

RSNI3

RSNI3 ISO 25177:2019

(Ditetapkan oleh BSN Tahun 20XX)

Rancangan Standar Nasional Indonesia 3

Kualitas tanah – Deskripsi tanah di lapangan

(ISO 25177:2019, IDT)

Pengguna dari RSNI ini diminta untuk menginformasikan adanya hak paten dalam dokumen ini, bila diketahui, serta memberikan informasi pendukung lainnya (pemilik paten, bagian yang terkena paten, alamat pemberi paten dan lain-lain).

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Prakata	iv
Pendahuluan	vii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
3.1 pengamatan	1
4 Cara penggunaan standar Ini	2
4.1 Umum	2
4.2 Kombinasi penggunaan dengan standar deskripsi lainnya	3
4.3 Pengamatan wajib atau pilihan	4
4.4 Akurasi dan satuan	4
4.5 Pengkodean	4
5 Tujuan dan metode deskripsi	4
5.1 Umum	5
5.2 Tujuan investigasi	5
5.3 Jaminan kualitas dan pengendalian kualitas	5
5.4 Struktur deskripsi	6
6 Deskripsi acuan umum dan informasi umum	6
6.1 Umum	6
6.2 Nomor <i>site</i> /profil	6
6.3 Lokasi	6
6.4 Koordinat geografis	7
6.5 Tanggal dan waktu pengamatan	7
6.6 Penyusun dan organisasi	7
7 Lingkungan profil	7
7.1 Umum	7
7.2 Curah hujan sebelumnya	7
7.3 Penggunaan lahan pada tingkat petak (diperiksa dengan survei lapang detail)	8
7.4 Jenis budidaya atau vegetasi atau penggunaan lahan oleh manusia (pada tingkat petak)	8
7.5 <i>Landform</i> (bentuk lahan) pada site	8
7.6 Panjang lereng	9
7.7 Nilai lereng (kemiringan)	9
7.8 Arah lereng (aspek)	9
7.9 Sifat tanah alami dan antropogenik, dan berbagai bahan	9
7.9.1 Bahan alami	9
7.9.2 Bahan antropogenik	10

7.10 Keberadaan dan kedalaman muka air tanah	10
7.10.1 Umum	10
7.10.2 Kedalaman muka air tanah	11
7.10.3 Kedalaman muka air tanah minimum	11
7.10.4 Kedalaman muka air tanah maksimum	11
7.10.5 Karakteristik air tanah	11
8 Kenampakan permukaan	11
8.1 Umum	11
8.2 Deskripsi bahan permukaan	12
8.3 Persentase permukaan lahan yang ditempati batuan atau paparan permukaan oleh material non-alami	12
8.4 Bukti Erosi	12
9 Deskripsi profil tanah	12
9.1 Umum	12
9.2 Deskripsi tanah yang dibuat atau diubah setelah pekerjaan lapang	13
9.3 Metode deskripsi horizon atau lapisan tanah	13
9.4 Nomor horizon atau lapisan	14
9.5 Kedalaman horizon atau lapisan	14
9.6 Sifat batas bawah horizon	14
9.7 Perkiraan status kelembapan	14
9.8 Warna matriks horizon atau lapisan	16
9.8.1 Metode deskripsi warna	16
9.8.2 Deskripsi warna	16
9.9 Karatan	17
9.9.1 Umum	17
9.9.2 Jumlah karatan	17
9.9.3 Warna karatan	18
9.10 Perkiraan kandungan bahan organik	18
9.11 Tekstur	18
9.11.1 Sistem klasifikasi yang digunakan	18
9.11.2 Penetapan di lapangan/perkiraan ukuran butir	19
9.11.3 Penetapan di lapangan/perkiraan kekasaran tanah berpasir	19
9.11.4 Pengambilan sampel untuk analisis tekstur	22
9.11.5 Deskripsi diagram tekstur	22
9.12 Bahan kasar	22
9.12.1 Umum	22
9.12.2 Jumlah bahan kasar (dalam % fraksi volume)	23
9.12.3 Ukuran maksimum bahan kasar yang paling sering diamati	23
9.12.4 Sifat bahan kasar	23

9.12.5 Bahan kasar non-alami dan tidak diketahui.....	23
9.13 Karbonat dan pembuihan	23
9.13.1 Intensitas pembuihan.....	23
9.13.2 Posisi pembuihan	24
9.14 Kategori utama struktur tanah	24
9.15 Kepadatan.....	25
9.16 Perkiraan total porositas.....	25
9.17 Perakaran.....	25
9.17.1 Jumlah perakaran	25
9.17.2 Ukuran (diameter) akar yang paling sering diamati.....	26
9.18 Kepadatan saluran cacing	26
9.19 Bau.....	26
9.20 Deteksi minyak mineral pada sampel tanah di lapangan (reaksi minyak-air)	27
9.20.1 Umum.....	27
9.20.2 Minyak yang terapung di air.....	27
9.20.3 Pengamatan minyak lainnya.....	27
10 Penamaan Umum	27
10.1 Umum	27
10.2 Jenis klasifikasi profil tanah yang digunakan	28
10.3 Jenis tanah dengan rujukan sistem klasifikasi tanah yang digunakan.....	28
10.4 Tipe penamaan horizon yang digunakan.....	28
10.5 Urutan horizon.....	29
11 Pelaporan	29
11.1 Umum	29
11.2 Penyajian deskripsi tanah di lapang	29
11.3 Diagram profil tanah	29
11.4 Informasi yang didokumentasikan	29
Lampiran A (informatif) Landform.....	31
Lampiran B (informatif) Diagram untuk menentukan proporsi karatan, bahan kasar, dan lain-lain.....	32
Lampiran C (informatif) Penamaan horizon tanah – Contoh sistem FAO	33
Lampiran D (informatif) Contoh diagram tekstur.....	39
Lampiran E (informatif) Penetapan tekstur tanah di lapangan.....	41
Lampiran F (informatif) Beberapa jenis struktur tanah.....	44
Lampiran G (informatif) Daftar bahan yang umum ditemukan di dalam tanah dan permukaan tanah	46
Lampiran H (informatif) Pengamatan deskripsi tanah yang harus dicatat untuk kegiatan investigasi tanah tertentu	48
Lampiran I (informatif) Contoh metode deskripsi lapisan tanah di lapangan.....	52
Bibliografi.....	54

Tabel E.1 – Penetapan kelas tekstur tanah pada kondisi sampel lembap alami menggunakan jari di lapangan	42
Tabel G.1 – Daftar bahan yang umum ditemukan di dalam tanah dan permukaan tanah.....	46
Tabel H.1 – Pengamatan deskripsi tanah yang dicatat untuk kegiatan investigasi tanah tertentu	48
Gambar 1 – Proses deskripsi tanah	3
Gambar 2 – Sistem deskripsi dua warna.....	17
Gambar 3 – Kelas ukuran butir dalam standar yang berbeda (dalam μm , $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$)	21
Gambar B.1 – Bagan untuk menentukan proporsi karatan, bahan kasar, dan lain-lain	32
Gambar D.1 – Contoh segitiga sama sisi dengan perbedaan ukuran butir debu dengan pasir sebesar $50 \mu\text{m}$ (USDA – Amerika Serikat)	39
Gambar D.2 – Contoh segitiga sama sisi dengan perbedaan ukuran butir debu dengan pasir sebesar $60 \mu\text{m}$ (USDA – Amerika Serikat)	40
Gambar D.3 – Contoh segitiga siku-siku dengan perbedaan ukuran butir debu dengan pasir sebesar $50 \mu\text{m}$ (GEPPA – Perancis)	40
Gambar F.1 – Jenis struktur tanah dan pembentukannya	44
Gambar F.2 – Klasifikasi struktur bahan agregat tanah.....	44
Gambar F.3 – Klasifikasi jenis struktur tanah	45
Gambar I.1 – Contoh metode deskripsi lapisan tanah di lapangan (1 dari 2).....	52
Gambar I.1 – Contoh metode deskripsi lapisan tanah di lapangan (2 dari 2).....	53

Prakata

SNI ISO 25177:2019, *Kualitas tanah – Deskripsi tanah di lapangan*, merupakan standar yang disusun dengan jalur adopsi tingkat keselarasan identik dari ISO 25177:2019, *Soil quality – Field Soil Description*, dengan metode adopsi terjemahan satu bahasa dan ditetapkan oleh BSN Tahun 2024.

Dalam Standar ini istilah “*this International Standard*” pada standar ISO 25177:2019 yang diadopsi diganti dengan “*this Standard*” dan diterjemahkan menjadi “Standar ini”.

Saran penggunaan Standar ini:

1. untuk menyesuaikan wilayah administratif di Indonesia, pada Subpasal 6.3 mengikuti nomenklatur yang berlaku di Indonesia;
2. pada subpasal 6.4 sistem referensi geospasial yang digunakan adalah Sistem Referensi Geospasial Indonesia (SRGI) yang digunakan secara nasional dan konsisten untuk seluruh wilayah Indonesia serta kompatibel dengan sistem referensi geospasial global;
3. pada subpasal 10.3 untuk contoh dan catatan sistem klasifikasi tanah dapat juga menggunakan Sistem USDA Glossic Hapludalfs untuk sumber daya tanah tersedia pada <https://www.nrcs.usda.gov/resources/guides-and-instructions/keys-to-soil-taxonomy>.

Dalam Standar ini dilakukan perbaikan editorial karena terdapat kesalahan pada standar yang diadopsi yaitu:

1. pada subpasal 4.1, dilakukan penyesuaian nomor subpasal yang dirujuk, semula “Pencatatan jumlah karatan sebesar 10% diperbolehkan (lihat 9.8.2).” menjadi “Pencatatan jumlah karatan sebesar 10% diperbolehkan (lihat 9.9.2).” sesuai substansi yang dimaksud pada paragraf tersebut;
2. pada subpasal 8.3, dilakukan penyesuaian kode, semula “0,1,2,3,4,6,7,X”, menjadi “0,1,2,3,4,5,6,X”;
3. perbaikan urutan nomor pada subpasal 9.20.3, yang awalnya tertulis 9.20.2; pada Lampiran C.4 butir n) dan o) dilakukan penyesuaian akhiran pada simbol horizon utama, semula “Akumulasi iluviasi seskuioksida dan bahan organik (n)” menjadi “Akumulasi iluviasi seskuioksida dan bahan organik (s)” menjadi “Akumulasi liat silikat (v)” menjadi “Akumulasi liat silikat (t)”.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 65-23, Sumberdaya Lahan Pertanian. Standar ini telah dibahas melalui rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 28 Agustus 2024 di Bogor, yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholders*) terkait yaitu perwakilan dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, dan pakar. Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 19 September 2024 sampai dengan 3 Oktober 2024 dengan hasil akhir disetujui menjadi XXX.

Untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan Standar ini, disarankan bagi pengguna standar menggunakan dokumen SNI yang dicetak dengan tinta berwarna.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam Standar ini, maka disarankan untuk melihat standar aslinya, yaitu ISO 25177:2019, dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

RSNI3 ISO 25177:2019

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari Standar ini dapat berupa hak kekayaan intelektual (HAKI). Namun selama proses perumusan SNI, Badan Standardisasi Nasional telah memperhatikan penyelesaian terhadap kemungkinan adanya HAKI terkait substansi SNI. Apabila setelah penetapan SNI masih terdapat permasalahan terkait HAKI, Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab mengenai bukti, validitas, dan ruang lingkup dari HAKI tersebut.

Pendahuluan

Umumnya, deskripsi tanah dan lingkungannya dilakukan sebagai bagian dari survei tanah dan inventarisasi tanah, dengan tujuan untuk mendeskripsikan konteks pedogenik tanah dan menilai aspek – aspek yang dapat diterapkan, terutama potensi agronomi.

Saat ini, banyak pengamatan tanah dilakukan sebagai bagian dari studi lingkungan yang lebih luas, atau sebagai alternatif yang lebih terfokus, dan dapat mencakup analisis untuk tujuan-tujuan seperti:

- mengidentifikasi pengaruh manusia terhadap tanah, dengan perhatian khusus diberikan pada dampak negatif dari pengaruh tersebut (misalnya kontaminasi dengan zat-zat yang mungkin berbahaya, atau kerusakan sifat fisik tanah);
- perlindungan lahan dalam konteks pertanian dan kehutanan yang berkelanjutan;
- menilai siklus kontaminan yang dimasukkan ke dalam tanah;
- menilai konsekuensi yang timbul dari perubahan penggunaan tanah;
- menyusun program pemantauan untuk tujuan tertentu (seperti pengamatan perubahan sifat-sifat tanah dari waktu ke waktu);
- mengembangkan basis data spasial (digunakan dalam konteks GIS) yang bertujuan untuk memfasilitasi representasi geografis tanah;
- dan untuk banyak tujuan lainnya.

Terdapat beberapa tambahan dari standar versi sebelumnya termasuk referensi seri ISO 18400 (lihat Gambar 1), pengamatan kontaminasi tanah, dan deskripsi bahan buatan dan lapisan tanah.

Deskripsi tanah dan *site* sering kali disertai dengan pengukuran lapangan dan laboratorium, sehingga, pengamatan pengukuran lapangan disertakan dalam standar ini.

