk di bawah horizon A, E, atau O. Horizon ini ditandai oleh hilangnya seluruh atau sebagian besar dari struktur batuan aslinya, dan memperlihatkan satu atau lebih sifat-sifat berikut :

1. Konsentrasi atau penimbunan secara iluvial dari liat silikat, senyawa besi, senyawa aluminium, humus, senyawa karbonat, gipsum, atau silika, secara sendiri atau dengan kombinasi;
2. Tanda-tanda atau gejala adanya pemindahan atau penambahan senyawa karbonat;
3. Konsentrasi (senyawa) oksida-oksida secara residual;
4. Penyelaputan sesquioksida yang mengakibatkan horizon terlihat jelas mempunyai *value* warna lebih rendah, *chroma* lebih tinggi, atau *hue* lebih merah, tanpa proses iluviasi senyawa besi yang terlihat jelas;
5. Proses alterasi yang menghasilkan liat silikat, atau membebaskan oksida- oksida, atau kedua proses tersebut, dan yang membentuk struktur granular, gumpal, atau prisma apabila perubahan-perubahan volume diakibatkan oleh perubahan-perubahan dalam kandungan kelembaban tanah.
6. Sifat kerapuhan; atau
7. Sifat glei yang menonjol.

Semua jenis horizon B merupakan horizon-horison bawah permukaan atau masih asli. Tercakup sebagai

horizon B yang bersambung ke horizon genetik lainnya, adalah lapisan-lapisan penimbunan iluvial dari karbonat, gipsum, atau silika yang merupakan hasil dari proses-proses pedogenik (dapat tersementasi atau tidak), dan lapisan-lapisan rapuh yang menunjukkan tanda-tanda lain dan proses alterasi, seperti struktur prisma atau akumulasi liat secara iluvial.

Contoh dari lapisan yang bukan horizon B adalah lapisan-lapisan dengan selaput liat yang menyelaputi fragmen-fragmen batuan atau menutupi sedimen tidak kukuh berstratifikasi halus, tanpa memper-timbangkan apakah selaput liat tersebut terbentuk setempat atau terbentuk oleh proses iluviasi; lapisan-lapisan yang senyawa karbonat telah diiluviasikan, tetapi lapisan tersebut tidak berbatasan dengan suatu horizon genetik di atasnya; dan lapisan-lapisan dengan gejala glei tetapi tidak menunjukkan adanya perubahan pedogenik yang lain.

- f. **Horizon atau lapisan C:** adalah horizon atau lapisan, tidak termasuk batuan dasar yang lebih keras dan tersementasi kuat, yang dipengaruhi sedikit oleh proses-proses pedogenik, serta tidak memiliki sifat-sifat horizon O, A, E, atau B. Sebagian terbesar merupakan lapisan-lapisan mineral. Bahan lapisan C mungkin dapat serupa atau tidak serupa dengan bahan yang diperkirakan membentuk solum. Suatu horizon C mungkin saja telah mengalami perubahan (modifikasi), walaupun tidak terdapat tanda-tanda adanya proses pedogenesis.

Termasuk sebagai lapisan C adalah sedimen, saprolit, batuan dasar, dan bahan-bahan geologik lain yang tersementasi sedang atau kurang tersementasi. Tingkat kesulitan penggalian pada bahan-bahan ini biasanya rendah atau sedang. Sebagian tanah

terbentuk dari bahan yang telah mengalami pelapukan lanjut, dan apabila bahan seperti itu tidak memenuhi persyaratan-persyaratan untuk horizon A, E, atau B, maka bahan tersebut dinyatakan dengan huruf C.

- g. Lapisan R:** adalah batuan dasar yang tersementasi kuat sampai mengeras. granit, basalt, kuarsit, batu gamping, dan batupasir adalah contoh batuan dasar, yang diberi simbol dengan huruf R. Tingkat kesulitan penggalian batuan-batuan ini biasanya sangat tinggi. Lapisan R cukup kompak jika lembab sehingga cukup sulit digali dengan sekop, walaupun lapisan tersebut dapat dipecah berkeping keping atau dikupas dalam serpih – serpih. Sebagian lapisan R dapat dibongkar dengan peralatan berat. Batuan dasar dapat mempunyai rekahan, tetapi rekahan-rekahan ini umumnya terlampau sedikit dan terlalu sempit untuk dapat ditembus akar. Rekahan-rekahan tersebut dapat terselaputi atau terisi dengan liat atau bahan bahan yang lain.
- h. Lapisan M:** Lapisan-lapisan pembatas perakaran di bawah permukaan yang terdiri atas bahan-bahan industri hasil pengolahan pabrik yang tersusun secara horizontal dan hampir kontinyu. Contoh bahan-bahan penyusun lapisan yang disimbolkan dengan huruf M mencakup bahan tekstil (*geotextile liners*), aspal, beton, karet dan plastik, apabila bahan-bahan tersebut dijumpai sebagai lapisan-lapisan kontinyu secara horizontal.
- i. Lapisan W:** Air. Simbol ini menunjukkan lapisan air yang berada di dalam atau di bawah tanah. Lapisan air diberi simbol Wf, apabila lapisan air tersebut dalam keadaan beku permanen, dan simbol W apabila membeku tidak permanen. Simbol W (atau Wf) tidak

digunakan untuk air dangkal, es, atau salju yang berada di atas permukaan tanah.

- Horizon Peralihan

Horizon peralihan adalah horizon yang didominasi oleh sifat-sifat dari satu horizon utama, tetapi mempunyai sebagian dari sifat-sifat horizon yang lain. Simbol yang terdiri atas dua huruf kapital digunakan untuk horizon- horizon peralihan seperti itu, misalnya AB, EB, BE, atau BC. Huruf pertama dari simbol ini menunjukkan bahwa sifat-sifat horizon yang diberi simbol mendominasi horizon peralihan. Suatu horizon AB, misalnya, mempunyai karakteristik atau ciri-ciri dari dua horizon, yaitu horizon A yang terletak di atasnya dan horizon B yang berada di bawahnya, tetapi horizon ini lebih mirip horizon A daripada horizon B.

Pada sebagian kasus, suatu horizon dapat diberi simbol sebagai horizon peralihan, walaupun salah satu dari horizon utama tidak ada. Suatu horizon BE mungkin dapat ditemukan pada suatu tanah yang terkikis erosi, apabila sifat-sifatnya serupa dengan keseluruhan sifat-sifat suatu horizon BE yang berada pada tanah dimana horizon E yang terletak di atasnya belum hilang oleh erosi. Suatu horizon BC dapat ditetapkan keberadaannya, sekalipun horizon C yang terletak di bawahnya tidak ada; horizon tersebut merupakan peralihan ke bahan induk yang diperkirakan ada sebelumnya.

Horizon-horizon yang terdiri atas dua bagian nyata, mempunyai sifat- sifat yang diketahui merupakan sifat-sifat dari dua jenis horizon utama, ditunjukkan dengan huruf kapital. Dua huruf kapital yang digunakan untuk memberi simbol horizon kombinasi seperti itu, dipisahkan oleh satu garis miring (/), seperti misalnya E/B, B/E, atau B/C. Sebagian besar bagian-bagian individual dari salah satu komponen horizon dikelilingi oleh bagian-bagian horizon yang lain. Pemberian simbol masih dapat dilakukan, sekalipun horizon yang serupa dengan salah satu atau kedua komponen

horizon tidak ada, asalkan masing-masing komponen masih dapat dikenali terdapat didalam horizon kombinasi. Simbol yang pertama adalah untuk horizon yang memiliki volume penyusun lebih besar.

- Simbol-simbol akhiran (Sub bagian horizon utama/Horizon Suffix)

Huruf-huruf kecil digunakan sebagai akhiran untuk mencirikan jenis- jenis spesifik dari horizon-horizon dan lapisan-lapisan utama. Istilah “akumulasi” digunakan dalam banyak definisi horizon-horizon seperti itu, untuk menunjukkan bahwa horizon-horizon tersebut harus mengandung bahan tertentu lebih banyak daripada yang diperkirakan telah terdapat dalam bahan induk. Simbol-simbol akhiran dan pengertiannya adalah sebagai berikut :

a__Bahan organik terdekomposisi lanjut. Simbol ini digunakan bersama dengan O untuk menunjukkan bahan organik yang telah mengalami dekomposisi paling lanjut, yang mempunyai kandungan serat < 17% volume setelah diremas.

b__Horizon genetik tertimbun. Simbol ini digunakan pada tanah mineral untuk menunjukkan adanya horizon-horizon tertimbun, dengan kenampakan genetik utama yang berkembang sebelum tertimbun. Horizon-horizon genetik mungkin telah terbentuk, atau mungkin juga belum terbentuk dalam bahan yang terletak di atasnya, yang mungkin sama atau sama sekali berbeda dengan bahan induk tanah tertimbun. Simbol ini tidak digunakan pada tanah organik, dan juga tidak digunakan untuk memisahkan lapisan organik dan lapisan mineral.

c__Konkresi atau nodul. Simbol ini digunakan untuk menunjukkan adanya akumulasi konkresi atau nodul dalam jumlah nyata. Sementasi juga merupakan persyaratan. Bahan sementasi biasanya adalah: senyawa besi, aluminium,

mangan, atau titanium. Bahan sementasi tidak boleh berupa silika, dolomit, kalsit, atau garam-garam yang lebih terlarut.

co__Tanah bersifat koprogen (*coprogenous earth*). Simbol ini hanya digunakan bersama-sama horizon L untuk menunjukkan adanya lapisan limnik dari tanah berkoprogen (gambut tersedimentasi).

d__Penghambat perakaran secara fisik. Simbol ini digunakan untuk menunjukkan adanya lapisan penghambat perakaran yang tidak tersementasi, yang terdapat dalam sedimen atau bahan yang terbentuk secara alami atau buatan-manusia. Misalnya: sedimen *till basalt* (campuran liat, debu, pasir, kerikil dan bongkah batu endapan glasial es) yang kompak, padas tapak bajak, dan zone-zone yang mengalami pemadatan secara mekanik yang lain.

di__Tanah bersifat diatoma (*diatomaceous earth*). Simbol ini hanya digunakan bersama-sama horizon L dan menunjukkan adanya lapisan limnik dari tanah bersifat diatoma.

e__Bahan organik terdekomposisi tengahan. Simbol ini digunakan bersama dengan O untuk menunjukkan bahan organik dengan tingkat dekomposisi sedang atau tengahan. Kandungan serat bahan organiknya adalah 17 - 40% volume setelah diremas.

g__Gleisasi kuat. Simbol ini menunjukkan bahwa senyawa besi telah tereduksi dan dipindahkan selama pembentukan tanah, atau kondisi jenuh oleh air tergenang telah menciptakan lingkungan yang bersifat reduksi. Sebagian besar lapisan-lapisan yang terpengaruh reduksi mempunyai *chroma* 2, dan banyak di antaranya yang memiliki konsentrasi redoks. *Chroma* yang rendah dapat merupakan warna dari senyawa besi yang tereduksi, atau merupakan warna partikel-partikel pasir dari debu tidak terselaputi akibat senyawa besinya telah dipindahkan.