Teks asli didasarkan pada aspek-aspek pendekatan tradisional untuk deskripsi tanah {misalnya “Pedoman untuk deskripsi tanah” dari FAO (Roma 2006)^[30] dan klasifikasi jenis tanah dari *World Reference Base* (WRB)^[24]}.

Deskripsi tanah dan data tanah terkait telah digunakan dan digunakan kembali untuk berbagai tujuan. Untuk penggunaan data yang lebih luas dari deskripsi tanah, standar ini dapat digunakan bersama dengan standar lain (yang tersedia secara umum dan untuk umum). Beberapa jenis informasi tanah, khususnya data kontaminasi tanah dan data mengenai bahan antropogenik dan eksogen, tidak tersedia pada versi sebelumnya dan telah disertakan di sini.

Pengamatan spesifik yang sesuai akan dilakukan dan dicatat tergantung pada tujuan dari investigasi tanah yang akan dilakukan. Bahkan dalam bidang tertentu, tingkat kerincian dalam deskripsi tanah di lapangan akan bervariasi, tergantung pada ruang lingkup kegiatan.

Kualitas deskripsi tanah di lapangan sangat tergantung pada pengetahuan dan terutama pengalaman orang yang melakukan dan/atau yang mencatat pengamatan di lapangan, karena sebagian besar pengamatan di lapangan merupakan estimasi (terkadang dengan bantuan bahan referensi dan perangkat seperti bagan warna, kaca pembesar, ayakan, atau diagram sebaran).

Kualitas tanah – Deskripsi tanah di lapangan

1 Ruang lingkup

Standar ini memberikan panduan mengenai deskripsi tanah di lapangan dan konteks lingkungannya. Ini berlaku untuk lokasi alami, hampir alami, perkotaan, dan industri. Pengamatan dan pengukuran tanah dapat dilakukan pada tingkat unsur penyusun tanah, tingkat lapisan atau horizon, tingkat petak, hingga tingkat lokasi area.

Standar ini juga memberikan panduan tata cara deskripsi berbagai lapisan bahan antropogenik (buatan manusia) atau lapisan yang tidak dimodifikasi oleh proses pedogenik dalam arti sempit dan cara mendeskripsikan bahan kasar alami maupun buatan.

Standar ini dapat digunakan secara kombinasi dengan publikasi lainnya yang memberikan panduan atau persyaratan terkait aspek spesifik dalam pengamatan dan pengukuran tanah.

CATATAN 1 Terdapat kemungkinan tidak dapat atau tidak perlu untuk merekam data di bawah semua judul yang tercantum dalam Pasal 4 sampai 11.

CATATAN 2 Panduan keseluruhan untuk penyajian informasi survei tanah terdapat pada ISO 15903.

CATATAN 3 Panduan yang diberikan berdasarkan asumsi pengambilan sampel dilakukan mengikuti ISO 18400.

2 Acuan normatif

Dokumen – dokumen berikut dikutip dalam teks sedemikian rupa sehingga sebagian atau seluruh isinya merupakan persyaratan standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk amendemennya).

ISO 3166-1, *Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country codes*

ISO 3166-2, *Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 2: Country subdivision code*

ISO 11074, *Soil quality — Vocabulary*

3 Istilah dan definisi

Untuk kepentingan standar ini, istilah dan definisi yang terdapat pada ISO 11074 dan yang mengikuti berlaku.

ISO dan IEC menjaga basis data terminologi yang digunakan dalam standardisasi pada laman berikut:

- Platform daring ISO: tersedia di <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: tersedia di <http://www.electropedia.org>

3.1 pengamatan

kegiatan pengamatan pada suatu sifat, dengan tujuan untuk menghasilkan perkiraan nilai sifat tersebut

4 Cara penggunaan standar Ini

4.1 Umum

Standar ini mendeskripsikan tentang pengamatan lapang yang paling umum digunakan dalam investigasi kualitas tanah. Pengamatan dicatat pada beberapa tingkatan berbeda:

- umum/*site* (lihat Pasal 6);
- profil/kondisi permukaan (lihat Pasal 7 dan 8);
- horizon/lapisan (lihat Pasal 9 dan 10).

Pengamatan yang telah didefinisikan sebelumnya (daftar pilihan) ditabulasikan sesuai dengan kode yang sesuai. Jika relevan, teks penjelasan diberikan sebelum atau sesudah pengamatan untuk dicatat (contoh terdapat pada subpasal 4.1). Beberapa pengamatan yang harus dicatat sudah dipahami secara umum sehingga dicantumkan secara sederhana, dicontohkan pada 6.5.

Jika nilai-nilai yang mungkin terkait dengan pengamatan telah didefinisikan sebelumnya (daftar pilihan) dan nilai-nilai ini didefinisikan dengan persentase (%), maka diperbolehkan juga untuk mencatat perkiraan nilai persentase tertentu.

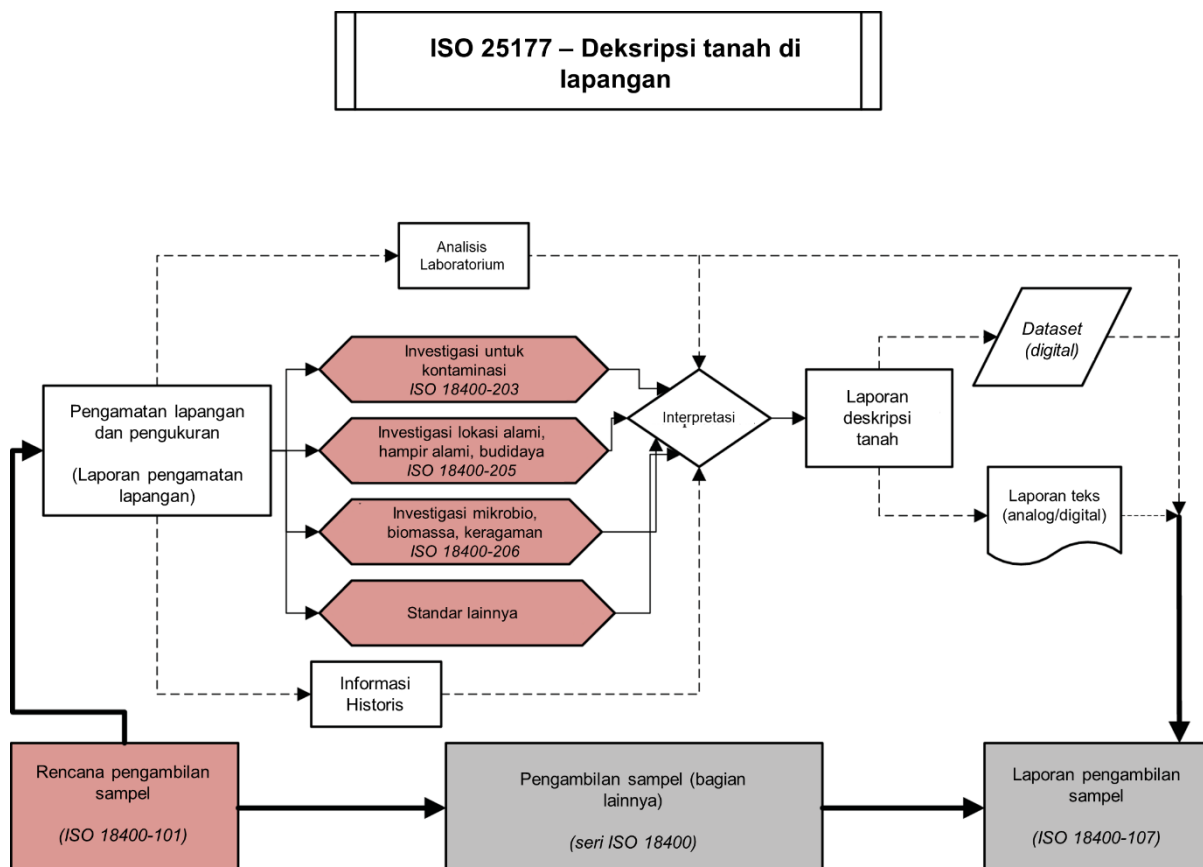
CONTOH Pencatatan jumlah karatan sebesar 10% diperbolehkan (lihat 9.9.2). Ini juga dapat dicatat sebagai kode "3" atau sebagai "sedang".

Hal ini berarti bahwa perkiraan yang lebih tepat dapat dicatat (contoh, daripada membuat kisaran), namun hal ini tidak berarti bahwa perkiraan tersebut sebenarnya lebih akurat, karena keakuratannya mungkin bergantung pada persyaratan kegiatan dan keterampilan pendeskripsi tanah.

Untuk deskripsi tanah di lapangan dan untuk pertukaran data digital, hanya kode dan nilai yang dapat dicatat. Dalam laporan lapangan lengkap, teks deskripsi juga dapat diberikan. Deskripsi teks lengkap milik dari kode harus tersedia.

CATATAN Dalam pertukaran data digital, hal ini dapat berupa petunjuk atau tautan ke tabel.

Konteks informasi adalah penting bagi penggunaan hasil pengamatan. Pada Gambar 1, proses deskripsi tanah diberikan.



Keterangan

- > rute pilihan (bagian tertentu dari) deksripsi tanah
- > tujuan yang mungkin dari investigasi tanah (dapat digabungkan)
- > rute proses utama investigasi tanah

Gambar 1 – Proses deskripsi tanah

4.2 Kombinasi penggunaan dengan standar deskripsi lainnya

Standar ini dapat digunakan secara terpisah atau dikombinasikan dengan standar yang memberikan petunjuk atau kebutuhan lebih mendalam pada aspek spesifik pengamatan dan pengukuran tanah.

Apabila relevan, standar ini dapat diaplikasikan dengan acuan berikut:

- *FAO Guidelines for soil descriptions (Rome)*^[30], sebagai contoh saat mendeskripsikan tanah dan penetapan horizon;
- *World Reference Base for soil resources (WRB)*^[24], sebagai contoh saat menentukan jenis tanah;
- ISO 14688-1 dan ISO 14688-2.

Apabila kode tambahan, deskripsi atau kebutuhan dari acuan ini atau lainnya sudah digunakan, maka hal tersebut harus dicatat (lihat 6.1)

Contoh:

- ISO 25177:2019 FAO
- ISO 25177:2019 ISO 18400-203

4.3 Pengamatan wajib atau pilihan

Pengamatan yang bersifat wajib akan secara eksplisit ditunjukkan dengan garis bawah pada standar ini. Jika tidak wajib, maka pengamatan yang dicatat bersifat pilihan.

Untuk sejumlah jenis investigasi tanah yang umum, pengamatan wajib tercantum dalam Lampiran H. Jika pengamatan pilihan dijelaskan, maka pengamatan tersebut harus dicatat sesuai dengan standar ini.

CATATAN Peraturan perundang-undangan atau peraturan kegiatan dapat mengubah pengamatan pilihan menjadi pengamatan wajib dalam beberapa hal tertentu.

4.4 Akurasi dan satuan

Karena tujuan pengamatan dapat berbeda satu sama lain, tidak ada ketentuan akurasi minimum yang ditetapkan. Untuk beberapa pengamatan, satuan yang digunakan bersifat wajib. Satuan yang ditentukan pada umumnya merupakan satuan yang paling umum digunakan dan sesuai untuk tujuan sebagian besar deskripsi tanah.

CONTOH Koordinat x- dan y- dalam meter.

Tergantung pada akurasi yang diperlukan untuk suatu investigasi, mencatat koordinat dalam pembulatan satuan meter mungkin sudah memadai, namun terkadang diperlukan akurasi yang lebih tinggi (misalnya, plus atau minus 0,01 meter). Satuan yang digunakan dalam kasus kedua tetapkan meter, meskipun akurasinya mungkin jauh lebih baik daripada pembulatan satuan meter.

CATATAN Satuan dan jumlah digit yang dikeluarkan dari perangkat tertentu tidak otomatis mencerminkan akurasinya. Misalnya, pengukuran GPS dengan 3 digit setelah koma atau titik (tergantung pada kesepakatan yang digunakan) tidak berarti nilai tersebut akurat hingga 1 mm.

4.5 Pengodean

Pengamatan lapangan dapat mencakup berbagai jenis hasil. Untuk beberapa pengamatan, hasilnya sebaiknya salah satu dari hasil yang diberikan dalam daftar pilihan yang telah ditentukan. Untuk pengamatan lainnya, hasilnya sebaiknya dicatat sebagai nilai yang diperkirakan atau diukur. Setidaknya pada semua level utama (*site-*, *profil-*, *lapisan/horizon-*) sebaiknya ada kapasitas untuk teks bebas untuk pengamatan yang tidak sesuai dengan yang ada dalam daftar pilihan yang telah ditentukan.

Kode numerik dalam standar ini didefinisikan dengan jumlah digit yang sama. Jika ada lebih dari 9 dan kurang dari 99, nol ditambahkan pada kode 1 hingga 9 (yaitu 01, 02, 03, dll.). Kode numerik pada prinsipnya dimulai dengan 1, kecuali jika kelas nilai pertama adalah nol atau hampir nol. Dalam hal ini, kode numerik dimulai dengan nol (0).

CONTOH Dalam 8.4, Kode 0 = erosi tidak terlihat.

Jika tidak diamati, tetapi kode diperlukan untuk pengamatan, "X" dapat digunakan.

CATATAN X tidak berarti diamati dengan hasil 0 (nol).