Simbol 'g' tidak digunakan untuk bahan-bahan yang memiliki *chroma* rendah, yang sama sekali tidak berkaitan dengan kondisi kebasahan, seperti misalnya sebagian batuliat serpih (*shales*) atau horizon E. Apabila 'g' digunakan bersama 'B', berarti perubahan pedogenik, sebagai tambahan terhadap kondisi glei, ditonjolkan. Apabila di samping kondisi glei, tidak terdapat perubahan pedogenik yang lain, maka horizon tersebut diberi simbol Cg.

h__Akumulasi bahan organik secara iluvial. Simbol ini digunakan bersama 'B' untuk menunjukkan adanya akumulasi, akibat proses iluviasi, dan senyawa kompleks bahan organik dan sesquioxida yang bersifat amorf dan mudah terdispersi, apabila komponen sesquioxida didominasi oleh aluminium tetapi hanya terdapat dalam jumlah sangat sedikit. Bahan *organo-sesquioxida* tersebut menyelaputi partikel-partikel pasir dan debu. Pada sebagian horizon, penyelaputannya telah saling menutup, mengisi pori-pori, dan berakibat menyementasi horizon. Simbol 'h' juga digunakan berkombinasi dengan 's', seperti 'Bhs', apabila jumlah komponen sesquioxidanya cukup nyata, tetapi *value* warna dan *chroma*, lembab horizon tersebut adalah 3 atau kurang.

h__Bahan organik sedikit terdekomposisi. Simbol ini digunakan bersama O untuk menunjukkan bahan organik yang mengalami dekomposisi paling sedikit. Kandungan serat dari bahan ini adalah $\geq 40\%$ volume setelah diremas.

j__Akumulasi jarosit. Jarosit adalah mineral dari senyawa sulfat hidroksi besi (ferri), kalium- sulfat atau $KFe(SO_4)_2(OH)_6$, yang biasanya merupakan produk alterasi pirit yang telah terekspose dalam lingkungan yang mengoksidasi. Jarosit memiliki warna *hue* 2,5YR atau lebih kuning, dan normalnya mempunyai *chroma* 6 atau lebih, walaupun *chroma* serendah 3 atau 4 telah dilaporkan adanya. Jarosit terbentuk lebih sesuai dibanding besi (*hydro*)

oksida pada tanah sulfat masam aktif ketika pH 3,5 atau kurang dan menjadi stabil pada pasca aktif tanah sulfat masam dalam jangka waktu lama pada pH lebih tinggi.

jj__Gejala *cryoturbasi*. Gejala *cryoturbasi* mencakup adanya batas-batas horizon yang tidak teratur dan terputus-putus, fragmen batuan yang mengalami sortasi, dan bahan tanah organik yang terdapat sebagai bentukan organik tertentu dan sebagai lapisan-lapisan terputus di dalam dan/atau di antara lapisan- lapisan tanah mineral. Bentukan organik dan lapisan-lapisan organik tersebut yang paling umum terdapat pada kontak di antara lapisan yang aktif dan *permafrost*.

k__Akumulasi senyawa karbonat sekunder. Simbol ini menunjukkan suatu akumulasi kalsium karbonat yang jelas proses pedogeniknya (kurang dari 50 persen, berdasarkan volume). Akumulasi karbonat dapat berupa filamen karbonat, selaput, masa nodul, karbonat terdiseminasi atau bentuk-bentuk lainnya.

kk__Horizon terselubung karbonat sekunder. Simbol ini menunjukkan akumulasi utama kalsium karbonat pedogenik. Akhiran kk digunakan ketika massa tanah (*soil fabric*) terisi oleh karbonat pedogenik butiran halus (kurang dari 50%, berdasarkan volume) yang prinsipnya terjadi secara kontinyu. Akhiran ini menunjukkan tingkat III dari tingkatan morfogenetik karbonat atau tingkat lebih tinggi.

m__Sementasi atau indurasi. Simbol ini digunakan untuk menunjukkan adanya sementasi yang bersifat kontinyu atau hampir kontinyu. Simbol tersebut hanya digunakan untuk horizon-horizon yang >90% tersementasi, walaupun horizon tersebut mungkin retak-retak. Lapisan yang mengalami sementasi ini secara fisik bersifat menghambat perakaran. Bahan sementasi yang dominan (atau dua bahan sementasi dominan) dapat ditunjukkan dengan menambahkan huruf akhiran yang telah ditetapkan, baik tunggal maupun berpasangan. Akhiran 'km' pada simbol horizon

menunjukkan sementasi oleh senyawa karbonat; 'qm', sementasi oleh senyawa silika; 'Sm', sementasi oleh senyawa besi; 'ym', sementasi oleh gipsum, 'kqm', sementasi oleh senyawa kapur dan silika; dan 'zm', menunjukkan sementasi oleh garam-garam yang lebih larut daripada gipsum. Simbol ini tidak digunakan untuk lapisan yang terpadatkan oleh es secara permanen.

ma__Napal. Simbol ini hanya digunakan bersama horizon L yang menunjukkan adanya suatu lapisan limnik dari napal (*marls*).

n__Akumulasi natrium. Simbol ini menunjukkan adanya akumulasi natrium (Na) dapat tukar.

o__Akumulasi residual sesquioksida. Simbol ini menunjukkan adanya akumulasi, secara residual, dan senyawa sesquioksida.

p__Pengolahan tanah atau gangguan lain. Simbol ini menunjukkan adanya gangguan pada lapisan tanah permukaan oleh alat-alat mekanik, penggembalaan ternak, atau penggunaan lain yang serupa. Suatu horizon organik yang terganggu diberi simbol Op. Suatu horizon mineral yang terganggu, walaupun jelas semula merupakan horizon E, B, atau C, diberi simbol Ap.

q__Akumulasi silika. Simbol ini menunjukkan adanya akumulasi senyawa silika sekunder.

r__Batuan dasar terlapuk atau batuan dasar lunak. Simbol ini digunakan bersama C untuk menunjukkan lapisan-lapisan yang mengalami sementasi (tersementasi sedang atau lemah). Sebagai contoh adalah batuan beku terlapuk dan batupasir yang kukuh sebagian, batudebu, atau batuliat serpih (*shales*). Tingkat kesulitan penggaliannya adalah rendah sampai tinggi.

s__Akumulasi senyawa sesquioksida dan bahan organik secara iluvial. Simbol ini digunakan bersama B untuk menunjukkan suatu akumulasi, sebagai akibat dari proses iluviasi, dan kompleks bahan organik dan sesquioksida yang bersifat amorf dan dapat terdispersi; serta apabila kedua komponen bahan organik dan sesquioksida jumlahnya nyata, dan juga apabila *value* warna atau *chroma* dari horizon, lembab, adalah 4 atau lebih. Simbol tersebut juga digunakan berkombinasi dengan 'h', seperti pada 'Bhs', apabila kedua komponennya (bahan organik dan sesquioksida) jumlahnya cukup nyata, dan juga apabila *value* warna dan *chroma* lembab adalah 3 atau kurang.

se__Keberadaan sulfida. Simbol ini menunjukkan adanya sulfida pada horizon-horizon tanah mineral atau tanah organik. Horizon yang mengandung sulfida, secara tipikal mempunyai warna gelap (*value* ≤ 4 , *chroma* ≤ 2). Horizon - horizon ini umumnya terbentuk pada tanah-tanah sekitar lingkungan pantai yang jenuh atau tergenang secara permanen (misalnya rawa pasang surut atau muara sungai/estuarin). Bahan - bahan tanah yang secara aktif telah mengalami sulfidasi mengeluarkan gas hidrogen sulfida yang terdeteksi melalui baunya. Sulfida mungkin juga terjadi di lingkungan dataran tinggi yang mempunyai suatu sumber sulfur. Tanah - tanah pada lingkungan tersebut biasanya terbentuk dari geologi asalnya dan mungkin tidak menghasilkan bau hidrogen sulfida. Contohnya mencakup tanah-tanah yang terbentuk dari bahan induk berasal dari endapan batubara, seperti lignit atau tanah-tanah yang terbentuk dari endapan dataran pantai, seperti glaukonit, yang tidak teroksidasi disebabkan adanya lapisan-lapisan tebal di atasnya.

ss__Adanya bidang kilir. Simbol ini menunjukkan adanya bidang kilir merupakan akibat langsung dari pengembangan dan kegagalan gesekan (*shear failure*),

biasanya membentuk sudut $20 - 60^{\circ}$ terhadap bidang horizontal. Bidang kilir merupakan indikator sifat-sifat vertikal, selain ped berbentuk baji, dan rekahan-rekahan di permukaan, yang mungkin terdapat pada tanah.

t__Akumulasi liat silikat. Simbol ini menunjukkan suatu akumulasi liat silikat, yaitu yang terbentuk di dalam suatu horizon dan selanjutnya mengalami translokasi di dalam horizon tersebut, ataupun yang telah dipindahkan ke dalam horizon tersebut oleh proses iluviasi, atau terbentuk oleh kedua proses tersebut. Setidak-tidaknya sebagian horizon harus menunjukkan tanda - tanda adanya akumulasi liat, berupa penyelaputan pada permukaan ped, mengisi pori - pori, atau berbentuk *lamellae*, atau sebagai penghubung antar butir-butir mineral.

u__Keberadaan bahan-bahan manufaktur buatan manusia (artefak). Simbol ini menunjukkan adanya benda - benda atau bahan-bahan yang telah dibuat atau dimodifikasi oleh manusia, biasanya untuk suatu tujuan praktis dalam hubungannya dengan tempat tinggal/perumahan, perindustrian/pabrik, penggalian atau kegiatan konstruksi. Contoh artefak adalah aspal, (*bitumen*) pemanas terak (*boiler slag*), pembakaran batubara, batubata, kardus/kertas karton, karpet pakaian, hasil samping pembakaran batubara, beton, *debitage* (misal serpihan perkakas dari batu) abu terbang, kaca, logam, kertas, eternit, plastik, pecahan benda terbuat dari tanah, karet, kayu olahan, dan produk kayu bukan olahan.

v__Plintit. Simbol ini menunjukkan adanya plintit, yaitu bahan berwarna kemerahan, yang kaya senyawa besi dan miskin humus, serta berkonsistensi teguh atau sangat teguh jika lembab, dan menjadi keras secara tak-balik jika terekspos di atmosfer dan jika mengalami pembasahan dan pengeringan berulang kali.

w__Perkembangan warna atau struktur. Simbol ini digunakan bersama B untuk menunjukkan adanya perkembangan warna atau perkembangan struktur, atau perkembangan keduanya, yang tidak secara jelas atau hanya sedikit memperlihatkan akumulasi bahan secara iluvial. Simbol ini seyogianya tidak digunakan untuk menunjukkan adanya horizon peralihan.

x__Sifat fragipan. Simbol ini menunjukkan adanya suatu lapisan yang terbentuk secara genetik, yang mempunyai kombinasi sifat teguh dan sifat rapuh, serta biasanya memiliki berat-volume lebih tinggi dibanding lapisan-lapisan yang berdekatan. Sebagian lapisan tersebut secara fisik, bersifat menghambat perakaran.

y__Akumulasi gipsum. Simbol ini menunjukkan adanya akumulasi senyawa gipsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

yy__Dominasi horizon oleh gipsum. Simbol ini menunjukkan suatu horizon yang didominasi oleh adanya senyawa gipsum. Kandungan gipsum mungkin disebabkan oleh suatu akumulasi gipsum sekunder, transformasi gipsum primer yang diwariskan dari bahan induk, atau proses-proses lainnya. Akhiran yy digunakan apabila massa horizon mempunyai jumlah gipsum banyak (umumnya 50 persen atau lebih berdasarkan volume) di mana kenampakan pedogenik dan atau litologiknya tidak jelas atau terganggu oleh pertumbuhan kristal-kristal gipsum. Warna yang terkait dengan horizon yang mempunyai akhiran yy secara tipikal berwarna sangat putih (misalnya *value* 7 hingga 9,5 dan *chroma* 4 atau kurang).

z__Akumulasi garam-garam yang lebih terlarut daripada gipsum. Simbol ini menunjukkan adanya akumulasi garam-garam yang lebih terlarut daripada gipsum.

- Kesepakatan dalam penggunaan huruf-huruf akhiran

Banyak horizon dan lapisan utama yang diberi simbol satu huruf kapital, mempunyai satu atau lebih akhiran huruf kecil. Aturan yang digunakan adalah:

1. Huruf akhiran harus langsung mengikuti huruf kapital.
2. Jarang digunakan lebih dari tiga huruf akhiran.
3. Bila digunakan lebih dari satu akhiran, huruf-huruf berikut: a, d, e, h, i, r, s, t dan w dituliskan lebih dahulu, kecuali untuk horizon Bhs atau Crt, tidak satupun dari huruf-huruf tersebut digunakan dalam kombinasi pada horizon tunggal yang lain.
4. Apabila diperlukan lebih dari satu akhiran dan horizon bukan merupakan horizon tertimbun, simbol-simbol berikut: c, f, g, m, v dan x; jika digunakan, dituliskan di bagian akhir. Beberapa contoh adalah Btc, Bkm, dan Bsv.
5. Apabila suatu horizon tertimbun, maka akhiran 'b' ditulis terakhir. Simbol tersebut hanya digunakan untuk tanah-tanah mineral yang tertimbun.
6. Simbol-simbol akhiran h, s, dan w tidak digunakan bersama g, k, kk, n, o, q, y, yy atau z.
7. Apabila aturan di atas tidak dapat diaplikasikan terhadap akhiran-akhiran yang cocok/pasti, seperti k, kk, q, y atau yy, maka akhiran-akhiran tersebut dapat dituliskan bersama dengan urutan yang dianggap dominan atau ditulis secara alfabetik apabila tidak ada yang dianggap dominan.
8. Horizon B yang mempunyai akumulasi liat nyata, dan juga menunjukkan gejala perkembangan warna atau struktur tanah, atau kedua-duanya, diberi simbol Bt (akhiran t lebih diutamakan daripada w, s, dan h). Suatu horizon B yang menunjukkan sifat glei; atau memiliki akumulasi senyawa karbonat, natrium, silika gipsum atau

garam-garam lebih terlarut daripada gipsum, atau akumulasi sesquioksida secara residual, memperoleh simbol tambahan yang sesuai yaitu g, k, n, q, y, z atau o. Apabila iluviasi liat juga terjadi, akhiran t harus didahulukan daripada simbol yang lain, yaitu Bto.

- Pembagian secara vertikal

Biasanya suatu horizon atau lapisan, yang diidentifikasi dengan satu huruf tunggal atau kombinasi huruf harus dibagi lebih lanjut. Untuk tujuan ini, angka Arab ditambahkan pada huruf-huruf yang merupakan simbol horizon. Angka-angka tersebut mengikuti atau ditulis di belakang semua huruf simbol horizon. Sebagai contoh di dalam suatu horizon C, lapisan- lapisan yang berurutan dapat diberi simbol C1, C2, C3 dan seterusnya. Apabila bagian bawah bersifat glei dan bagian atasnya tidak mengalami glei, lapisan-lapisan dapat diberi simbol C1-C2-Cg1-Cg2 atau C-Cg1-Cg2-R.

Ketentuan-ketentuan ini berlaku untuk pembagian horizon secara vertikal, apapun tujuannya. Pada kebanyakan tanah, suatu horizon dapat teridentifikasi oleh satu set huruf, dibagi-bagi karena adanya keperluan untuk menekankan perbedaan-perbedaan dalam kenampakan morfologi, seperti perbedaan dalam struktur, warna, atau tekstur. Pembagian ini diberi nomor secara berurutan dengan angka Arab, tetapi pemberian nomor dimulai lagi dengan angka 1 bilamana dalam satu profil sebarang huruf dari simbol horizonnya berubah, seperti misalnya Bt1-Bt2-Btk1-Btk2 (bukan Bt1-Bt2-Btk3-2Btk4). Pemberian nomor pada pembagian vertikal suatu horizon, tidak berubah urutannya pada suatu diskontinuitas (ditunjukkan oleh suatu awalan angka), apabila kombinasi huruf yang sama digunakan pada kedua bahan, seperti misalnya: Bs1-Bs2-2Bs3-2Bs4 (bukan Bs1-Bs2-2Bs1-2Bs2).

Dalam pengambilan contoh tanah untuk analisis di laboratorium, horizon-horizon tanah yang tebal kadang-kadang dibagi, walaupun perbedaan-perbedaan dalam morfologi tidak terlihat nyata di lapangan. Bagian-bagian yang dibagi ini ditandai dengan angka Arab mengikuti simbol horizon yang bersangkutan. Sebagai contoh, empat lapisan dari suatu horizon Bt diambil contohnya pada setiap jarak kedalaman 10 cm, diberi simbol Bt1, Bt2, Bt3, dan Bt4. Apabila horizon B tersebut sudah lebih dahulu dibagi, oleh karena adanya perbedaan-perbedaan dalam morfologi tanah, seperangkat angka-angka Arab yang digunakan untuk menandai pembagian tambahan pengambilan contoh dibubuhkan mengikuti angka pertama. Sebagai contoh pada setiap 10 cm kedalaman, masing-masing diberi simbol Bt21, Bt22, dan Bt23. Deskripsi untuk masing-masing bagian horizon yang diambil contohnya dapat sama, dan keterangan yang menjelaskan bahwa horizon hanya untuk tujuan pengambilan contoh dapat ditambahkan.

- Diskontinuitas

Angka Arab digunakan sebagai awalan pada simbol horizon (di depan huruf A, E, B,C dan R), untuk menunjukkan adanya diskontinuitas pada tanah mineral. Awalan ini berbeda artinya dari angka Arab yang dipakai sebagai akhiran untuk menyatakan pembagian horizon secara vertikal.

Suatu diskontinuitas yang dapat diidentifikasi oleh satu nomor awalan, merupakan suatu perubahan yang nyata dalam sebaran besar butir atau mineralogi. Perubahan ini menunjukkan adanya perbedaan dalam material asal horizon telah terbentuk, dan atau menunjukkan perbedaan yang nyata dalam umur pembentukan, kecuali bahwa perbedaan dalam umur tersebut ditunjukkan oleh akhiran b. Simbol-simbol yang menunjukkan adanya diskontinuitas, digunakan hanya jika penggunaannya secara substansial

dapat menyumbangkan pengertian yang lebih mendalam tentang hubungan antar horizon. Stratifikasi yang biasa terdapat pada tanah-tanah yang terbentuk dari bahan aluvium tidak diberi simbol sebagai suatu diskontinuitas, kecuali jika sebaran besar butirnya berbeda sangat nyata dari lapisan satu ke lapisan yang lain (misalnya, jika kelas besar butirnya termasuk sangat kontras) dan walaupun horizon genetik mungkin telah terbentuk di dalam lapisan-lapisan yang kontras tersebut.

Bilamana keseluruhan suatu tanah terbentuk dari suatu jenis bahan, seluruh profil tanah dapat dimengerti merupakan bahan 1, dan nomor awalan dihilangkan dari simbolnya. Dalam pengertian serupa, bahan paling atas dari suatu profil yang tersusun, yang diberi simbol 2, dari dua atau lebih bahan yang kontras dapat merupakan bahan 1, tetapi angka 1 tersebut dihilangkan. Pemberian nomor dimulai dari lapisan kedua yang tersusun dari bahan berbeda kontras, yang diberi simbol 2. Lapisan-lapisan yang berbeda kontras di bawahnya diberi nomor lanjutan secara berurutan. Bahkan jika bahan dari suatu lapisan di bawah bahan 2 serupa dengan bahan 1, bahan lapisan tersebut diberi simbol 3 dalam urutannya: nomor-nomor tersebut lebih menunjukkan perubahan dari bahan, bukan jenis bahannya. Bilamana dua atau lebih horizon yang berurutan terbentuk dari bahan sejenis, nomor awalan yang sama digunakan untuk semua simbol horizon yang terbentuk dari bahan tersebut, misalnya Ap-E-Bt1-2Bt2-2Bt3-2BC. Nomor-nomor akhiran yang memberi simbol pembagian dari horizon Bt dilanjutkan secara berurutan meskipun melewati diskontinuitas.

Apabila suatu lapisan R terdapat di bawah suatu tanah yang terbentuk dalam bahan residu, dan apabila bahan dari lapisan R tersebut telah dipertimbangkan adalah sama dengan bahan yang membentuk tanah di atasnya, maka awalan huruf Arab tidak digunakan. Namun, apabila lapisan R

akan menghasilkan bahan yang tidak sama dengan bahan dari solum tanah di atasnya, maka angka awalan digunakan seperti misalnya A-Bt-C-2R atau A- Bt-2R. Apabila sebagian dari solum terbentuk di dalam residu, simbol R diberi awalan yang sesuai, yaitu Ap-Bt1-2Bt2-2Bt3-2C1-2C2-2R.

Horizon tertimbun (diberi simbol dengan huruf b) menyajikan permasalahan khusus. Sudah jelas bahwa horizon tersebut tidak berkembang dari deposit yang sama, sebagaimana horizon-horizon yang terletak di atasnya. Walaupun begitu, sebagian horizon tertimbun dapat terbentuk dari bahan yang secara litologis mirip dengan deposit di atasnya. Untuk horizon tertimbun seperti itu, angka awalan untuk membedakan bahan dari horizon yang tertimbun, tidak digunakan. Apabila bahan yang membentuk horizon suatu tanah tertimbun secara litologis tidak sama dengan bahan yang terletak di atasnya, diskontinuitas ditunjukkan dengan satu angka awalan, dan simbol horizon tertimbun masih tetap digunakan, seperti misalnya Ap-Bt1-Bt2-BC- C-2Abb-2Btb1-2Btb2-2C.

Diskontinuitas yang terdapat di antara berbagai jenis lapisan di dalam tanah organik tidak diidentifikasi. Pada sebagian besar kasus, perbedaan – perbedaan seperti itu diidentifikasi dengan simbol-simbol huruf akhiran, apabila lapisan-lapisan yang berbeda tersebut merupakan bahan organik (misalnya Oe vs Oa), atau dengan memberi simbol horizon utama, apabila lapisan-lapisan yang berbeda merupakan bahan mineral atau bahan limnik (misal Oa vs Ldi).

- Penggunaan tanda prima(')

Apabila dua atau lebih horizon sejenis dipisahkan oleh satu atau lebih horizon dari jenis berbeda di dalam suatu pedon yang sama, simbol huruf dan angka yang sama dapat digunakan untuk horizon-horizon yang mempunyai karakteristik yang sama. Sebagai contoh, urutan A-E-Bt-E-

Btx-C menunjukkan suatu tanah yang mempunyai dua horizon E. Untuk lebih menonjolkan karakteristik seperti ini, simbol tanda prima (') ditambahkan di belakang simbol horizon utama yang terbawah dari dua horizon yang mempunyai simbol sama, seperti misalnya A-E-Bt-E'-Btx-C. Tanda prima, ditambahkan pada huruf kapital simbol horizon dan setiap simbol huruf kecil apapun mengikuti di belakangnya, misal B't. Tanda prima hanya digunakan apabila simbol huruf dari dua lapisan yang akan ditetapkan benar-benar identik dan jarang terjadi. Apabila tiga lapisan mempunyai simbol huruf yang identik, maka tanda prima ganda dapat digunakan pada lapisan terbawah dari ketiga lapisan tersebut, yaitu E''.