Dalam standar ini, beberapa deskripsi dan kode terkait diambil dari FAO^[30] dan/atau ISO 14688-1. Selain itu, hasil pengamatan baru telah ditambahkan, kode dari versi standar ini yang sebelumnya mungkin telah diubah, dan kode baru mungkin telah ditambahkan.

5 Deskripsi tujuan dan metode

5.1 Umum

Acuan yang digunakan untuk pasal ini yaitu *FAO guidelines for soil descriptions*^[30]. Jika digunakan acuan tambahan lain, harus dituliskan dalam laporan ataupun pada metadata pada data digital yang dilaporkan

5.2 Tujuan investigasi

Investigasi tanah biasanya memiliki tujuan yang spesifik. Standar lain yang mengatur berbagai ruang lingkup dapat digabungkan dengan standar ini.

Jenis investigasi umum bergantung pada tujuan proyek atau pendekatan yang digunakan, termasuk:

- investigasi untuk kontaminasi (contohnya mengacu pada ISO 18400-203);
- investigasi untuk pengelolaan alami atau hampir alami (contohnya mengacu pada ISO 18400-205);
- investigasi untuk pengelolaan budidaya (contohnya mengacu pada ISO 18400-205);
- investigasi untuk pengelolaan pertanian (contohnya mengacu pada ISO 18400-205);
- investigasi untuk kehutanan (contohnya mengacu pada ISO 18400-205);
- investigasi untuk arkeologi;
- investigasi untuk aerasi tanah (contohnya mengacu pada ISO 18400-204);
- investigasi biologis (contohnya mengacu pada ISO 18400-206).

CATATAN 1 Lihat Gambar 1 untuk ilustrasi bagaimana standar ini dapat digunakan bersamaan dengan standar lainnya.

CATATAN 2 Lampiran H menyediakan daftar pengamatan tanah yang umum digunakan yang dapat direkam dan pentingnya berbagai jenis investigasi tanah.

5.3 Jaminan kualitas dan pengendalian kualitas

Akurasi yang diinginkan dan tingkat detail bergantung pada lingkup dan tujuan proyek.

Ketika aspek deskripsi tanah dipakai, dokumen ISO 18400-106 dapat diaplikasikan.

Sebagai alternatif atau tambahan, panduan lain untuk jaminan mutu dan kontrol mutu dapat diaplikasikan.

Untuk pertukaran data digital yang berkaitan dengan data tanah, dokumen ISO 28558 dapat diaplikasikan.

Estimasi lapang bergantung pada pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki pendeskripsi tanah. Untuk memastikan konsistensi pengamatan tanah, sangat direkomendasikan untuk melakukan deskripsi tanah di lapang oleh personel yang berpengalaman.

CATATAN 1 Pendidikan dan pelatihan personel penting. Proyek dapat diuntungkan dengan personel yang memiliki pengalaman pada lokasi, lapisan, dan lingkup tanah yang sama.

CATATAN 2 Penilaian personel yang belum berpengalaman dalam penetapan tekstur dapat dilakukan dengan membandingkan hasil dari rujukan analisis dan rujukan sampel, dan/atau menggabungkan dengan personel yang berpengalaman pada saat deskripsi tanah lapang.

CATATAN 3 Pemeriksaan konsistensi logika dan internal suatu data lapang dapat memberikan kesan awal mengenai kualitas data.

5.4 Struktur deskripsi

Tanah dideskripsikan pada tingkatan berbeda.

- Tingkat umum: acuan deskripsi tanah, contohnya nomor profil, koordinat geografis. Lihat Pasal 5.
- Tingkat *site*: pengamatan lokasi atau *site*. Skala lokasi atau *site* ditentukan pada kegiatan. Suatu kegiatan dapat memiliki beberapa *site* atau lokasi. Suatu *site* atau lokasi biasanya memiliki lebih dari satu petak. Lihat Pasal 6.
- Tingkat petak: pengamatan yang dapat dibuat pada tingkat profil: dari lubang pengeboran atau pada lubang percobaan atau singkapan. Lihat Pasal 7 dan 8
- Tingkat lapisan/horizon: pengamatan yang dapat dilakukan pada satu titik dari permukaan ke bawah hingga bahan induk. Lihat Pasal 9.

CATATAN Perbedaan antara petak dan *site* (lokasi) dijelaskan pada ISO 28258

6 Deskripsi acuan umum dan informasi umum

6.1 Umum

Catat acuan umum, menggunakan kode atau deskripsi berikut:

Kode	Deskripsi
1	ISO 25177
2	ISO 25177 dan FAO ^[30]
3	ISO 25177 dan ISO 14688-1
4	ISO 25177 dan FAO ^[30] dan ISO 14688-1
5	ISO 25177 dan standar lainnya – lihat 4.2

Jika relevan, catat standar acuan lain dan informasi umumnya.

6.2 Nomor *site*/profil

Catat nomor profil atau kode.
Catat nomor survei atau kode

6.3 Lokasi

Catat negara.

Kode negara berdasarkan ISO 3166-1 dan ISO 3166-2 harus digunakan. Untuk kepentingan riset historis, penetapan berdasarkan ISO 3166-3 sebaiknya dipertimbangkan jika diperlukan.

Catat pembagian administratif.

Digunakan dengan menyesuaikan berdasarkan negara, provinsi, negara bagian, wilayah, departemen, kota. Pencatatan dapat dilakukan menggunakan kode maupun tidak. Jika berkode, definisi masing-masing harus tersedia, contohnya dalam daftar kode.

Catat toponimi dan alamat lokasi.

Nama lokasi, jalan dan nomornya, kode pos, serta nama lokal/tambahan.

6.4 Koordinat geografis

Posisi lintang dan bujur lokasi sebaiknya dicatat seakurat mungkin dalam derajat desimal (WGS84). Sistem acuan lainnya dapat digunakan jika dijelaskan.

Catat jenis sistem referensi koordinat geografis (derajat, lambert, rujukan grid nasional).

Catat posisi dalam sistem referensi koordinat geografis (posisi bujur dalam *degree/min/s*, posisi lintang dalam *degree/min/s*).

Catat ketinggian (dalam meter).

6.5 Tanggal dan waktu pengamatan

Catat tahun, bulan, dan hari pengamatan.

Jika relevan, catat waktu pengamatan

6.6 Penyusun dan organisasi

Catat nama penyusun.

Catat akreditasi penyusun (contohnya acuan kualifikasi penyusun dan organisasinya).

Catat nama organisasi.

Jika perlu, catat departemen.

Catat alamat.

Catat nomor telepon.

Catat alamat surat elektronik.

7 Lingkungan profil

7.1 Umum

Gambaran lingkungan profil dideskripsikan melalui pencatatan, dapat menggunakan kombinasi berbagai jenis standar yang berbeda jika diperlukan (lihat 4.2).

Acuan pada pasal ini adalah dokumen FAO^[30]. Jika ada acuan lain yang digunakan, harus dinyatakan secara jelas dalam teks laporan tertulis ataupun pada metadata pada data digital yang dilaporkan.

7.2 Curah hujan sebelumnya

Catat menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
0	Tidak ada curah hujan pada sebulan yang lalu
1	Tidak ada curah hujan pada seminggu yang lalu
2	Tidak ada curah hujan pada tiga hari terakhir
3	Hujan ringan pada tiga hari terakhir

RSNI3 ISO 25177:2019

- 4 Hujan sedang pada beberapa hari atau hujan deras pada sehari sebelum pengamatan
- 5 Hujan ekstrem atau terdapat salju mencair atau genangan air sesaat sebelum pengamatan
- X Tidak diamati

7.3 Penggunaan lahan pada tingkat petak (diperiksa dengan survei lapang detail)

Catat menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
01	Bangunan dan infrastruktur industri
02	Pertambangan (atau bekas pertambangan)
03	Lokasi pemrosesan logam
04	Lokasi pemrosesan kimia
05	Lokasi produksi minyak dan gas
06	Lokasi produksi logam
07	Lokasi pemrosesan makanan
08	Lokasi pembuangan limbah
09a	Lahan tanaman pangan
09b	Lahan rumput budidaya
10	Lahan hortikultura
11	Padang penggembalaan
12	Perkebunan, lahan produksi buah atau kebun anggur
13	Hutan, hutan penghasil kayu
14	Penggunaan lahan campuran (agroforestri atau <i>agro-pastora</i>)
15	Area berburu/pancing (eksploitasi vegetasi alami, berburu, dan memancing)
16	Kawasan konservasi (contohnya: hutan lindung, cagar alam, lahan pengendali erosi)
17	Lahan basah (contohnya: rawa, mangrove, dll)
18	Salju atau tutupan es
19	Batuan atau permukaan berbatu
20	Jenis lahan lain yang tidak dikelola dan tidak dimanfaatkan
21	Lahan alami
22	Padang rumput alami
23	Area rekreasi
X	Tidak diamati

7.4 Jenis budidaya atau vegetasi atau penggunaan lahan oleh manusia (pada tingkat petak)

Catat jenis budidaya atau vegetasi, atau penggunaan lahan oleh manusia.

Tuliskan sejelas dan seakurat mungkin. Untuk tanaman budidaya, catat pula jenis varietas jika diketahui.

CONTOH Padang penggembalaan (padang rumput alami, padang rumput budidaya), pemrosesan logam (logam besi, logam non besi), pertambangan (besi, batubara dalam, batubara terbuka); lahan budidaya (jagung, *oats*, padi), hortikultura (bunga, sayuran).

7.5 *Landform* (bentuk lahan) pada *site*

Catat posisi *site* pada bentang alam.

Catat jenis geomorfologi kawasan sekitar *site* (skala: 0,1 km).

CATATAN Lihat Lampiran A untuk daftar *landform*.

7.6 Panjang lereng

Catat panjang lereng dalam meter. Jika datar, tuliskan 0 (nol).

7.7 Nilai lereng (kemiringan)

Rata-rata nilai lereng atau kemiringan lereng diukur di sekitar profil atau lokasi pengambilan sampel.

Tingkat lereng dinyatakan dalam persen (%) atau derajat.
Catat nilai lereng dalam % ($100 \times \text{jarak vertikal} / \text{jarak horizontal}$).

Sebagai alternatif, catat lereng dalam derajat (0 = datar, 90 = vertikal).

CATATAN FAO^[30] menyatakan dalam %.

7.8 Arah lereng (aspek)

Arah atau orientasi lereng dapat dicatat sebagai kode atau derajat.

a) Catat arah lereng menggunakan salah satu kode berikut.

Kode	Deskripsi
N	Utara
E	Timur
S	Selatan
W	Barat
NE	Timur laut
NW	Barat laut
SE	Tenggara
SW	Barat daya
VV	Variabel
AA	Rata
X	Tidak diamati

atau

b) Catat arah orientasi dalam derajat, gunakan kesepakatan berikut.

0°	= Utara
90°	= Timur
180°	= Selatan
270°	= Barat
VV	= Variabel
AA	= Rata

7.9 Sifat tanah alami dan antropogenik, dan berbagai bahan

7.9.1 Bahan alami

Bahan induk alami dan/atau batuan induk sebaiknya diuraikan selengkap mungkin dengan mengacu pada ISO 14688-1, ISO 14688-2, dan ISO 14689 dengan mempertimbangkan informasi geologi dan pengetahuan lokal. Tingkat kedetailan perlu disesuaikan dengan lingkup proyek yang dilakukan (seperti deskripsi geoteknik lengkap mungkin tidak diperlukan). Informasi tambahan dari pengetahuan lokal sebaiknya dicatat jika diperlukan.

CATATAN Bahan induk alami dan/atau lapisan batuan induk yang dapat diidentifikasi, seperti *glacial till*, alluvium marine, batuan metamorfik, batu gamping, endapan *loess* (endapan yang dipengaruhi aktivitas angin kencang), retakan permukaan, tutupan permukaan, atau garam, dll. Bahan juga dapat diidentifikasi sebagai lepas, teguh, atau keras.

Jika ada, catat bahan alaminya.

7.9.2 Bahan antropogenik

Karakter bahan induk mungkin mengalami perubahan akibat penggunaan lahan pada *site*, atau adanya bahan buatan manusia yang terangkut ke *site*. Perubahan bahan induk alami, tanah yang terangkut bawaan, atau bahan lainnya sebaiknya diuraikan selengkap mungkin dengan mengacu pada ISO 14688-1, ISO 14688-2, dan ISO 14689 dengan mempertimbangkan informasi geologi dan pengetahuan lokal. Tingkat kedetailan sebaiknya disesuaikan dengan lingkup kegiatan yang dilakukan (seperti deskripsi geoteknik lengkap mungkin tidak diperlukan).

CATATAN 1 ISO 14688-1 mengatur prinsip dasar identifikasi dan klasifikasi tanah berdasarkan bahan dan karakteristik massa pada berbagai jenis tanah yang digunakan untuk kepentingan teknik. ISO 14688-1 digunakan untuk tanah alami setempat, bahan buatan manusia setempat, dan tanah yang terendapkan kembali oleh aktivitas manusia.

CATATAN 2 ISO 18400-1 mengenal "lahan antropogenik", terdiri dari "timbunan" dan/atau "guludan" (lihat ISO 18400-104 atau ISO 11074). Istilah ini lebih cocok digunakan saat menjelaskan lokasi yang berpotensi terkontaminasi dan lokasi sejenisnya.