Prinsip yang sama berlaku pada pemberian simbol lapisan-lapisan tanah organik. Tanda prima digunakan hanya untuk membedakan dua horizon atau lebih yang mempunyai simbol sama, seperti misalnya: Oi-C-O'i-C (bila tanah memiliki dua lapisan Oi yang sama) atau Oi-C-Oe-C' (bila dua lapisan C adalah sejenis). Tanda prima ditambahkan pada lapisan lebih bawah untuk membedakan lapisan tersebut dari lapisan di atasnya.

- Penggunaan tanda sisipan (^)

Simbol tanda sisipan (^) digunakan sebagai awalan pada penandaan horizon utama untuk menunjukkan adanya horizon mineral atau horizon organik yang terbentuk pada bahan terangkut oleh manusia. Bahan ini telah dipindahkan secara horizontal ke dalam suatu pedon dari suatu wilayah yang bersumber di luar pedon melalui kegiatan manusia dengan tujuan tertentu, biasanya dengan bantuan peralatan mesin atau peralatan tangan. Semua horizon dan lapisan yang terbentuk pada bahan terangkut manusia ditunjukkan oleh suatu awalan simbol tanda sisipan (^), misalnya ^A-^C-Ab-Btb. Apabila tanda sisipan tersebut berkontribusi secara nyata bagi suatu pemahaman hubungan horizon atau lapisan,

maka nomor awalan dapat digunakan sebelum simbol tanda sisipan (^) untuk menunjukkan adanya diskontinuitas dalam bahan terangkut manusia (contohnya $^{\text{Au}}\text{-}^{\text{Bwu}}\text{-}^{\text{Bcu}}\text{-}2^{\text{Cu1}}\text{-}2^{\text{Cu2}}$) atau antara bahan terangkut manusia dan horizon di bawahnya yang terbentuk dari bahan induk lain (misalnya $^{\text{A}}\text{-}^{\text{C1}}\text{-}2^{\text{C2}}\text{-}3\text{Bwb}$).

- Contoh urutan horizon dan lapisan

Contoh-contoh di bawah ini menggambarkan beberapa urutan horizon dan lapisan umum dari tanah-tanah utama (tingkat sub grup) dan penggunaan nomor untuk identifikasi adanya pembagian sub divisi horizon vertikal dan diskontinuitas. Horizon peralihan, horizon gabungan/kombinasi, dan penggunaan simbol tanda prima (') dan tanda sisipan (^) juga digambarkan. Contoh-contoh urutan horizon dan lapisan tersebut dipilih dari deskripsi tanah dalam arsip/catatan dan terbatas untuk mencerminkan kaidah-kaidah ketentuan yang berlaku saat ini.

Tanah Mineral

Typic Hapludoll: A1-A2-Bw-BC-C

Typic Haplustoll: Ap-A-Bw-Bk-Bky1-Bky2-C

Cumulic Haploxeroll: Ap-A-Ab-C-2C-3C

Typic Argialboll: Ap-A-E-Bt1-Bt2-BC-C

Typic Argiaquoll: A-AB-BA-Btg-BCg-Cg

Alfic Udivitrand: Oi-A-Bw1-2E/Bt-2Bt/E1-2Bt/E2-2Btx1-2Btx2

Entic Haplorthod: Oi-Oa-E-Bs1-Bs2-BC-C

Typic Haplorthod: Ap-E-Bhs-
Bs-BC-C1-C2

Typic Fragiudalf: Oi-A-E-BE-Bt1-Bt2-B/E-
Btx1-Btx2-C

Typic Haploxeralf: A1-A2-Bat-2Bt1-2Bt2-
2Bt3-2BC-2C

Glossic Hapludalf: Ap-E-B/E-Bt1-Bt2-C

Typic Paleudult: A-E-Bt1-Bt2-B/E-B't1-B't2-B't3

Typic Hapludult: O1-A1-A2-BA-Bt1-Bt2-BC-C

Arenic Plinthic Paleudult: Ap-E-Bt-Btc-
Btv1-Btv2-BC-C

Xeric Haplodurid: A-Bw-Bkq-2Bkqm

Vertic Natrigypsid: A-Btn-Btkn-Bky-2By-2Bcy-2Cr

Typic Calciargid: A-Bt-
Btk1-Btk2-C

Typic Dystrudept: Ap-
Bw1-Bw2-C-R

Typic Fragiudept: Ap-Bw-
E-Bx1-Bx2-C

Typic Endoaquept: Ap-Ab-Bg1-Bg2-BCg-Cg

Typic Haplustert: Ap-A-Bss-BCss-C

Typic Hapludox: Ap-A/B-Bo1-Bo2-Bo3-Bo4-Bo5

Typic Udifluent: Ap-C-Ab-C'

Antrodensic Ustorthent: ^Ap-
^C/B-^Cd-2C

Antroporthic Udorthent:c ^Ap-
^Cu-Ab-Btb-C

Typic Aquiturbel: Oi-OA-Bjjg-

Cjgg-Cjggf

Tanah Organik

Typic Haplosaprist: Oap-
Oa1-Oa2-Oa3-C

Typic Spagnofibrist: Oi1-
Oi2-Oi3-Oe

Limnic Haplofibrist: Oi-Lco-O'i1-
O'i2-L'co-Oe-C

Lithic Cryofolist: Oi-Oa-R

Typic Hemistel: Oi-Oe-Oef

- **Batas Horizon**

Batas horizon merupakan zone peralihan di antara dua horizon atau lapisan yang saling berhubungan. Biasanya tidak membentuk garis yang jelas. Batas horizon dinyatakan dalam hubungannya dengan kejelasan dan topografi.

1. **Kejelasan**

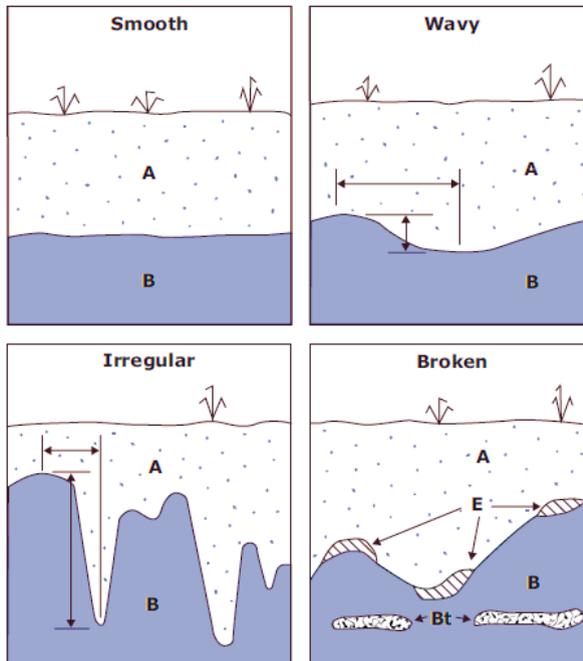
Kejelasan didasarkan kepada lebarnya zone batas horizon atau lapisan secara vertikal. Kejelasan batas sebagian tergantung pada tingkat kontras antara lapisan dan sebagian tergantung pada lebarnya zone peralihan di antara kedua lapisan. Kejelasan batas horizon adalah sebagai berikut:

- Nyata (*abrupt*), simbol = **N** : lebar peralihan < 2 cm.
- Jelas (*clear*), simbol = **J** : lebar peralihan 2 - 5 cm.
- Angsur (*gradual*), simbol = **A** : lebar peralihan 5 - 12 cm.
- Baur (*diffuse*), simbol = **B** : lebar peralihan >12 cm.

2. **Topografi**

Topografi horizon menunjukkan kerataan atau ketidak teraturan batas yang memisahkan antar horizon. Tanah

merupakan bidang tiga dimensi, tetapi lapisan tanah yang tampak hanya pada sisi vertikalnya saja. Topografi batas horizon terdiri atas:



Gambar 8. Topografi batas horizon

- Rata (R) : datar dengan sedikit atau tanpa ketidak teraturan permukaan.
- Berombak (O) : berbentuk kantong, lebar > dalam.
- Tidak teratur (T) : berbentuk kantong, lebar < dalam. simbol = **i**
- Abstrak (A) : batas horizon tidak dapat disambungkan dalam satu bidang datar.

- **Warna Tanah**

Warna tanah merupakan ciri tanah paling mudah ditentukan di lapangan. Warna dapat mencerminkan kandungan bahan organik, kandungan senyawa oksida besi,

mangan, kondisi oksidasi reduksi. Kandungan bahan organik tinggi menimbulkan warna coklat gelap. Tanah dengan drainase jelek atau sering jenuh air berwarna kelabu. Tanah yang mengalami dehidratasi senyawa besi berwarna merah.

Warna tanah dibedakan atas: (a). Warna dasar tanah atau warna matriks dan (b) warna karatan sebagai hasil dari proses oksidasi dan reduksi dalam tanah.

Warna Matriks

Warna tanah ditentukan dengan standar warna dari Buku *Munsell Soil Color Chart* dan dinyatakan dalam 3 satuan: *Hue*, *Value*, dan *Chroma*, menurut nama yang tercantum dalam lajur yang bersangkutan, yang meliputi warna dasar tanah (matriks), warna karatan dan konkresi, dan warna plintit. Dalam menentukan warna tanah harus diperhatikan :

- tanah harus lembab (jika mungkin warna kering dan warna lembab).
- tempat terlindungi dari sinar matahari langsung.
- tanah ditempatkan di bawah lubang kertas Munsell dengan jari atau pisau.
- tanah tidak boleh mengkilap (kecuali pada warna bidang struktur). Untuk tujuan khusus, perlu ditambahkan warna tanah setelah dihancurkan atau diremas.
- hindarkan bekerja menetapkan warna tanah sebelum pukul 08.00 dan sesudah pukul 16.00.
- jika warna tanah tidak tepat dengan warna pada Buku Munsell, maka diberikan angka-angka *hue*, *value* dan *chroma* tertinggi dan terendah yang membatasinya.

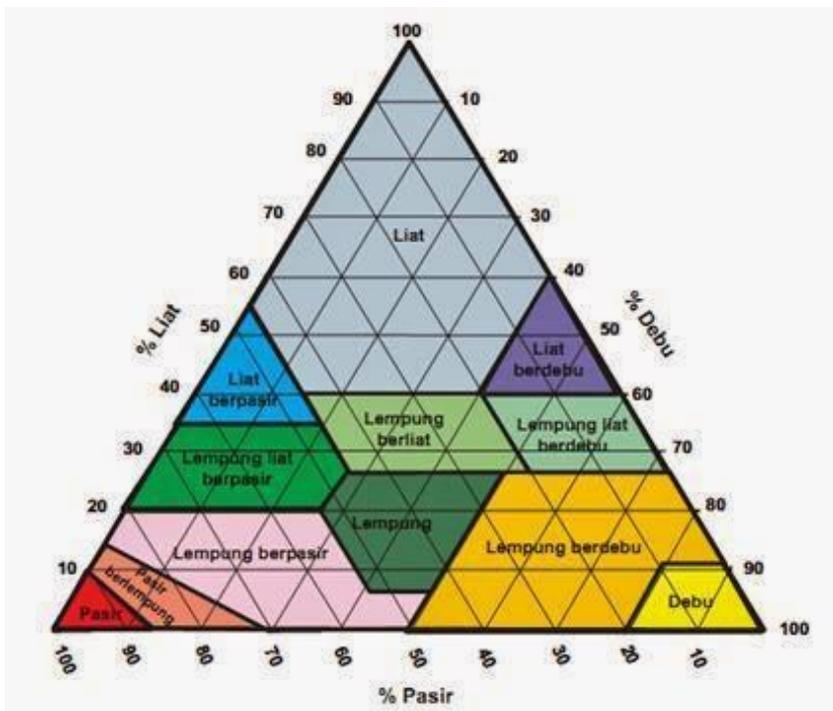
Contoh: Warna tanah ditulis 7,5 YR 5/4 artinya *hue* 7,5YR, *value* 5 dan *chroma* 4, warna tanah adalah coklat.

Warna Karatan

Warna karatan dapat dideskripsikan sebagai warna lain yang berbeda dari warna matriks tanah. Umumnya adalah warna litomorfik atau litokromik. Karatan dapat pula disebut dengan gejala kelainan warna dalam tanah yang diakibatkan oleh proses reduksi dan oksidasi. Karatan dalam profil tanah dicatat mengenai jumlah (kadar), ukuran, bandingan (kontras), batas, bentuk, dan warna.

- **Tekstur Tanah**

Tekstur tanah adalah perbandingan antara fraksi pasir, debu, dan liat dalam massa tanah yang ditentukan di laboratorium. Berdasarkan perbandingan kandungan ketiga fraksi tersebut, tekstur tanah digolongkan ke dalam 12 kelas, seperti tertera dalam gambar di bawah ini :



Gambar 9. Segi tiga tekstur

Penetapan tekstur tanah di lapangan dilakukan dengan cara merasakan atau meremas contoh tanah antara ibu jari dan telunjuk. Caranya adalah sebagai berikut:

Ambil segumpal tanah kira-kira sebesar kelereng, basahi dengan air sehingga tanah bisa ditekan. Pijit contoh tanah dengan ibu jari dan telunjuk, kemudian buatlah contoh tanah tersebut berbentuk benang sambil dirasakan. Langkah pertama yang perlu ditetapkan adalah apakah tanah tersebut bertekstur liat, lempung berliat, lempung, atau pasir.

- Jika bentukan benang tersebut terbentuk dengan mudah dan tetap merupakan pita panjang, maka contoh tanah tersebut kemungkinan adalah liat.
- Jika benang terbentuk tapi mudah patah, kemungkinan lempung berliat.
- Jika tidak terbentuk benang, kemungkinan lempung atau pasir.

Untuk membedakan pasir atau debu yang dominan dapat dilakukan dengan cara: jika terasa lembut (halus dan licin) seperti tepung, maka debu yang dominan; tetapi kalau terasa berbentuk butir-butir maka yang dominan adalah pasir.

Untuk menentukan kelas tekstur selanjutnya, dapat digunakan pedoman penetapan tekstur di lapangan seperti yang tertera pada tabel di bawah ini. Untuk dapat secara tepat menetapkan tekstur dengan cara perasaan (*feeling method*) di lapangan diperlukan pengalaman.

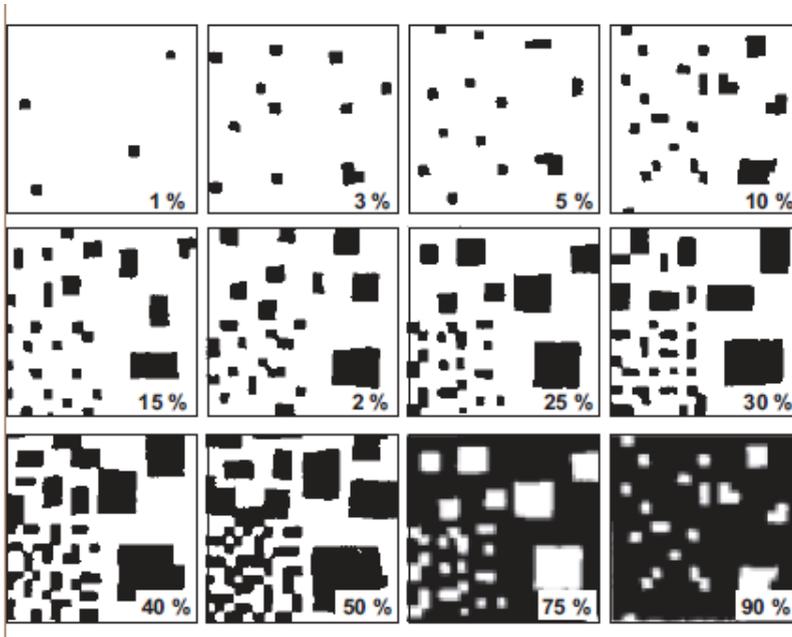
Tabel 7. Kelas tekstur berdasarkan rasa dan sifat tanah

Kelas tekstur	Rasa dan sifat tanah
Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan serta tidak melekat.
Pasir berlempung (LS)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur serta agak melekat.
Lempung berpasir (SL)	Agak kasar, membentuk bola agak keras tetapi mudah hancur, serta melekat.

Kelas tekstur	Rasa dan sifat tanah
Lempung (L)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta melekat.
Lempung berdebu (SiL)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta melekat.
Debu (Si)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (kering), membentuk gulungan jika dipirid tetapi mudah hancur, serta melekat sedang.
Lempung liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (kering), membentuk gulungan jika dipirid tetapi mudah hancur dan melekat.
Lempung liat berdebu (SiCL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.
Liat berpasir (SC)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipijit, mudah digulung serta melekat sekali.
Liat berdebu (SiC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering, sukar dipijit, mudah digulung, serta melekat sekali.
Liat (C)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, sangat melekat.

- Kerikil/Batu (%)

Jumlah volume fragmen batuan di dalam tanah diperhitungkan dari pengamatan di lapangan. Nama-nama dari fragmen batuan dilihat pada di bawah ini dan digunakan sebagai *modifier* dari kelas tekstur tanah, misalnya “lempung berkerikil”.



Gambar 10. volume fragmen batuan di dalam tanah

Kelas-kelas dari fragmen batuan adalah sebagai berikut :

- Sedikit (< 15% volume), simbol = **s**. Tidak perlu menjadi *modifier* dan diabaikan.
- Cukup (15 - 35% volume), simbol = **m**. Istilah/nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur. Contoh lempung berkerikil, liat berdebu berkerakal.
- Sangat berkerikil/berkerakal (35 - 60 % volume), simbol = **v**. Istilah/ nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur diawali dengan kata “sangat” di depannya. Contoh lempung sangat berkerikil, liat berpasir sangat berkerakal.
- Amat sangat berkerikil/berkerakal (> 60% volume), simbol **e**. Apabila cukup fraksi halus untuk menentukan kelas teksturnya (5% atau lebih dari volume), maka istilah/nama fragmen batuan digunakan sebagai modifier

dari kelas tekstur diawali dengan kata “amat sangat”. Contoh lempung amat sangat berkerikil, liat berpasir amat sangat berkerakal.

- Ukuran

Informasi terkait ukuran batuan atau kerikil dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 8. Bentuk dan ukuran batuan atau kerikil

Bentuk dan ukuran diameter (mm)	Nama	Keterangan
Bulat seperti kubus atau bersumbu sama: Diameter (mm)		
2,0-7,5	Kerikil (g)	Berkerikil
2,0-5,0	Kerikil halus	Berkerikil halus
5,0-20	Kerikil sedang	Berkerikil sedang
20-75	Kerikil kasar	Berkerikil kasar
75-250	Kerakal (c)	Berkerakal
250-600	Batu (s)	Berbatu
> 600	Bongkah (b)	Berbongkah
Pipih: Panjang (mm)		
2-15	Kereweng	Berkereweng
150-380	Batu bendera	Berbatu bendera
380-600	Batu	Berbatu
> 600	Bongkah	Berbongkah

Ukuran yang paling besar volumenya merupakan penyebut dari *modifier*, walaupun di dalam tanah masih juga ditemukan fragmen batuan yang berukuran lebih kecil maupun lebih besar. Misalnya liat berkerikil biasanya juga mengandung kerakal yang tidak perlu disebutkan sebagai namanya.

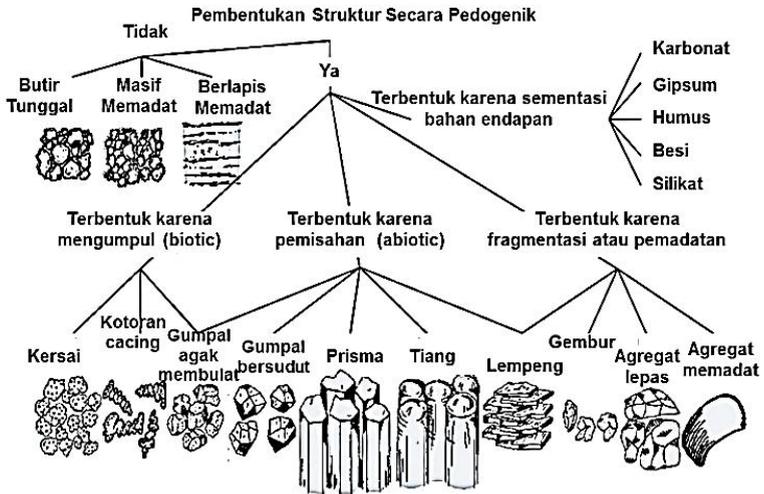
Untuk melakukan estimasi yang lebih baik dari jumlah fragmen batuan yang dijumpai perlu disebutkan kelasnya. Misalnya diperlukan informasi yang lebih detail, estimasi persentase volume fragmen batuan perlu disebutkan. Misalnya liat berdebu dengan 10% kerikil, lempung berpasir berkerakal 20%, kerakal 10%, kereweng 5%, dan kerikil 20%.

Apabila pecahan batuan lebih dominan berpengaruh dalam pengelolaan lahan, maka lebih baik disebut sebagai fase pada satuan peta. Batuan kerikil yang muncul di permukaan adalah bukan tanah dan dipisahkan tersendiri dalam kegiatan survei tanah. Untuk maksud tertentu kadang-kadang persen volume dari modifier tersebut diubah menjadi persen berat.