CATATAN 3 Pengetahuan mengenai sejarah *site* dapat memberikan informasi tentang perubahan bahan alami dan karakteristik tanah atau bahan yang dipindahkan dan ditimbun pada *site* (lihat ISO 18400-202).

Jika ada, catat bahan antropogenik.

7.10 Keberadaan dan kedalaman muka air tanah

7.10.1 Umum

Kedalaman muka air tanah umumnya berubah-ubah sepanjang tahun. Hal tersebut bisa dipengaruhi musim maupun akibat dari pasang surut badan air.

Jika tidak ada variasi kedalaman muka air tanah, atau yang memberikan informasi tidak tahu adanya variasi kedalaman muka air tanah, jangan menjawab 7.10.3 dan 7.10.4.

7.10.3 dan 7.10.4 bertujuan untuk menguraikan variasi kedalaman muka air tanah, yaitu ketika terdapat variasi kedalaman dan ketika variasinya diketahui (contohnya, pengukuran dilakukan menggunakan piezometer, pipa tegak, investigasi, atau dari batas-batas pada dinding profil).

Pada 7.10.3, kedalaman muka air minimum (muka air pada titik tertinggi) sebaiknya dicatat bersama dengan tanggal dan waktu pengukuran dilakukan.

Pada 7.10.4, kedalaman muka air maksimum (muka air pada titik terendah) sebaiknya dicatat bersama dengan tanggal dan waktu pengukuran dilakukan.

Jika pendeskripsi tidak mengetahui variasi kedalaman, tuliskan "tidak diamati" pada 7.10.3 dan 7.10.4.

7.10.2 Kedalaman muka air tanah

Catat kedalaman muka air tanah dalam centimeter (cm) dengan tanggal dan jika diperlukan dengan waktu pengamatan.

Tambahkan kode jika nilai kedalaman merupakan hasil pengamatan atau pengukuran (a), estimasi (b), atau tidak diamati (X).

Kode	Deskripsi
a	Hasil pengukuran
b	Hasil estimasi atau perkiraan
X	Tidak diamati

7.10.3 Kedalaman muka air tanah minimum

Catat kedalaman muka air tanah minimum dalam centimeter (cm).

Tambahkan kode jika nilai kedalaman merupakan hasil pengamatan atau pengukuran (a), estimasi (b), atau tidak diamati (X).

Kode	Deskripsi
a	Hasil pengukuran
b	Hasil estimasi atau perkiraan
X	Tidak diamati

7.10.4 Kedalaman muka air tanah maksimum

Catat kedalaman muka air tanah maksimum dalam centimeter (cm).

Tambahkan kode jika nilai kedalaman merupakan hasil pengamatan atau pengukuran (a), estimasi (b), atau tidak diamati (X).

Kode	Deskripsi
a	Hasil pengukuran
b	Hasil estimasi atau perkiraan
X	Tidak diamati

7.10.5 Karakteristik air tanah

Perkiraan mengenai karakteristik air dapat ditentukan tanpa acuan pada nilai ambang garam terlarut, konduktivitas larutan, atau nilai analitik untuk cemaran tertentu.

Catat karakteristik air tanah menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
S	Salin/garam
B	Payau
F	Tawar
P	Tercemar atau terkontaminasi
SP	Salin dan tercemar atau terkontaminasi
BP	Payau dan tercemar atau terkontaminasi
FP	Tawar dan tercemar atau terkontaminasi
X	Tidak diamati

8 Kenampakan permukaan

8.1 Umum

Kenampakan permukaan dari lokasi profil tanah yang dideskripsikan dapat dicatat menggunakan kombinasi berbagai standar jika diperlukan (lihat 4.2).

8.2 Deskripsi bahan permukaan

Catat bahan permukaan.

Jika diperlukan, informasi Lampiran G dapat digunakan.

8.3 Persentase permukaan lahan yang ditempati batuan atau paparan permukaan oleh material non-alami

Catat menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
0	Nol atau tidak ada: > 0%
1	Sangat sedikit: > 0 % dan ≤ 2%
2	Sedikit: > 2 % dan ≤ 5%
3	Sedang: > 5 % dan ≤ 15%
4	Banyak: > 15 % dan ≤ 40%
5	Sangat Banyak: > 40 % dan ≤ 80%
6	Banyak Sekali: > 80%
X	Tidak diamati

CATATAN Bagan ilustrasi untuk membantu penilaian tutupan batu/paparan permukaan tersedia pada Lampiran B.

8.4 Bukti erosi

Kelas erosi diberikan berdasarkan pengamatan kondisi tanah yang memperlihatkan erosi saat ini (atau akumulasinya), bukan kejadian sebelumnya atau potensi kejadian yang akan datang (atau akumulasinya).

Catat menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
0	Tidak ada bukti erosi
1	Bukti adanya tanah hilang
1.1	Erosi lembar
1.2	Erosi alur
1.3	Erosi parit
1.4	Erosi angin
1.5	Tanah longsor
2	Bukti akumulasi tanah terlihat
2.1	Pengendapan karena air
2.2	Pengendapan karena angin
X	Tidak teramati

9 Deskripsi profil tanah

9.1 Umum

Deskripsi profil tanah detail meliputi identifikasi horizon/lapisan tanah dan deskripsi utuh masing-masing lapisan.

Pengamatan lapisan atau horizon tanah-tanah seperti liat, debu, pasir, dan bahan organik dapat ditentukan dalam persentase (%) atau dalam kelas sesuai dengan standar klasifikasi spesifik. Jika relevan, kombinasi penggunaan standar ini dengan WRB^[24]/FAO^[30] dan ISO 14688 sebaiknya dilakukan.

Perkiraan persentase (%) penyusun tanah digunakan untuk memudahkan klasifikasi tanah lanjutan berdasarkan standar spesifik lain dan/atau berbeda. Akurasi dalam proses perkiraan, pengukuran, dan penetapan saat menggunakan persentase dapat dilakukan. Jika informasi digunakan untuk pengklasifikasian dengan menggunakan sistem klasifikasi yang berbeda, informasi tersebut harus dicatat dengan catatan “telah diinterpretasi” dengan deskripsi perkiraan berkurangnya kualitas akibat transfer sistem klasifikasi yang berbeda.

Jika diperlukan, perbedaan deskripsi horizon dan deskripsi lapisan tidak perlu dipertimbangkan. Proses pengamatan dan deskripsi pada umumnya sama: jika perbedaan tampilan fisik tanah dari permukaan ke arah bawah dapat dikenali, profil tersebut dapat dibagi menjadi bagian horizontal yang masing-masing memiliki bagian atas dan bawah yang dicatat kedalamannya. Pilihan untuk hanya mendeskripsikan horizon, lapisan, atau kombinasi keduanya bergantung pada tujuan kegiatan, skala, pihak yang terlibat, dan lain-lain. Contohnya, untuk tanah terkontaminasi, suatu horizon dapat memiliki banyak lapisan berbeda tergantung pada tanda-tanda kontaminasi yang diamati.

9.2 Deskripsi tanah yang dibuat atau diubah setelah pekerjaan lapang

Deskripsi horizon atau lapisan pada umumnya dibuat di lapangan. Pada kegiatan, hasil deskripsi tanah di lapang harus diperiksa oleh penulis yang melakukan deskripsi lapang dan disimpan sebagai data mentah.

Jika deskripsi tanah dibuat atau diubah setelah pekerjaan lapang selesai, maka kualitas data dapat berubah menjadi lebih baik atau lebih buruk.

Catat jika deskripsi tanah dibuat saat pekerjaan lapang atau deskripsi tanah dibuat dan/atau diubah setelah pekerjaan lapang selesai, menggunakan kode dan deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
1	Deskripsi tanah di lapang	Deskripsi dilakukan langsung di lapangan menggunakan alat lapang sederhana (seperti <i>sand ruler</i> , kartu kode, kaca pembesar)
2	Perbaikan deskripsi tanah	Deskripsi tanah dilakukan (atau perbaikan deskripsi tanah di lapang) di ruangan pengamatan khusus seperti laboratorium menggunakan sampel seluruh lapisan tanah dan mikroskop.
3	Deskripsi tanah di laboratorium	Deskripsi tanah dilakukan di laboratorium setelah perlakuan tertentu berlangsung seperti pengayakan sampel seluruh lapisan tanah.
4	Interpretasi deskripsi tanah	Deskripsi tanah diubah berdasarkan hasil analisis laboratorium atau setelah perbandingan dengan hasil dari pengamatan tanah yang lain di wilayah dan lokasi yang sama.
5	Generalisasi deskripsi tanah	Deskripsi yang telah digeneralisasi dapat dibandingkan atau disajikan dengan data tanah lainnya.

Hasil deskripsi tanah lapang tidak harus selalu dilaporkan dalam kegiatan, tetapi harus tersedia jika diminta.

9.3 Metode deskripsi horizon atau lapisan tanah

Untuk investigasi utama tanah dan pertanian, deskripsi horizon tanah umumnya dibuat sesuai dengan panduan FAO^[30]. Panduan lainnya dapat digunakan seperti metode USDA^[28].

Contoh penggunaan metode yang fokus pada pengamatan tanah spesifik akibat tujuan kegiatan tertentu diberikan pada Lampiran I. Metode ini fokus pada investigasi untuk kontaminasi. Kombinasi dengan standar lain dapat digunakan, lihat 4.2.

Untuk jumlah minimum pengamatan (wajib) untuk jenis pengamatan tanah yang berbeda, lihat Lampiran H.

Catat metode yang digunakan untuk deskripsi lapisan atau horizon tanah.

9.4 Nomor horizon atau lapisan

Catat nomor horizon atau lapisan.

Horizon atau lapisan diberi nomor dari atas ke bawah mulai dari 1 sampai n (n = banyaknya lapisan) pada setiap *site*, dan sebaiknya dicatat berurutan dari permukaan.

9.5 Kedalaman horizon atau lapisan

Catat kedalaman setiap horizon atau lapisan.

Catat kedalaman rata-rata dan jangkauan dari tampilan batas setiap horizon atau lapisan, dalam meter dari permukaan.

Tetapi, sistem FAO^[30] dapat digunakan, dimana nilai nol berada di permukaan tanah mineral, jika sesuai.

Apabila sistem FAO^[30] digunakan, sebaiknya dinyatakan dalam laporan atau metadata.

Berdasarkan FAO^[30], horizon tanah organik atau lapisan serasah yang belum terdekomposisi harus dicatat lebih besar dari nol dan diawali dengan tanda plus (+).

9.6 Sifat batas bawah horizon

Catat sifat batas bawah horizon, menggunakan kode dan deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
1	Sangat Jelas	0,00 m sampai 0,02 m
2	Jelas	0,02 m sampai 0,05 m
3	Berangsur	0,05 m sampai 0,15 m
4	Baur	> 0,15 m
5	Rata	Batas merupakan bidang mendatar dengan sedikit ketidakraturan atau teratur.
6	Bergelombang	Batas berombak dimana bagian cekungannya lebih lebar dari kedalamannya.
7	Tidak teratur	Batas berombak dimana bagian cekungannya lebih dalam dari lebarnya
8	Putus-putus	Satu atau kedua horizon atau lapisan yang dipisahkan oleh batas yang tidak berkesinambungan dan batasnya terputus.

Acuan: diambil dari FAO^[30], Tabel 24.

9.7 Perkiraan status kelembapan

Estimasi status kelembapan tidak selalu diperlukan, bergantung pada tujuan dari investigasi. Tujuan dari subpasal ini untuk memberikan panduan cara menunjukkan kondisi pengamatan lain yang dilakukan, dan memberikan panduan untuk penetapan status kelembapan tanah di lapangan.

Jumlah kadar air tanah yang tepat sulit untuk dilakukan perkiraan langsung di lapangan. Sebab, volume air yang sama pada jenis tanah yang berbeda bergantung pada beberapa faktor, contohnya sifat material tanah serta sifat dan dimensi pori.

CATATAN Status kelembapan dapat diukur di lapangan, untuk pengukuran di lapangan, lihat Pasal 4.

Sangat penting untuk mengamati status kelembapan tanah di lapangan yang berhubungan langsung dengan kuantitas air pada tanah. Untuk menentukan status kelembapan tanah, pemeriksaan dapat dilakukan untuk mengkalibrasi analisis kelembapan.