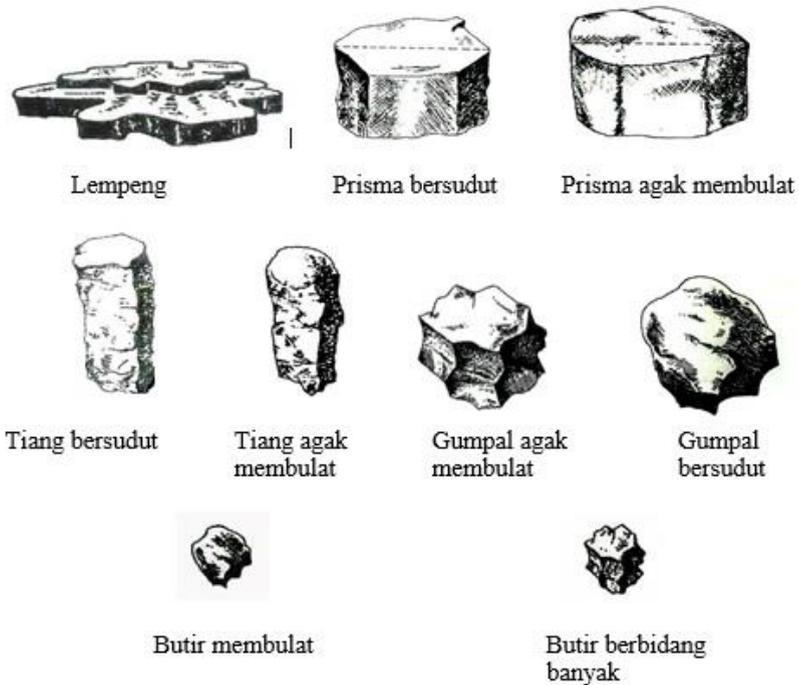
- Struktur

Struktur tanah adalah suatu unit yang tersusun dari butiran primer dan membentuk suatu gumpalan/agregat alami secara tertentu dan dibatasi oleh suatu bidang-bidang kohesi dari unit tersebut yang lebih besar dari adhesi antar unit. Jika mengalami tekanan maka agregat tersebut akan hancur mengikuti bidang atau zone tertentu. Satuan struktur yang terbentuk oleh perkembangan tanah disebut sebagai "ped". Sedangkan gumpalan atau bongkahan tanah adalah kumpulan dari satuan struktur utama yang disebabkan adanya faktor fisik yang mempengaruhinya, misal hasil dari pengolahan tanah (Balai Penelitian Tanah 2004).

Bentuk-bentuk struktur tanah yang dikenal adalah lempeng (*platy*), prisma (*prismatic*), tiang (*columnar*), gumpal (*blocky*), dan kersai (*granular*). Bentuk-bentuk tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 11. Pembentuk struktur secara pedogenik



Gambar 12. Bentuk - bentuk struktur tanah

Lempeng (simbol = **pl**): berbentuk rata dan menyerupai

pelat dengan ketebalan terbatas (bidang horizontal lebih besar dari bidang vertikal). Berorientasi pada bidang datar horizontal dan bertumpuk satu sama lain.

Prisma (simbol = **p**): ukurannya dibatasi pada bidang horizontal dan melebar sepanjang bidang datar vertikal. Bidang muka vertikal terbentuk dengan baik, mempunyai permukaan yang rata atau agak membulat dengan membentuk bidang muka pada sekeliling ped. Pada umumnya bidang muka saling berpotongan dengan dengan sudut relatif tajam (sudut kecil).

Tiang (simbol = **cp**): bentuk struktur ini menyerupai prisma, tetapi bagian atasnya membulat. Bidang horizontal bagian atas dan bawah mempunyai ukuran yang hampir sama.

Gumpal: gumpal atau berbidang banyak, mempunyai ukuran hampir seimbang antara diameter vertikal dan horizontal, bentuk permukaan rata atau membulat pada sekeliling ped. Pembagian selanjutnya adalah :

- gumpal bersudut (*angular blocky*), simbol = **ab**: jika bidang muka saling memotong dengan sudut lancip, dan
- gumpal agak membulat (*subangular blocky*, simbol = **sb**: jika bidang muka yang saling berpotongan mempunyai sudut membulat.

Kersai (simbol = **g**): bentuk membulat atau berbidang banyak, mempunyai permukaan yang tidak teratur atau melengkung dan tidak mempunyai bentuk permukaan sekeliling ped.

Selain tanah yang sudah mempunyai struktur terdapat juga tanah yang belum mempunyai struktur. Hal tersebut ditunjukkan oleh tidak adanya satuan-satuan yang dapat diamati, dan tidak ada susunan tertentu pada permukaan alami. Tanah tidak berstruktur dibedakan kedalam tiga jenis yaitu :

Butir tunggal (*single grain*) simbol **sg**. Bahan tanah butir tunggal mempunyai konsistensi lepas, lembut atau sangat gembur, dan dalam keadaan pecah terdiri atas 50% partikel-partikel tanah mineral terpisah.

Pejal (*massive*) simbol **m**. Bahan tanah pejal biasanya mempunyai konsistensi lebih kuat dan dalam keadaan pecah lebih lekat.

Baji (*wedge*) simbol **ws**. Struktur tanah yang terjadi akibat pergesekan tanah pada saat mengembang dan mengkerutnya tanah karena proses pembasahan (musim hujan) dan pengeringan (musim kemarau) pada tanah yang didominasi oleh mineral liat monmorilonit. Umumnya terjadi pada tanah Grumusol atau Vertisols.

Ukuran struktur tanah dibedakan menjadi 5 kelas, yaitu: sangat halus, halus, sedang, kasar, dan sangat kasar/sangat besar. Batas ukuran dari kelas tersebut berbeda menurut bentuk struktur seperti tabel di bawah ini :

Tabel 9. Kelas ukuran struktur tanah

Kelas ukuran	Lempeng*) mm	Prisma dan Tiang mm	Gumpal mm	Kersai mm
Sangat halus (<i>very fine</i> = vf)	< 1	< 10	< 5	< 1
Halus (<i>fine</i> = f)	1-2	10-20	5-10	1-2
Sedang (<i>medium</i> = m)	2-5	20 - 50	10-20	2-5
Kasar (<i>coarse</i> = c)	5-10	50 - 100	20 - 50	5-10
Sangat kasar (<i>very coarse</i> = vc)	> 10	> 100	> 50	> 10

Tingkat perkembangan struktur tanah dibedakan dalam tiga kelas sebagai berikut:

- a. Lemah (*weak*), simbol = **1**: bentuk satuan struktur hampir tidak jelas, kemantapan kecil, sehingga kalau diremas

bahan hancur pecah menjadi campuran antara agregat alamiah dan pecahan-pecahan agregat yang tidak mempunyai bidang-bidang permukaan agregat. Perbedaan antara tidak berstruktur dan tingkat perkembangan struktur lemah kadang-kadang sukar ditentukan.

- b. Sedang (*moderate*), simbol = **2**: bentuk satuan struktur cukup jelas, kemantapan cukup, sehingga kalau diremas sebagian besar bentuk satuannya tetap, sebagian kecil berupa pecahan agregat dan unit-unit struktur lain.
 - c. Kuat (*strong*), simbol = **3**: bentuk satuan struktur cukup jelas, kemantapan cukup kuat, sehingga kalau diremas bentuk satuannya tetap utuh. Permukaan ped umumnya berbeda nyata dengan bagian dalamnya.
- Konsistensi

Konsistensi adalah tingkat kohesi/adhesi massa tanah, ditentukan dengan cara menekan, meremas, memijit atau memirid dengan tangan. Menentukan konsistensi tanah di lapangan dilakukan pada tiga keadaan, yakni lembab, basah, dan kering.

1. Konsistensi lembab

Konsistensi lembab adalah jika kadar air tanah berada di antara titik layu permanen dan kapasitas lapangan. Konsistensi lembab ditentukan dengan cara meremas massa tanah dengan ibu jari dan jari telunjuk. Cara penetapan kelas konsistensi tanah lembab di lapangan disajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 10. Penetapan konsistensi tanah lembab

Konsistensi lembab	Penjelasan
Lepas atau <i>loose</i> (l)	Butir tanah terlepas, satu dengan lainnya tidak terikat.
Sangat gembur atau <i>very friable</i> (vf)	Dengan sedikit tekanan antara ibu jari dan telunjuk tanah mudah hancur.
Gembur atau <i>friable</i> (f)	Dengan sedikit tekanan antara ibu jari dan telunjuk tanah dapat hancur.
Teguh atau <i>firm</i> (t)	Massa tanah hancur dengan tekanan yang sedang.
Sangat teguh atau <i>very firm</i> (vt)	Massa tanah hancur dengan tekanan yang kuat antara ibu jari dan telunjuk.
Sangat teguh sekali atau <i>extremely firm</i> (et)	Massa tanah sangat tahan terhadap remasan, kecuali dengan tekanan yang sangat kuat (diinjak pakai kaki).

2. Konsistensi basah

Konsistensi basah adalah jika kadar air tanah lebih dan kapasitas lapangan. Konsistensi basah ditetapkan dalam dua cara, yaitu berdasarkan kelekatan dan plastisitasnya. Kelekatan (*stickiness*) adalah derajat adhesi tanah, ditentukan dengan memijat tanah antara ibu jari dan telunjuk. Cara penetapan kelas konsistensi tanah basah di lapangan disajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 11. Penetapan konsistensi tanah basah

Konsistensi basah	Penjelasan
Tidak lekat atau <i>non sticky</i> (po)	Setelah ditekan dengan jari tidak ada massa tanah tertinggal di ibu jari atau telunjuk
Agak lekat atau <i>slightly sticky</i> (ss)	Setelah ditekan, massa tanah ada yang tertinggal di kedua jari.
Lekat atau <i>sticky</i> (s)	Setelah ditekan kembali pada massa tanah, hanya salah satu jari yang masih membawa massa tanah, secara nyata.
Sangat lekat atau <i>very sticky</i> (vs)	Setelah ditekan, massa tanah melekat pada kedua jari dan kalau ditarik massa tanah tersebut seperti elastis antara jari dan massa tanah.

3. Konsistensi kering

Konsistensi dalam keadaan kering adalah jika kadar air tanah kurang dari titik layu permanen. Ditentukan dengan cara menekan masa tanah di antara ibu jari dan telunjuk atau telapak tangan. Cara penetapan kelas konsistensi tanah kering di lapangan disajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 12. Penetapan konsistensi tanah kering

Konsistensi kering	Penjelasan
Lepas atau <i>loose</i> (l)	Butir tanah terlepas, satu dengan lainnya tidak terikat.
Lunak atau <i>soft</i> (s)	Dengan sedikit tekanan antara ibu jari dan telunjuk tanah mudah hancur menjadi butir, kohesi kecil.
Agak keras atau <i>slightly hard</i> (sh)	Tanah hancur dengan tekanan agak sedang antara ibu jari dan telunjuk.
Keras atau <i>hard</i> (h)	Tanah hancur dengan tekanan yang sedang sampai kuat.
Sangat keras atau <i>very hard</i> (vh)	Tanah tahan terhadap tekanan, massa tanah sukar dihancurkan dengan jari tangan.
Sangat keras sekali atau <i>extremely hard</i> (eh)	Sangat tahan terhadap tekanan, massa tidak dapat dihancurkan dengan tangan.

4. Plastisitas

Plastisitas (*plasticity*) adalah derajat kohesi tanah atau kemampuan tanah berubah di bawah pengaruh tekanan dan meninggalkan bentuk setelah tekanan dihentikan. Plastisitas ditentukan dengan cara menggulung tanah dengan tangan sampai terbentuk suatu benang atau semacam kawat berdiameter ± 3 cm. Cara penetapan plastisitas tanah di lapangan disajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 13. Penetapan plastisitas tanah di lapangan

Plastisitas	Penjelasan
Tidak plastis atau <i>non plastic</i> (po)	Apabila dibentuk dengan 4 cm panjang dan 6 mm tebal, dipegang ujungnya, bentuk tersebut akan hancur.
Agak plastis atau <i>slightly plastic</i> (sp)	Lempeng 4 cm panjang dan 6 mm tebal dapat dibentuk, dipegang pada ujungnya masih dapat terbentuk, tetapi bila tebalnya dibuat 4 mm bentuk tersebut akan hancur.
Plastis atau <i>plastic</i> (p)	Lempeng 4 cm panjang dan 4 mm tebal dapat terbentuk dan kalau dipegang pada ujungnya bentuk tersebut tidak rusak. Apabila tebalnya menjadi 2 mm, bentuk tersebut akan rusak.
Sangat plastis atau <i>very plastic</i> (vp)	Lempeng 4 cm panjang dan 2 mm tebal dapat terbentuk, bila dipegang pada ujungnya tidak akan rusak bentuknya.

- Pori

Ruang pori adalah istilah untuk *void* atau rongga dalam bahan tanah. Istilah itu meliputi pori matriks, non-matriks, dan antar struktur. Pori matriks terbentuk oleh bahan yang mengontrol penyusunan partikel tanah primer. Pori matriks biasanya lebih halus daripada yang non-matriks. Pori antar struktur dibatasi oleh satuan struktur. Pori non-matriks dapat terbentuk oleh akar, binatang, aksi tekanan udara dan bahan lain. Pori penting untuk pergerakan air, dan ini dideskripsi oleh jumlah, ukuran, dan kontinuitas vertikal. Kelas jumlah terhadap satuan luas 1 cm² untuk yang sangat halus dan halus, 1 dm² untuk pori sedang dan kasar, serta 1 m² untuk sangat kasar. Kelas jumlah dijelaskan sebagai berikut :

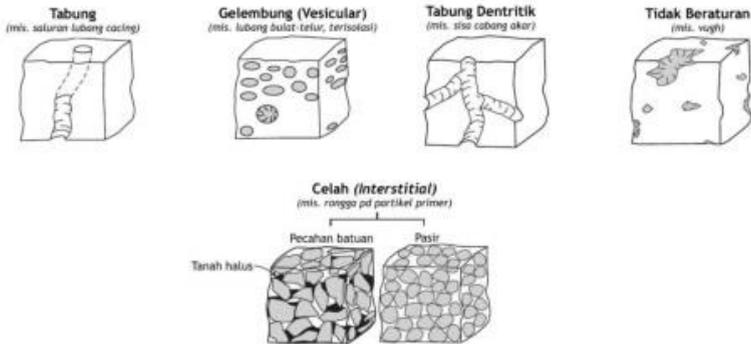
- Sedikit : <1 per satuan luas
- Biasa : 1 – 5 per satuan luas
- Banyak : >5 per satuan luas

Dengan kelas ukuran sebagai berikut :

- Sangat halus : diameter <0,5 mm
- Halus : diameter 1-2 mm
- Sedang : diameter 2-5 mm
- Kasar : diameter 5-10 mm
- Sangat kasar : diameter >10 mm

- Jenis Pori

Kebanyakan pori non-matriks adalah vesicular (kurang lebih bulat/sferikal atau lonjong/elips), atau berbentuk tabung/tubular (kurang lebih silindris dan memanjang), beberapa berbentuk kurang teratur.



Gambar 13. Jenis pori tanah

Tabel 14. Deskripsi jenis pori tanah

Deskripsi	Kode	Kriteria
PORI – PORI TANAH1		
Tabung Dentritik	TD	Pori-pori berbentuk tabung, memanjang dan bercabang; Misalnya saluran akar yang terlapuk
Tidak Teratur	TT	Lubang tidak bersambung, ruang; misalnya vugh dengan berbagai bentuk
Berbentuk Tabung	BT	Pori – pori berbentuk tabung dan memanjang; Misalnya lubang cacing
Berongga/ Vesicular	Vs	Pori – pori membulat; misalnya bentuk semu yang mengeras dari gelembung udara yang terperangkap dan terkonsentrasi di bawah kerak; sangat umum di lingkungan arid dan semi-arid
PORI PADATAN PRIMER (<i>PRIMARY PACKING VOIDS</i>)		
Interstirial	In	Pori – pori di antara butir – butir pasir atau pragen batuan

- pH H₂O

Istilah deskriptif yang digunakan untuk kisaran reaksi tanah. pH H₂O untuk pH aktual dan pH KCl untuk pH potensial, adalah sebagai berikut :

- Ultra masam : <3.5
- Ekstrim masam : 3.5 - 4.4
- Sangat masam : 4.5 - 5.0
- Masam : 5.1 - 5.5
- Cukup masam : 5.6 - 6.0
- Agak masam : 6.1 - 6.5
- Netral : 6.6 - 7.3
- Agak alkalis : 7.4 - 7.8
- Cukup alkalis : 7.9 - 8.4
- Alkalis : 8.5 - 9.0

- Sangat alkalis : >9.0

- pH NaF

Penetapan pH dengan cairan NaF digunakan untuk mengetahui kemungkinan adanya mineral alofan atau penetapan sifat andik.

a = andik, pH NaF >11

b = bukan andik, pH ≤11

- Reaksi dengan Alpha-Alpha dipiridil

Reagen ini digunakan untuk mengetahui keberadaan Fe²⁺. Penggunaannya di lapangan dengan meneteskan beberapa tetes reagen ke atas permukaan ped. Indikasi keberadaannya adalah warna menjadi lebih merah atau lebih terang. Jika terjadi perubahan warna dalam kurun waktu kurang lebih 30 menit, maka hasilnya ditulis positif, jika tidak ada perubahan warna, maka ditulis negatif.

- Reaksi dengan HCl 10%

Untuk melakukan tes karbonat di lapangan digunakan HCl 10%. Jumlah buih dipengaruhi oleh distribusi karbonatnya. Perlu diketahui bahwa buih tersebut tidak dapat digunakan sebagai penentu dan jumlah karbonat. Pembagian kelas pembuihan adalah sebagai berikut:

0 = Tidak ada

1 = Sangat lemah - beberapa buih kelihatan

2 = Lemah - buih-buih nampak

3 = Kuat - buih membentuk busa tipis

4 = Sangat kuat - buih membentuk busa tebal

Buih ini tidak dapat terlihat pada tanah bertekstur pasir, sedangkan pada dolomit bereaksi sangat sedikit atau tidak bereaksi sama sekali dengan larutan HCl, kecuali setelah dipanaskan, atau menggunakan asam yang berkonsentrasi tinggi, dan dengan menumbuknya.

- Reaksi dengan H₂O₂ 3%

Reagen ini digunakan untuk mengetahui keberadaan Mn di dalam tanah. Teteskan beberapa tetes reagen ke atas ped dan tunggu selama beberapa menit. Indikasi keberadaan Mn adalah dengan berubahnya warna tanah menjadi lebih gelap. Tulis hasilnya dengan simbol positif jika terjadi perubahan warna, dan negatif jika tidak ada perubahan warna.

- Reaksi dengan H₂O₂ 10%

Reagen ini berfungsi untuk mengetahui kandungan bahan organik dalam tanah. Teteskan secukupnya ke atas ped atau bongkahan untuk mengetahui reaksinya. Kriteria reaksinya dapat dibedakan menjadi seperti di bawah ini :

- Tidak ada (0) : tidak berbuih
- Sangat lemah (1) : sangat sedikit buih terlihat atau tidak terlihat tetapi reaksi dapat didengarkan dengan mendekatkan telinga
- Lemah (2) : tampak buih terbentuk dalam jumlah sedikit sampai sedang
- Kuat (3) : buih membentuk busa tipis
- Sangat kuat (4) : buih membentuk busa tebal

- Karatan

Karatan adalah gejala kelainan warna dalam tanah yang diakibatkan oleh proses reduksi dan oksidasi. Karatan dalam profil tanah dicatat mengenai jumlah (kadar), ukuran, bandingan (kontras), batas, bentuk, dan warna.

Kadar: Kadar karatan menunjukkan kelas persentase karatan yang terdapat pada permukaan yang diamati dan dibedakan dalam 3 kelas, yaitu:

- Sedikit (*few*), simbol = **f** : 0 - 2%
- Cukup (*common*), simbol = **c** : 2 - 20%

- Banyak (*many*), simbol = **m** : >20%

Jika kadar karatan tidak memberikan perbedaan suatu warna matriks yang dominan, maka warna dominan dapat ditentukan dan dicatat sebagai warna matriks tanah.

Ukuran: Ukuran karatan diperkirakan berdasarkan diameternya yang dinyatakan dalam kelas-kelas sebagai berikut:

- Halus (*fine*), simbol = **f** : 2 - 6 mm
- Sedang (*medium*), simbol = **m** : 6 - 20 mm
- Kasar (*coarse*), simbol = **c** : >20 mm

Bandingan: bandingan atau kekontrasan warna matriks tanah dan karatan dinyatakan sebagai berikut:

- Baur (*faint*), simbol **b**: karatan ini akan terlihat jelas jika diamati lebih detail (dilihat dengan bantuan loupe), warna matriks dan karatan hampir sama, perbedaannya kurang dari satu unit *chroma* atau dua unit *value*.
- Jelas (*distinct*), simbol **j**: umumnya mempunyai *hue* sama dengan warna matriks tetapi *chroma* berbeda 2 - 4 unit, atau *valuenya* berbeda 3 - 4 unit, atau *hue* berbeda 2,5 unit, tetapi perbedaan *chromanya* < 1 unit dan *valuenya* 2 unit.
- Sangat jelas (*prominent*), simbol = **n**: karatan mempunyai *chroma* dan *value* yang berbeda dari warna matriks. Jika *chroma* dan *value*-nya sama, maka *hue* berbeda 5 unit, jika *hue*-nya sama, perbedaan *chroma* dan *value* sekurang-kurangnya 4 unit; atau jika *hue* berbeda 2,5 unit, maka perbedaan *chroma* < 1 unit atau *value* 2 unit.

Batas: Batas antara karatan dan matriks dinyatakan sebagai ketebalan dari zone peralihan warna antara karatan dengan matriks dengan kriteria sebagai berikut:

- Sangat jelas (*sharp*), simbol = **s** : < 0,5 mm

- Jelas (*clear*), simbol = **c** : 0,5 - 2 mm
- Baur (*diffuse*), simbol = **d** : > 2 mm

Bentuk: bentuk karatan dibedakan sebagai berikut:

- Bintik (**bi**) : hampir membulat, satu dengan lainnya tidak bersambung.
- Bintik berganda (**bs**) : hampir membulat, satu dengan lainnya bersambung.
- Lidah (**li**) : memanjang kecil, membujur dari atas ke bawah.
- Api (**ap**) : lebar atau besar yang arahnya tidak menentu.
- Pipa (**pi**) : bulat memanjang.

Warna. Warna karatan dapat dilihat pada *Munsell Soil Color Chart*.

- Perakaran

Jumlah, ukuran, dan lokasi letak perakaran dalam setiap lapisan/horizon perlu dilakukan pengamatan, demikian juga hubungan antara perakaran dengan keadaan fisik tanah, atribut tanah atau dengan struktur tanah, termasuk keragaan perakarannya sendiri perlu dijelaskan berupa catatan.

Jumlah perakaran dicatat berdasarkan jumlah setiap ukuran masing- masing perakaran per satuan luas. Satuan luas berbeda untuk setiap ukuran perakaran:

- 1 cm² untuk ukuran perakaran halus dan sangat halus,
- 1 dm² untuk ukuran perakaran sedang dan kasar,
- 1 m² untuk ukuran perakaran sangat kasar.