Catat perkiraan status kelembapan menggunakan kode atau istilah berikut.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
1	Kering	<p>Kadar air kurang dari nilai kelembapan yang tertahan pada titik layu. Pada kasus yang didominasi oleh sampel butiran halus (umumnya persentase liat lebih dari 17%), akan menghasilkan karakteristik tanah berikut: keras, konsistensi tidak plastis, warna tanah bertambah gelap ketika diberi air.</p> <p>Pada kasus sampel butiran kasar, umumnya ketika persentase liat kurang dari 17%, akan menghasilkan karakteristik tanah berikut: warna tanah terang yang akan bertambah gelap ketika air ditambahkan, dan berdebu.</p>
2	Sedikit lembap	<p>Kadar air diantara kapasitas lapang dan titik layu. Pada kasus sampel kohesif (umumnya persentase liat lebih dari 17%), akan menghasilkan karakteristik tanah berikut: agak kohesif tetapi tidak terpilin ketika dibentuk gulungan setebal 3 mm, warna tanah sedikit bertambah gelap ketika diberi air.</p> <p>Pada kasus sampel tidak kohesif, umumnya ketika persentase liat kurang dari 17%, akan menghasilkan karakteristik tanah berikut: warna tanah sedikit bertambah gelap ketika diberi air.</p>
3	Lembap	<p>Kadar air tanah mendekati kapasitas lapangnya; tidak ditemukan air bebas. Pada kasus sampel kohesif (umumnya persentase liat lebih dari 17%), akan menghasilkan karakteristik tanah berikut: kaku, dapat dibentuk menjadi gulungan setebal 3 mm tanpa remuk, tidak berubah menjadi gelap warnanya saat diberi air, tidak ada air yang keluar saat diremas.</p> <p>Pada kasus sampel tidak kohesif, umumnya ketika persentase liat kurang dari 17%, akan menghasilkan karakteristik tanah berikut: jari sedikit lembab saat sampel dipegang, tidak ada air yang keluar dari pori tanah saat sampel ditempatkan pada alat bor, warna tanah tidak bertambah gelap saat diberi air.</p>
4	Sangat basah	<p>Terdapat air bebas yang menjuhi seluruh atau sebagian pori tanah. Pada kasus sampel kohesif (umumnya persentase liat lebih dari 17%), akan menghasilkan sifat tanah berikut: lunak, mudah dibentuk menjadi gulungan setebal 3 mm tanpa hancur, saat sampel diremas tidak mengeluarkan air.</p> <p>Pada kasus sampel tidak kohesif, umumnya ketika persentase liat kurang dari 17%, akan menghasilkan sifat tanah berikut: jari terasa basah saat sampel dipegang, terlihat air bebas saat sampel ditekan.</p>

- | | | |
|---|-----------|--|
| 5 | Jenuh | Air bebas memenuhi seluruh pori tanah. Pada kasus sampel kohesif (umumnya persentase liat lebih dari 17%), akan menghasilkan sifat tanah berikut: berlumpur, terisi air penuh, dan lumpur dapat keluar dari tangan ketika sampel diremas. Pada kasus sampel tidak kohesif, umumnya ketika persentase liat kurang dari 17%, akan menghasilkan sifat tanah berikut: air yang keluar nyata; sampel biasanya mencair |
| 6 | Tergenang | Permukaan tanah seluruhnya tertutupi oleh air. Hal ini hanya teramati pada horizon atas, dekat dengan permukaan tanah |

9.8 Warna matriks horizon atau lapisan

9.8.1 Metode deskripsi warna

Gunakan metode deskripsi warna berikut untuk mencatat warna matriks horizon atau lapisan tanah.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
1	Bagan warna tanah Munsell	<p>Bagan warna tanah Munsell adalah yang paling umum untuk penetapan warna tanah berkualitas tinggi. Sedikit sampel horizon atau lapisan tanah disandingkan dengan lempeng warna, umumnya pada buku lapang Munsell. Setiap warna memiliki kode Munsell yang spesifik.</p> <p>Untuk penetapan warna tanah untuk investigasi tanah utama, misalnya untuk membantu menentukan jenis tanah menurut WRB^[24], Bagan Warna Tanah Munsell harus digunakan untuk mencatat kode Munsell.</p>
2	Sistem bagan warna tanah lainnya (metode pengguna)	<p>Sistem bagan warna tanah lainnya dapat digunakan untuk contohnya spesifik negara, wilayah atau tanah. Kode warna dapat didasarkan pada Munsell atau sistem warna lainnya. Bagan ini dapat digunakan untuk mencatat warna dalam kode atau nama lainnya.</p> <p>Metode pengguna dapat dibandingkan dengan bagan Munsell. Bagan warna lainnya hanya dapat digunakan jika secara publik tersedia sebagai metode yang terstandar. Metode ini harus dirujuk sebagaimana pada 4.2.</p>
3	Penyebutan warna biasa (contoh ISO 14688-1)	<p>Tidak ada alat untuk metode ini dan warna dicatat berdasarkan istilah warna umum sesuai dengan Bahasa Indonesia.</p> <p>Jika warna tanah bersifat indikatif dan tidak digunakan untuk menentukan jenis tanah berdasarkan WRB^[24] atau standar lain yang berhubungan, maka pada setiap lapisan atau horizon, warna utama dan jika relevan, warna sekunder serta indikasi “terang” atau “gelap” ditentukan.</p>

9.8.2 Deskripsi warna

Catat warna dari setiap horizon atau lapisan.

Gambar 2 dan contoh-contoh lainnya dapat digunakan ketika ISO 14688 digunakan untuk deskripsi warna lapisan. Contoh yang digunakan merupakan sistem deskripsi dua warna.

CATATAN 1 Jika hanya ada satu warna yang diamati, istilah “netral” dapat ditambahkan, contohnya cokelat netral

		terang/gelap/-	warna utama					
			cokelat	kelabu	kuning
warna sekunder	cokelat		contoh 1					
	kelabu	terang	contoh 2					
	kuning	gelap		contoh 3				

	<u>teks normal</u>	<u>sistematik</u>
contoh 1:	cokelat	cokelat , - , -
contoh 2:	cokelat terang kekelabuan	cokelat , kelabu, terang
contoh 3:	kelabu gelap kekuningan	kelabu , kuning, gelap

Gambar 2 – Sistem deskripsi dua warna

Dalam semua kasus, harus jelas apakah warna dicatat sebagai teks biasa atau secara sistematis.

CATATAN 2 Urutan dua warna pada deskripsi teks normal berlawanan dengan deskripsi sistematis.

CATATAN 3 Bagan warna tanah selain Munsell dapat digunakan untuk latihan maupun penggunaan harian.

CATATAN 4 Jika digunakan standar deskripsi lain, bagan warna tanah spesifik mungkin wajib digunakan.

Baik FAO^[30] dan ISO 14688 mengatur deskripsi di lapangan, sehingga warna dideskripsikan dalam kondisi tanah lembap.

Jika tanah di lapangan dalam kondisi kering, harus dilembapkan sebelum menentukan warna. Jika sampel dikeringkan, contohnya di laboratorium, sampel harus dilembapkan kembali sebelum menentukan warna tanah.

9.9 Karatan

9.9.1 Umum

Karatan adalah bintik atau bercak yang warnanya dapat dibedakan dari warna matriks dan variasi warna tersebut umumnya berkaitan dengan permukaan agregat, lubang cacing, konkresi atau nodul tanah.

Karatan dapat disebabkan oleh berbagai proses pedogenik fisik, kimia, dan biologi, seperti oksidasi, reduksi, dan kontaminasi.

Jika penilaian penyebab warna karatan dapat dilakukan, hal tersebut harus dicatat.

9.9.2 Jumlah karatan

Jumlah karatan dicatat dalam berbagai kelas yang menandakan persentase permukaan matriks tanah yang ditutupi oleh karatan. Kategori berikut umum digunakan dalam deskripsi tanah.

CATATAN Jumlah karatan dapat dibandingkan dengan bagan yang disajikan pada Lampiran A.

Catat jumlah karatan menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
0	Tidak ada: 0%
1	Sangat sedikit: > 0% dan ≤ 2%
2	Sedikit: > 2% dan ≤ 5%
3	Sedang: > 5% dan ≤ 15%
4	Banyak: > 15% dan ≤ 40%
5	Sangat banyak: > 40%
X	Tidak teramati

9.9.3 Warna karatan

Catat warna karatan.

Direkomendasikan untuk menggunakan metode deskripsi warna yang sama sesuai dengan 9.8.

9.10 Perkiraan kandungan bahan organik

Walaupun sulit dilakukan di lapangan dan memerlukan informasi setempat, perkiraan kandungan bahan organik penting untuk dilakukan, berhubungan dengan interpretasi dari variabel tanah yang lain.

Catat perkiraan kandungan bahan organik menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
0	Tidak ada atau tidak terdeteksi
1	Cukup untuk menggelapkan warna tanah
2	Cukup banyak bahan organik, memberikan warna tanah yang sangat gelap dan densitas yang rendah
3	Sangat banyak, hanya terdeteksi bahan induk
X	Tidak diamati.

9.11 Tekstur

9.11.1 Sistem klasifikasi yang digunakan

Catat acuan yang digunakan untuk memperkirakan tekstur tanah.

Tekstur tanah umumnya diperkirakan di lapangan, tidak semua horizon atau lapisan diambil sampelnya untuk ditentukan teksturnya di laboratorium. Perkiraan tekstur tanah di lapangan berbeda dengan pengukuran “distribusi ukuran butir” yang dilakukan di laboratorium. Panduan singkat untuk menentukan tekstur tanah di lapangan disajikan pada Lampiran E.

Tekstur tanah ditentukan untuk material tanah yang halus saja (ukuran butir < 2 mm).

Kelas tekstur tanah yang ditentukan secara manual, mungkin berbeda hasilnya dengan kelas tekstur tanah yang ditentukan dari analisis ukuran butir (contohnya berdasarkan ISO 11277).

Perkiraan untuk bahan kasar, khususnya untuk bahan buatan manusia, sebaiknya dinyatakan dalam persentase volume. Total dari keseluruhan bahan kasar ditentukan sebelum penetapan kelas tekstur, dicatat dengan sistem klasifikasi tertentu seperti FAO^[30], ISO 14688, atau sistem acuan yang lain.

CATATAN Untuk keperluan pelatihan, perbandingan dapat dilakukan antara volume yang diperkirakan di lapangan dengan yang dilakukan di laboratorium terhadap material yang sama. Tetapi, hasil laboratorium biasanya dilaporkan dalam basis massa.

CONTOH Massa volume dari batu split/batuan berbeda dengan serat kaca atau polistirena. Perkiraan massa volume tidak akan menunjukkan dampak yang signifikan, contohnya pada polistirena.

9.11.2 Penetapan di lapangan/perkiraan ukuran butir

Catat fraksi liat jika perlu.

Catat fraksi debu jika perlu.

Catat fraksi pasir jika perlu.

Catat fraksi kerikil jika perlu.

Fraksi dapat ditentukan/diperkirakan dalam kelas fraksi massa (lihat 9.11.1). Perkiraan persentase fraksi di lapangan dapat digunakan untuk menyajikan data terhadap sistem klasifikasi yang berbeda.

CATATAN Beberapa perangkat lunak registrasi tanah dapat menentukan kelas fraksi pada sistem klasifikasi tertentu berdasarkan persentase fraksi yang dicatat.

9.11.3 Penetapan di lapangan/perkiraan kekasaran tanah berpasir

Catat median pasir jika tanah berpasir.

Fraksi pasir ditentukan dari diameter median pasir. Diameter median pasir didefinisikan sebagai diameter butiran pasir yang mewakili berat fraksi pasir berdiameter besar yang sama dengan berat pasir berdiameter kecil.

Median dari fraksi ukuran (nilai M50 atau M63) dapat ditentukan dalam persentase, kelas, atau keduanya.

Terdapat sistem klasifikasi yang berbeda (lihat Gambar 3). Metode yang digunakan harus dilaporkan secara jelas dalam laporan tertulis atau metadata pada data digital.

Penetapan secara numerik dapat menghasilkan perkiraan secara lebih tepat dan dapat dikelompokkan pada berbagai sistem klasifikasi. Metode ini memungkinkan kualitas tertinggi (relatif) dan membuat deksripsi di lapangan lebih fleksibel untuk digunakan.

CATATAN 1 Menentukan kelas median setelah penetapan median pasir dapat dilakukan di lapang atau setelahnya.

CATATAN 2 Perangkat lunak deskripsi tanah secara otomatis mampu menentukan kelas jika nilai numeriknya tercatat.

Perkiraan kekasaran tanah berpasir di lapangan dapat dilakukan menggunakan *sand ruler* pada sampel terpilih dari gradasi standar. Ukuran rata-rata butiran pasir dapat dinilai menggunakan lensa pembesar (seperti kaca pembesar dengan 10 x perbesaran).

Surveyor lapang (*field investigator*) yang berpengalaman dapat melakukan perkiraan kekasaran dengan menggunakan penglihatan dan sentuhan langsung. Sangat direkomendasikan bagi mereka untuk melakukan pelatihan mandiri setidaknya setahun sekali. Pelatihan dapat dilakukan dengan memperkirakan sampel yang sudah dianalisis di

laboratorium. Pelatihan juga dapat dilakukan dengan melakukan praktik bersama orang yang berpengalaman, yang mengevaluasi dan membandingkan perkiraan dari satu atau lebih sampel dari berbagai surveyor lapangan (sehingga meningkatkan keakuratan dan ketepatan).