Kelas jumlah perakaran sebagai berikut:

- Sedikit : 0,2 sampai 1 per satuan luas, simbol = **f**
- Biasa : 1 sampai 5 per satuan luas, simbol = **c**

- Banyak : 5 atau lebih per satuan luas, simbol = **m**

Kelas ukuran perakaran sebagai berikut:

- Sangat halus : perakaran berdiameter <1 mm, simbol = **vf**

- Halus : perakaran berdiameter 1 - 2 mm, simbol = **f**

- Sedang : perakaran berdiameter 2 - 5 mm, simbol = **m**

- Kasar : perakaran berdiameter 5 - 10 mm, simbol = **c**

- Sangat kasar : perakaran berdiameter >10 mm, simbol = **vc**

Letak perakaran dideskripsi dalam hubungannya dengan fenomena lain pada setiap lapisan/horizon. Hubungan dengan batas lapisan, saluran-saluran yang ditinggalkan oleh binatang, pori-pori, dan kenampakan lain dideskripsi berurutan, gunanya untuk menunjukkan, misalnya, apakah perakaran berada di dalam ataukah di antara ped.

4.2. Survei123

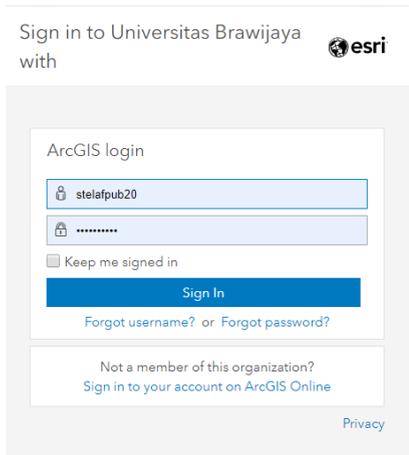
Survey123 for ArcGIS adalah solusi pengumpulan data dengan menggunakan formulir yang sederhana tetapi bekinerja tinggi yang menjadikan pembuatan, pembagian, dan analisis survei memungkinkan hanya dalam tiga langkah mudah:

1. Ajukan Pertanyaan – Desain formulir cerdas yang efektif dan publikasikan ke ArcGIS.
2. Dapatkan Jawaban – Ambil jawaban dengan mudah via web atau perangkat seluler, di lingkungan apa pun.
3. Buat Keputusan Terbaik – Analisis jawaban dalam waktu nyata untuk membantu pembuatan keputusan.

Formulir cerdas Survey123 for ArcGIS memungkinkan Anda untuk menerapkan aturan canggih untuk validasi input-pengguna, kontrol saat pertanyaan ditampilkan atau disembunyikan dari pengguna, dan respons yang dihitung sebelumnya untuk pertanyaan menggunakan logika penulisan skrip lanjutan.

4.3. Cara Input Parameter

Buka aplikasi browser kemudian ke laman ub-gis.maps.arcgis.com kemudian masukkan username dan password sebagai berikut. Username : stelafpub20 dan Password : stela@2020.



Sign in to Universitas Brawijaya with 

ArcGIS login

Keep me signed in

[Sign In](#)

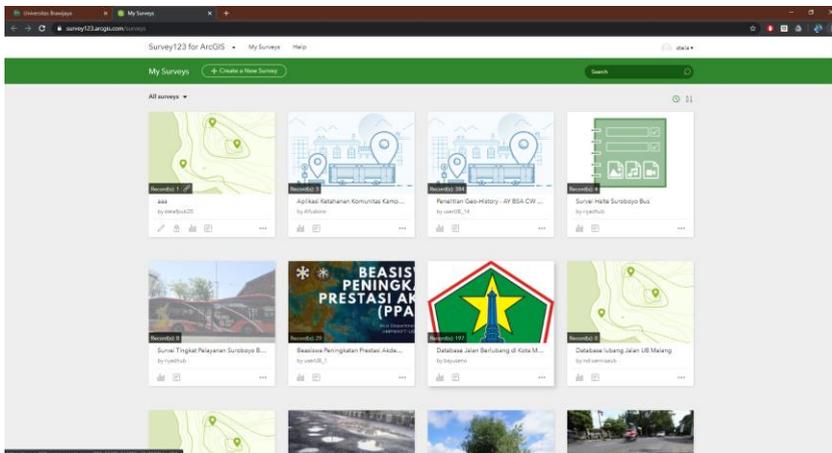
[Forgot username?](#) or [Forgot password?](#)

Not a member of this organization?
[Sign in to your account on ArcGIS Online](#)

[Privacy](#)

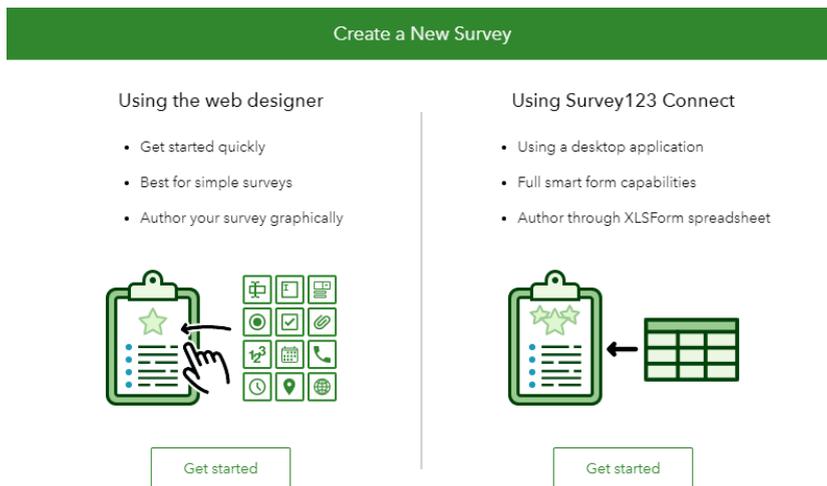
Gambar 14. Halaman login UB-GIS

Jika sudah berhasil sign in maka nama akan muncul di sebelah kanan atas aplikasi. Setelah itu maka pilih  yang berada di samping nama akun maka akan muncul pilih aplikasi ArcGIS Online. Pilihlah Survey123 dalam laman ini bisa dilihat survei apa saja yang pernah dibuat.



Gambar 15. Survei yang pernah dibuat

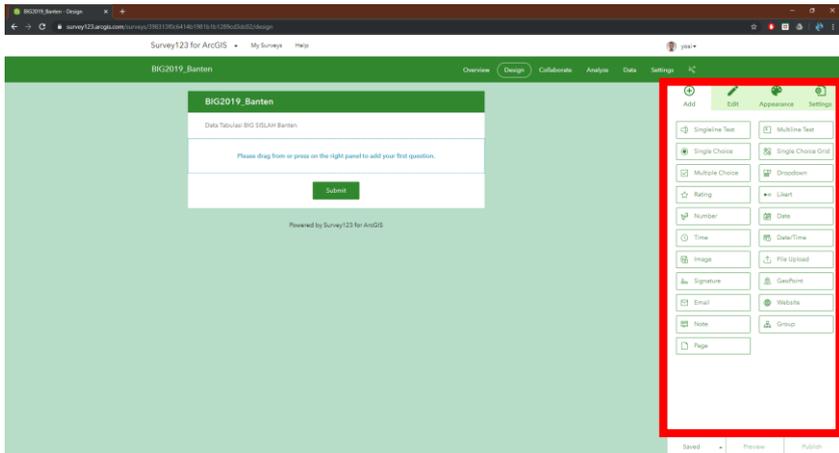
Buat survei baru dengan cara mengklik “+ Create a New Survey” pilih :Using the web designer” klik Get Started. Tambahkan nama, tag dan deskripsi dari survei yang akan dilakukan.



Gambar 16. Halaman membuat survei baru

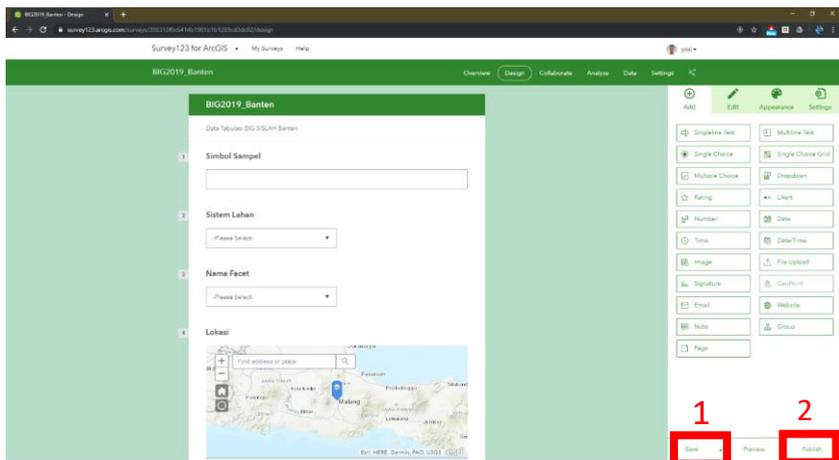
Tampilan data awal terdapat beberapa *menu bar* yang tersedia Overview, Design, Collabrete, Analyze, Data dan Settings serta sharing. Pilih Design untuk membuat form kuisioner yang

akan digunakan di lapangan. Sesuaikan form kuisoner yang tersedia pada menu pilihan.



Gambar 17. Tampilan data awal

Setelah memilih form pengamatan yang sudah disesuaikan dengan kegiatan survei maka langkah selanjutnya adalah menyimpan (save) dan melakukan *publish* form pengamatan.

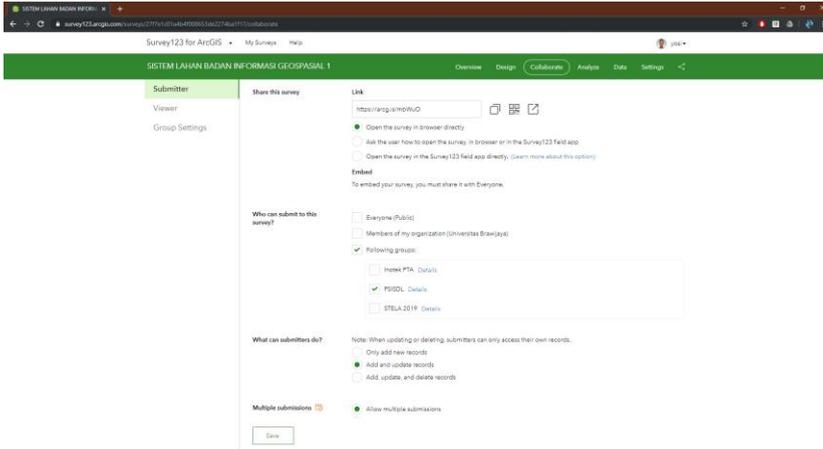


Gambar 18. Form pengamatan yang sudah sesuai

4.4. Berbagi Form Survei

Berbagi (*Sharing*) form survei data dilakukan untuk menyebarkan form pengamatan yang dilakukan. Pilih Colaborate

terdapat di menu Submitter setelah itu ada Link gunakan “Ask the user how to open the survey, in browser or in the Survey123 field app” agar bisa dibuka dengan menggunakan browser atau Survey123 for Arcgis di *smartphone*.



Gambar 19. Mengatur form pengamatan yang akan dibagikan

Berikut adalah salah satu hasil dari link dan *barcode* hasil form pengamatan.

<https://arcg.is/mbWuO>



Gambar 20. Barcode form pengamatan