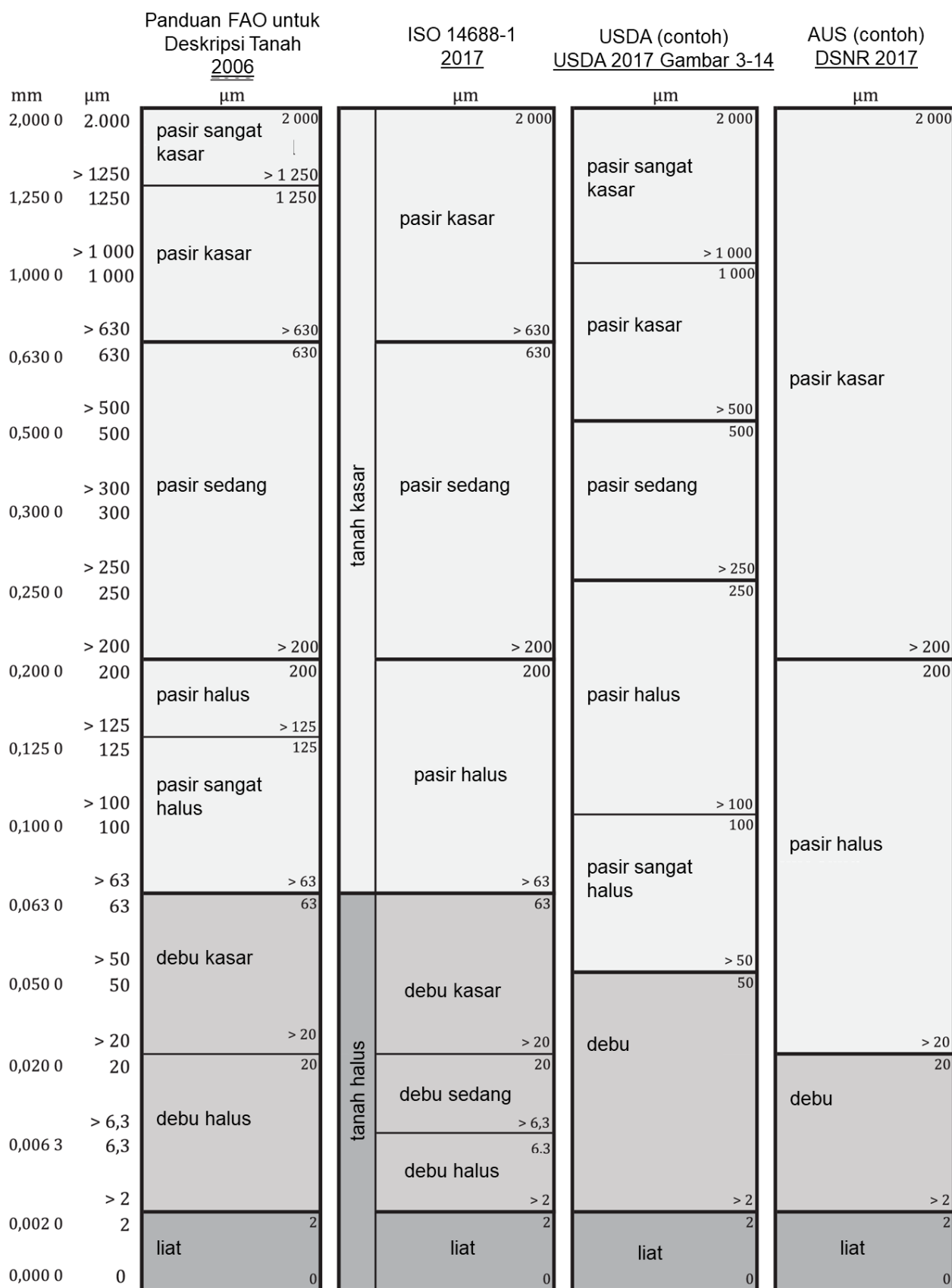
Gambar 3 menyajikan kelas partikel berukuran kurang dari 2 mm pada sistem FAO^[30] dan ISO 14688-1. Gambar 3 juga menyajikan dua contoh sistem klasifikasi nasional yang dapat digunakan.

N.B: Nilai M50 partikel berukuran 220 µm dapat dikelompokkan sebagai:

- “pasir sedang” (FAO^[30], ISO 14688-1);
- “pasir halus” (USDA^[28]);
- “pasir kasar” (AUS 2017^[37]).

Jika tekstur dicatat sebagai kelas, sistem klasifikasi yang digunakan untuk menentukan tekstur tanah harus dicatat. Direkomendasikan untuk mengidentifikasi dan mencatat nilai M50 sebagai angka/nilai terlebih dahulu, sehingga klasifikasi berdasarkan sistem klasifikasi yang lain dapat ditentukan belakangan.

Informasi dan panduan lengkap untuk penetapan tekstur tanah di lapangan disajikan pada lampiran E.



Gambar 3 – Kelas ukuran butir dalam standar yang berbeda (dalam µm, 1 µm = 0,001 mm)

9.11.4 Pengambilan sampel untuk analisis tekstur

Sampel tanah dapat diambil untuk analisis tekstur (contohnya distribusi ukuran besar butir) oleh laboratorium, baik untuk kontrol mutu perkiraan tekstur di lapang atau untuk analisis dengan akurasi yang lebih tinggi.

Prosedur pengambilan sampel tanah dapat mengacu bagian yang relevan pada seri ISO 18400.

Analisis bahan organik, liat, debu, pasir, dan kerikil dapat mengacu pada standar yang sesuai.

Pada umumnya, analisis jenis bahan kasar tidak dilakukan dan hanya diperkirakan di lapangan. Jika diperlukan hasil yang lebih akurat, analisis laboratorium dapat dilakukan. Penetapan harus dilakukan oleh personel yang terlatih dan berpengalaman. Bergantung pada jenis dan karakteristik bahan kasar, penyesuaian metode pengambilan sampel mungkin diperlukan. Untuk strategi pengambilan sampel dan metode statistik, lihat ISO 18400-104.

Jika analisis kualitatif dan kuantitatif bahan kasar di laboratorium diperlukan, staf lapang dan laboratorium sebaiknya melakukan analisis bersama.

CATATAN Untuk beberapa bahan kasar buatan manusia, personel yang terlatih secara khusus dapat terlibat.

Beberapa bahan kasar dapat teridentifikasi sebagai bahan berbahaya, seperti bahan asbestos. Personel yang bekerja dengan bahan berbahaya harus terlatih sesuai dengan aturan dan regulasi keselamatan nasional.

9.11.5 Deskripsi diagram tekstur

Nama dalam diagram segitiga tekstur yang digunakan dan skala pembagian granulometrik (*granulometric division scale*) yang digunakan harus dicatat tanpa kode, termasuk sistem klasifikasi pasir (lihat contoh pada Lampiran D dan ISO 14688-2).

Catat segitiga tekstur dan/atau skala pembagian granulometrik (*granulometric division scale*), jika ada.

9.12 Bahan kasar

9.12.1 Umum

Daftar bahan kasar umum beserta indeks volume-massanya disajikan pada Lampiran G.

Bahan kasar berkaitan dengan fraksi tanah yang berukuran diatas 2 mm (kebalikan dari bahan halus). Pada tanah alami, bahan kasar termasuk pecahan batuan, sedangkan pada tanah perkotaan, industri, dan artifisial, bahan kasar termasuk bahan-bahan asing seperti logam, beton, atau kaca. Untuk perkiraan proporsi bahan tertentu, lihat Lampiran B.

Deskripsi tanah sebaiknya menggambarkan jumlah material yang terdapat pada lapisan. Sebagai contoh, lapisan dengan lebih dari 50% bahan kasar, lapisan tanah tersebut diberi nama berdasarkan bahan kasar yang paling banyak jumlahnya.

CONTOH Lapisan bata mengandung liat.

CATATAN Fragmen/pecahan adalah bagian dari bahan yang lebih besar. Sebagai contoh, kerang merupakan bahan keras yang dapat ditemukan sebagai kerang utuh maupun pecahan kerang.

9.12.2 Jumlah bahan kasar (dalam % fraksi volume)

Bandingkan dengan bagan yang disajikan pada Lampiran B.

Catat jumlah bahan kasar menggunakan kode berikut.

Kode	Deskripsi
0	Tidak ada: 0%
1	Sangat sedikit: > 0% dan ≤ 2%
2	Sedikit: > 2% dan ≤ 5%
3	Sedang: > 5% dan ≤ 15%
4	Banyak: > 15% dan ≤ 40%
5	Sangat Banyak: > 40% dan ≤ 80%
6	Banyak Sekali: > 80%
X	Tidak diamati

9.12.3 Ukuran maksimum bahan kasar yang paling sering diamati

Catat ukuran bahan kasar menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
1	0 cm ke ≤ 2 cm
2	> 2 cm dan ≤ 7,5 cm
3	> 7,5 cm dan ≤ 12 cm
4	> 12 cm dan ≤ 25 cm
5	> 25 cm
X	Tidak diamati

9.12.4 Sifat bahan kasar

Catat se jelas mungkin sifat-sifat bahan kasar.

Pada tanah alami, sifat litologis bahan kasar harus dicatat.

9.12.5 Bahan kasar non-alami dan tidak diketahui

Catat se jelas mungkin bahan kasar non-alami dan yang tidak diketahui.

Bahan kasar non-alami dan yang tidak diketahui terkadang dapat dikenali pada ukuran yang lebih kecil (< 2 mm) seperti abu dan partikel bata merah. Partikel-partikel ini dapat menjadi indikasi aktivitas budidaya, kontaminasi, atau pencemaran.

Jumlah dan ukuran maksimum diamati dan dicatat seperti pada uraian 9.12.2 dan 9.12.3.

Daftar bahan kasar umum beserta indeks volume-massanya disajikan pada Lampiran G.

9.13 Karbonat dan pembuihan

9.13.1 Intensitas pembuihan

Kadar karbonat di lapangan ditentukan berdasarkan pembuihan CO₂ yang terlihat menggunakan larutan asam klorida yang diencerkan dengan perbandingan 1/10 volumenya. Pada konteks ini, karbonat merupakan kalsium dan magnesium karbonat.

Catat intensitas pembuihan menggunakan kode atau deskripsi berikut

Kode	Deksripsi	Penjelasan
0	Tidak ada buih	Tidak ada buih dan bunyi desis
1	Pembuihan lemah	Bunyi desis sesaat dan sedikit buih terbentuk setelah beberapa detik Umumnya menandakan kadar karbonat kurang dari 2%
2	Pembuihan sedang	Buih terlihat terbatas pada butiran tertentu Umumnya menandakan kadar karbonat antara 2% hingga 7%
3	Pembuihan kuat	Gelembung tipis terbentuk hingga membentuk busa Umumnya menandakan kadar karbonat diantara 7% hingga 25%
4	Pembuihan sangat kuat	Reaksi kuat, gelembung terbentuk dengan cepat membentuk busa tebal Umumnya menandakan kadar karbonat diatas 25%
X	Tidak diamati	

9.13.2 Posisi pembuihan

Catat posisi pembuihan menggunakan kode dan deskripsi berikut

Kode	Deksripsi	Penjelasan
1	Umum	Matriks (ukuran partikel < 2 mm) dan bagian bahan kasar bereaksi dengan asam.
2	Terlokalisasi pada matriks	Pembuihan terbatas pada bagian bahan halus
3	Terlokalisasi pada bahan kasar	Pembuihan terbatas pada bagian bahan kasar
X	Tidak diamati	

9.14 Kategori utama struktur tanah

Beberapa jenis struktur tanah ditampilkan pada Gambar F.1 sampai F.3 dalam Lampiran F.

Catat ukuran jenis struktur tanah (dalam sentimeter).

Catat kategori utama struktur tanah, menggunakan kode dan deskripsi berikut.

Kode	Deksripsi	Penjelasan
0	Kontinu atau masif	Koheren tanpa agregat struktural.
1	Butiran tunggal	Partikel individu berupa massa yang tidak koheren.
2	Berserat atau berlembar	Struktur yang terbentuk pada lapisan organik dimana sisa tumbuhan yang berserat (seperti benang/jarum) atau berlembar (seperti daun) masih mudah terlihat.
3	<i>Spheroidal</i> (remah atau granular)	Struktur dapat dicatat sebagai halus membulat, dapat berasal dari hasil aktivitas fauna tanah dan mungkin memiliki bobot isi rendah.
4	Gumpal	Satuan butir tanah berbentuk hampir seperti kubus/polihedral, permukaannya datar atau sedikit membulat.
5	Prismatik atau berkolom	Satuan butir tanah memiliki permukaan bersudut atau sedikit membulat, bagian vertikalnya lebih besar dari horizontalnya Jika bagian atasnya melengkung, struktur disebut berkolom
6	Datar atau berlempeng	Struktur yang didominasi oleh bidang-bidang paralel. Jika bidangnya horizontal, struktur disebut berlempeng.

Jika bidang paralel diturunkan dari pembentukan batuan induk, struktur dianggap sebagai “struktur batu”.

X Tidak diamati

9.15 Kepadatan

Kepadatan tanah dapat dievaluasi dengan memotong tanah dengan pisau, namun hal tersebut bergantung pada kelembapan tanah (lihat 7.4). Dengan demikian, penting untuk mencatat kondisi kelembapan tanah.

Catat kepadatan tanah menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
1	Lepas	Material tidak padat; pisau mudah menusuk tanah hingga pangkalnya.
2	Agak padat	Perlu sedikit tenaga untuk menusuk tanah menggunakan pisau.
3	Padat	Pisau tidak menusuk tanah seluruhnya, bahkan dengan menggunakan tenaga.
4	Sangat padat	Pisau sama sekali tidak dapat menusuk tanah, hanya beberapa milimeter saja.
X	Tidak diamati	

9.16 Perkiraan total porositas

Perkiraan total porositas mengindikasikan seluruh volume ruang pori dari yang diperkirakan terdapat pada penampang tanah, menggunakan bagan yang ditampilkan pada lampiran B.

Perkiraan porositas total mengintegrasikan seluruh porositas tanah, termasuk saluran berongga akibat akar yang mati maupun yang sudah membusuk.

Perkiraan porositas total dideskripsikan sebagai persen volume.

Catat perkiraan total porositas menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Persen volume ruang kosong
0	Tidak berpori	0% hingga $\leq 2\%$
1	Rendah	$> 2\%$ hingga $\leq 5\%$
2	Sedang	$> 5\%$ hingga $\leq 15\%$
3	Tinggi	$> 15\%$ hingga $\leq 40\%$
4	Sangat tinggi	$> 40\%$
5	Tidak diketahui, tetapi terlihat	Teramati porositas namun tidak dikuantifikasi
X	Tidak diamati	Porositas tidak diamati

9.17 Perakaran

9.17.1 Jumlah perakaran

Jumlah perakaran didefinisikan sebagai rata-rata jumlah akar per 1 desimeter persegi (umumnya merupakan jumlah rata-rata per desimeter persegi). Bidang penampang tanah yang diamati jumlah perakarannya harus bidang vertikal yang halus.

Pada kasus lapisan atau horizon tanah yang tipis dimana pengamatan luas desimeter persegi tidak dapat dilakukan, jumlah perakaran dapat ditentukan dari rata-rata jumlah akar yang ditemukan sepanjang 50 cm garis horizontal pada penampang horizon yang diamati dan pada kedalaman median diantara batas-batas horizon (atau bagian dasar profil).

Catat jumlah perakaran menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
0	Tidak ada akar	
1	Sangat sedikit	1 akar/dm ² hingga 20 akar/dm ² , atau kurang dari 4 akar sepanjang garis 50 cm
2	Sedikit	20 akar/dm ² hingga 50 akar/dm ² , atau 4 hingga 8 akar sepanjang garis 50 cm
3	Sedang	50 akar/dm ² hingga 200 akar/dm ² , atau 8 hingga 16 akar sepanjang garis 50 cm
4	Banyak	lebih dari 200 akar/dm ² , atau lebih dari 16 akar sepanjang garis 50 cm
X	Tidak diamati	

9.17.2 Ukuran (diameter) akar yang paling sering diamati

Jika ada, catat ukuran akar menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Diameter akar
1	Sangat halus	< 0,5 mm
2	Halus	> 0,5 mm dan ≤ 2 mm
3	Sedang	> 2 mm dan ≤ 5 mm
4	Kasar	> 5 mm
X	Tidak diamati	

9.18 Kepadatan saluran cacing

Catat kepadatan saluran cacing pada tanah, menggunakan kode atau deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi	Penjelasan
0	Tidak ada	Tidak ada saluran cacing
1	Sedikit	< 1/dm ² pada penampang vertikal horizon
2	Sedang	1/dm ² s.d. 2/dm ²
3	Banyak	> 2/dm ²
X	Tidak diamati	

9.19 Bau

Adanya bau yang terdeteksi di lokasi berpotensi membahayakan surveyor lapang. Tindakan pencegahan keselamatan yang sesuai harus dilakukan, lihat ISO 18400-103. Bergantung pada tujuan investigasi, pengukuran zat mudah menguap dapat dilakukan.

Jika terdeteksi bau tidak dikenal atau berbahaya, ini harus dicatat. Mulai dari sini, pengamatan yang aman pada tingkat lapisan tidak dapat dilakukan, pengamatan lanjutan tidak boleh dilakukan.

Selain deteksi bau, pengamatan lain seperti penampung minyak dan detektor gas (*Photo Ionization Detector*/PID) sebaiknya dilakukan sampai pengamatan lapisan dapat dilakukan tanpa indikasi bau yang tidak diketahui sumbernya dan berbahaya.

Mulai dari sini, pengamatan bau dapat dilakukan (sampai bau tidak sedap yang baru dan tidak diketahui sumbernya terdeteksi).

Catat bau, jika ada, seperti langkah diatas.

9.20 Deteksi minyak mineral pada sampel tanah di lapangan (reaksi minyak-air)

9.20.1 Umum

Deteksi minyak mineral pada sampel tanah di lapangan dapat dilakukan melalui penilaian visual fase cairan lapisan hidrokarbon yang terbentuk. Letakkan sampel tanah pada wadah reaksi minyak-air dengan air bersih.

9.20.2 Minyak yang terapung di air

Catat adanya minyak yang mengapung di air pada wadah. Jika memungkinkan, gunakan kode dan deskripsi berikut.

Kode	Deskripsi
0	tidak ada lapisan minyak teramati
1	terdapat jejak minyak sejumlah tiga sampai lima tetes kecil minyak (menutupi kurang dari 30% permukaan wadah)
2	terdapat lebih banyak tetes kecil minyak atau lapisan minyak yang menutupi 30% permukaan wadah
3	lapisan minyak menutupi 30% s.d. 75% permukaan wadah
4	lapisan minyak menutupi 75% s.d. 100% permukaan wadah
X	Tidak diamati

Penilaian visual sebaiknya dilakukan pada kondisi cahaya yang baik. Penilaian minyak terapung yang benar dilakukan pada sudut pandang yang tepat, sangat penting untuk menentukan sudut pandang yang tepat.

9.20.3 Pengamatan minyak lainnya

Deskripsi detail pengamatan minyak (termasuk adanya cemaran yang diketahui) pada kegiatan investigasi di lapangan dapat dilakukan.

Jika relevan, catat kemungkinan indikator lain keberadaan minyak.

Deskripsi	Penjelasan
Warna	— efek pelangi: bensin, terpentin, kondensat (aromatik) — dominan warna biru: minyak solar, minyak mentah — warna hijau: minyak tar, minyak hidrolik
Kekusaman	semakin kusam lapisan yang mengapung, semakin lama usia minyak (dekomposisi)
Efek uap	benzena, seperti bensin jenis lama, minyak mentah, kondensat, bensin segar
Pembentukan gumpalan	pelumas mesin pemotong dan bor, contohnya gemuk
Pembentukan busa	deterjen
Partikel hitam terapung	debu batubara (contohnya bekas pekerjaan gas lokal).

Pengukuran dan pengamatan di lapangan dapat digabungkan dengan pengamatan tabung gelas uji atau PID.

10 Penamaan Umum

10.1 Umum

Acuan untuk pasal ini adalah FAO^[30] dan WRB^[24]. Jika ada acuan lain yang digunakan, harus dinyatakan dalam laporan tertulis atau metadata data digital yang dilaporkan.

Jika penetapan jenis tanah berdasarkan WRB^[24] dilakukan, FAO^[30] dapat dipakai untuk melakukan pengamatan dan pengukuran lapangan. Seluruh pengamatan lapang yang diperlukan untuk mengklasifikasi tanah berdasarkan WRB^[24] disebutkan juga dalam FAO^[30].

Apabila diperlukan rujukan untuk deskripsi keadaan geo(hidro)logi dan geoteknik, dokumen ISO 14688 atau standar yang umum dan tersedia lainnya dapat digunakan untuk menentukan jenis tanah.

Penggunaan berbagai sistem klasifikasi (FAO^[30], ISO 14688, atau yang lainnya) harus dinyatakan dalam laporan tertulis atau metadata data digital yang dilaporkan.

10.2 Jenis klasifikasi profil tanah yang digunakan

Saat melakukan deskripsi tanah setempat di lapangan, tanah harus didasarkan pada sistem acuan yang telah ada. Penempatan pada sistem acuan tersebut dilakukan berdasarkan kenampakan proses pedogenik pada profil tanah. Ada banyak sistem klasifikasi tanah nasional yang berlaku di suatu negara, tetapi dalam penggunaan sistem klasifikasi internasional, sistem WRB^[24] direkomendasikan untuk digunakan.

Proses pedogenik merupakan hasil dari pembentukan berbagai lapisan tanah yang umumnya sejajar dengan permukaan topografi yang disebut "horizon". Dalam konteks tanah yang sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia, lapisan artifisial dapat terbentuk akibat berbagai jenis timbunan (contohnya puing bangunan, bata). Lapisan tanah tersebut umumnya disebut "lapisan".

Catat sistem klasifikasi tanah yang dipakai.

Pengklasifikasian tanah, contohnya berdasarkan WRB^[24], umumnya tidak dilakukan langsung di lapangan. Perlu diperhatikan pada saat pengamatan, jenis pengamatan tanah apa yang harus dilakukan di lapang dan data yang dicatat untuk menghasilkan informasi yang cukup untuk mengklasifikasikan jenis tanah.

10.3 Jenis tanah dengan rujukan sistem klasifikasi tanah yang digunakan

Catat jenis tanah berdasarkan sistem klasifikasi tanah yang digunakan

CONTOH Sistem WRB^[24] Albic Luvisol.

CATATAN Sistem klasifikasi tanah WRB untuk sumber daya tanah tersedia pada <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base/en/>

Pengklasifikasian tanah, contohnya berdasarkan WRB^[24], umumnya tidak dilakukan langsung di lapangan. Perlu diperhatikan pada saat pengamatan, jenis pengamatan tanah apa yang sebaiknya dilakukan di lapang dan data yang dicatat untuk menghasilkan informasi yang cukup untuk mengklasifikasikan jenis tanah, sebagai contoh, WRB^[24].

10.4 Tipe penamaan horizon yang digunakan

Catat sistem penamaan horizon yang digunakan

CONTOH FAO^[30] atau sistem penamaan nasional atau wilayah lain

Pada Lampiran C ditampilkan sistem penamaan horizon FAO^[30] yang dapat digunakan sebagai acuan jika tidak ada sistem penamaan horizon lokal, wilayah, ataupun nasional yang tersedia.

10.5 Urutan horizon

Catat urutan horizon yang teramati pada profil.

CONTOH A/E/B/C (Lihat Lampiran C)

11 Pelaporan

11.1 Umum

Deskripsi profil tanah di lapang dapat dilaporkan dengan berbagai cara. Penyajian laporan dijelaskan pada 11.2. Salah satu tampilan spesifik adalah diagram profil tanah berskala. Pada diagram atau disamping diagram dapat ditampilkan catatan pengeboran tanah, lihat 11.3.

Setelah data dilaporkan, data lapang mentah dan laporannya harus disimpan, lihat 11.4.

11.2 Penyajian deskripsi tanah di lapang

Deskripsi tanah di lapang dapat dilaporkan sebagai data mentah yang dituliskan dalam laporan tertulis, lembar kerja, atau dalam bentuk data digital, bergantung pada kebutuhan kegiatan.

Deskripsi tanah di lapang dapat dilaporkan dalam format berbeda dengan pengamatan lapang yang lebih sesuai untuk pekerjaan lanjutan, seperti hasil laporan interpretasi dengan naskah penjelasan (contohnya konteks pekerjaan, pekerjaan lapang, keadaan lainnya). Data atau bagian dari data tanah dapat disajikan dalam bentuk gambar, daftar, dataset, dan lainnya.

Jika data lapang digeneralisasi atau diubah, harus dinyatakan secara jelas sesuai dengan 9.2. Hal ini dapat dilakukan dalam laporan tertulis (analog atau digital) atau pada metadata dataset digital.

Untuk pertukaran data tanah digital, direkomendasikan untuk menggunakan ISO 28258. Untuk set minimum data kualitas tanah yang dilaporkan, direkomendasikan untuk menggunakan ISO 15903 dan ISO 18400-107.

11.3 Diagram profil tanah

Data profil tanah dapat disajikan dalam diagram profil. Umumnya, tekstur tanah ditampilkan untuk setiap horizon/lapisan dan kedalamannya sebaiknya ditunjukkan. Informasi tambahan dapat ditampilkan bergantung pada penggunaan sketsa profil yang spesifik. Sketsa profil dapat disajikan berdampingan dengan diagram profil, permukaan tanah digunakan sebagai nilai acuan nol, atau bagian atas setiap tampilan disejajarkan dengan skala yang sama, atau tingkat acuan lokal (misalnya ketinggian permukaan air laut).

Jika sketsa profil digunakan, legenda lengkap mengenai warna, pola, tanda, dan kode yang digunakan harus tersedia. Legenda ditampilkan bersamaan dengan sketsa profilnya.

11.4 Informasi yang didokumentasikan

Informasi berikut harus tersimpan dan tersedia untuk dibandingkan dengan laporan interpretasi (atau bagian dari laporan) hasil deskripsi lapang:

- penyusun dan organisasi penyusun;
- klien dan tujuan kegiatan;

- seluruh data mentah lapangan yang telah dicek oleh penyusun
- tanggal waktu pelaksanaan pekerjaan lapang, persetujuan data dari penyusun, pengarsipan.

Lampiran A
(informatif)
Landform

Informasi pada lampiran ini berasal dari FAO^[30]. Perbedaan utama pengamatan *landform* adalah lereng yang dominan, diikuti oleh intensitas relief. Sebagai pelengkap 7.5 hingga 7.8, informasi berikut ini dapat diamati dan, jika relevan, dicatat.

LANDFORM UTAMA

Kode	Deskripsi	Kemiringan (%)	Intensitas relief (m/km)
LP	Lahan datar – dataran	< 10	< 50
LL	Lahan datar – plato	< 10	< 50
LD	Lahan datar – depresi	< 10	< 50
LV	Lahan datar – dasar lembah	< 10	< 50
SE	Lahan berlereng – daerah tebing dengan kelerengangan sedang	10 s.d. 30	50 s.d. 100
SH	Lahan berlereng – bukit dengan kelerengangan sedang	10 s.d. 30	100 s.d. 150
SN	Lahan berlereng – gunung dengan kelerengangan sedang	15 s.d. 30	150 s.d. 300
SP	Lahan berlereng – dataran tertoreh	10 s.d. 30	50 s.d. 100
SV	Lahan berlereng – lembah dengan kelerengangan sedang	10 s.d. 30	100 s.d. 150
TE	Lahan terjal – daerah tebing dengan kelerengangan tinggi	> 30	150 s.d. 300
TH	Lahan terjal – bukit dengan kelerengangan tinggi	> 30	150 s.d. 300
TM	Lahan terjal – gunung dengan kelerengangan tinggi	> 30	> 300
TV	Lahan terjal – lembah dengan kelerengangan tinggi	> 30	> 150

LANDFORM KOMPLEKS

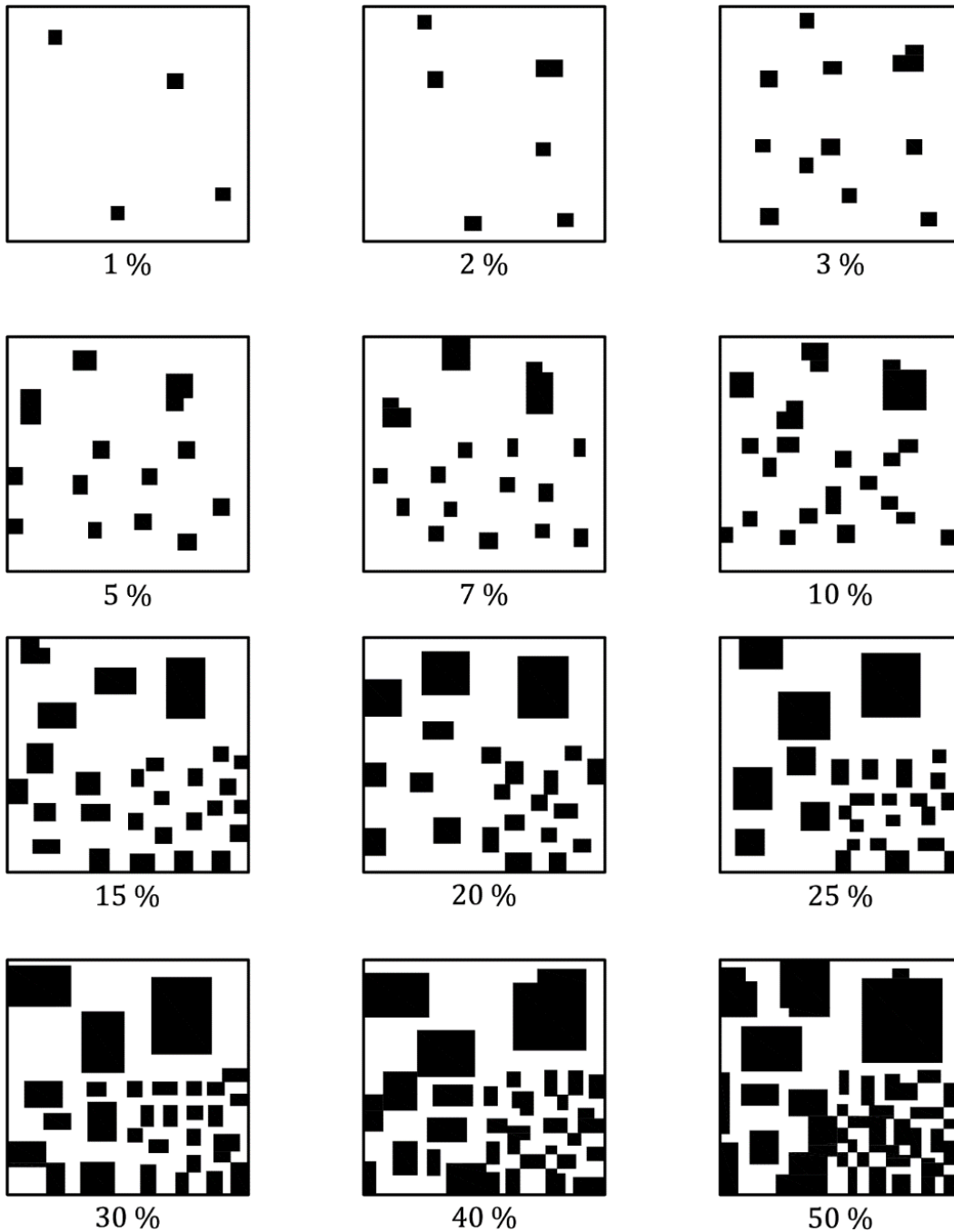
Kode	Deskripsi
CU	Berbentuk cuesta
RI	Punggung
IN	Tutupan Inselberg (menempati > 1% dari lahan)
IM	Dengan dataran antar gunung (menempati > 15%)
WE	Dengan lahan basah (menempati > 15%)
DO	Berbentuk kubah
TE	Berteras
DU	Berbentuk gumpuk pasir
KA	Dataran karst

Lampiran B
(informatif)

Diagram untuk menentukan proporsi karatan, bahan kasar, dan lain-lain

Bagan yang ditampilkan pada Gambar B.1, dinyatakan dalam persentase, digunakan untuk perkiraan jumlah, dalam luas maupun volume, dari beberapa elemen (berwarna hitam dalam diagram) dibandingkan dengan keseluruhannya. Lihat acuan [32].

CATATAN Diagram ini dapat digunakan untuk menentukan proporsi singkapan batuan.



Gambar B.1 – Bagan untuk menentukan proporsi karatan, bahan kasar, dan lain-lain

Lampiran C (informatif) Penamaan horizon tanah – Contoh sistem FAO

C.1 Umum

Penamaan horizon tanah dalam sistem FAO^[30] terdiri dari satu atau dua huruf kapital untuk horizon utama dan akhiran berhuruf kecil untuk turunan horizon pembeda, dengan maupun tanpa akhiran angka. Untuk memahami keseluruhan deskripsi profil tanah, sangat penting untuk memberikan kode horizon dengan tepat.

C.2 Horizon utama dan lapisan

Huruf kapital H, O, A, E, B, C, dan R mewakili horizon dan lapisan tanah utama. Huruf kapital merupakan simbol dasar yang selanjutnya ditambahkan karakter lain untuk melengkapi penamaan. Sebagian besar horizon dan lapisan tanah dapat diberikan kode huruf kapital tunggal, beberapa kasus memerlukan dua huruf kapital.

Saat ini, tujuh jenis horizon dan lapisan utama serta tujuh horizon transisi dikenal dalam sistem penamaan FAO. Deskripsi ketujuh horizon utama tersebut sebagai berikut.

a) Horizon atau lapisan H

Lapisan yang didominasi oleh material organik, terbentuk dari akumulasi bahan organik yang belum mengalami dekomposisi maupun terdekomposisi sebagian pada bagian permukaan tanah dan mungkin dapat terendam di bawah air. Seluruh tanah horizon H jenuh air akibat terendam dalam waktu yang cukup lama atau pernah terendam jika saat ini telah dikeringkan. Tanah horizon H mungkin dapat berada diatas lapisan tanah mineral atau tertimbun pada kedalaman tertentu dibawah permukaan tanah mineral.

b) Horizon atau lapisan O

Lapisan yang didominasi oleh material organik, terdiri dari bahan sisa tumbuhan seperti dedaunan, kulit kayu, ranting, dan lumut yang belum mengalami dekomposisi maupun terdekomposisi sebagian yang terakumulasi pada bagian permukaan tanah, lapisan ini dapat berada diatas lapisan tanah mineral atau tanah organik. Horizon O tidak terendam air pada jangka waktu tertentu, sehingga tidak jenuh air. Bagian bahan mineral pada lapisan ini mewakili sebagian kecil volume horizon dan kurang dari setengah massanya.

Suatu lapisan O mungkin dapat berada pada permukaan tanah mineral atau tertimbun pada kedalaman tertentu. Suatu lapisan yang terbentuk dari proses iluviasi bahan organik ke dalam lapisan mineral tidak termasuk horizon O, walaupun beberapa horizon yang terbentuk melalui proses ini mengandung bahan organik yang lebih banyak.

c) Horizon A

Horizon tanah mineral yang terbentuk pada permukaan atau dibawah horizon O, dimana sebagian besar struktur batuan penyusunnya sudah hancur, serta memiliki satu atau lebih karakteristik berikut:

- akumulasi humus dan bahan organik yang sudah tercampur merata dengan material utama dan tidak menunjukkan karakteristik horizon E atau B (lihat b dan c);
- sifat-sifat yang terbentuk dari kegiatan budidaya, penggembalaan atau;
- morfologi tanah yang berbeda dari horizon B atau C di bawahnya, berasal dari proses yang terjadi pada permukaan.

Jika suatu horizon permukaan memiliki karakteristik horizon A dan E tetapi kenampakan dominannya adalah akumulasi humus dan bahan organik, horizon tersebut dikategorikan sebagai horizon A.

Pada lokasi-lokasi tertentu, misalnya pada lokasi beriklim kering dan hangat, horizon permukaan yang tidak terganggu memiliki warna lebih gelap dibanding lapisan dibawahnya dan mengandung sedikit bahan organik. Horizon tersebut memiliki morfologi yang berbeda dari horizon C, meskipun fraksi mineralnya sedikit berubah akibat pelapukan. Horizon tersebut dikategorikan sebagai horizon A karena terletak di permukaan.

Contoh tanah yang memiliki struktur atau morfologi yang berbeda akibat proses-proses pada permukaan adalah tanah vertisol, tanah pada dataran/cekungan dengan sedikit vegetasi, dan tanah di padang pasir. Tetapi, sedimen aluvial atau endapan angin yang mengalami/mempertahankan stratifikasi halus tidak dianggap memiliki horizon A kecuali dibudidayakan.

d) Horizon E

Horizon mineral dimana kenampakan utamanya yaitu hilangnya liat silikat, besi, alumunium atau kombinasi mineral tersebut, menyisakan konsentrasi partikel pasir dan debu, serta sebagian besar struktur batuan penyusunnya sudah hancur.

Suatu horizon E umumnya, tetapi tidak semua, memiliki warna yang lebih terang dibanding horizon B dibawahnya. Pada beberapa tanah, warnanya merupakan warna partikel pasir dan debu. Beberapa tanah lainnya, terdapat lapisan oksida besi atau senyawa lain yang menutupi warna partikel utamanya. Horizon E umumnya dapat dibedakan dari lapisan B dibawahnya pada profil tanah yang sama berdasarkan nilai warna yang lebih tinggi atau kroma/intensitas warna yang lebih rendah, atau keduanya, serta berdasarkan tekstur yang lebih kasar, atau kombinasi dari kedua karakteristik tersebut.

Suatu horizon E umumnya berada di dekat permukaan, dibawah horizon O atau A dan diatas horizon B, tetapi simbol E dapat digunakan tanpa mempertimbangkan posisi lapisan dalam profil untuk setiap horizon yang memenuhi karakteristik horizon E yang berasal dari proses pembentukan tanah.

e) Horizon B

Horizon yang terbentuk di bawah horizon A, E, O, atau H dan kenampakan dominannya yaitu sebagian besar struktur batuan penyusunnya sudah hancur, beserta satu atau lebih kombinasi karakteristik berikut:

- terdapat konsentrasi bahan hasil proses iluviasi berupa liat silikat, besi, alumunium, humus, karbonat, gipsum, dan silika atau kombinasi bahan-bahan tersebut;
- terdapat bukti karbonat yang hilang;
- terdapat sisa konsentrasi seskuioksida;
- terdapat lapisan seskuioksida yang menyebabkan warna horizon nilainya lebih rendah dan kroma/intensitasnya lebih tinggi, atau lebih kemerahan dibanding horizon disekitarnya tanpa terdapat iluviasi atau besi;
- terdapat proses perubahan yang membentuk liat silikat atau oksida bebas, atau keduanya, yang membentuk struktur butiran, gumpal atau prismatic jika volumenya berubah disertai dengan perubahan kadar air;
- rapuh.

Seluruh jenis horizon B merupakan horizon di bawah permukaan tanah. Termasuk ke dalam kategori horizon B yaitu konsentrasi bahan hasil iluviasi berupa karbonat, gipsum atau silika yang dihasilkan dari proses pembentukan tanah (lapisan tersebut mungkin dapat tersementasi

atau tidak) dan lapisan rapuh yang memiliki bukti-bukti lain adanya perubahan, seperti struktur prismatic atau akumulasi dari proses iluviasi berupa liat.

Contoh lapisan tanah yang bukan termasuk horizon B adalah lapisan yang terdapat selaput liat yang melapisi potongan batuan atau pada sedimen berlapis tidak beraturan yang halus, baik terbentuk sejak awal maupun melalui proses iluviasi. Contoh lainnya yaitu lapisan dimana karbonat telah teriluviasi tetapi tidak berdampingan dengan horizon pembentuk dibawahnya, dan lapisan yang mengalami proses gleisasi tetapi tidak ada proses pembentukan tanah lainnya.

f) Horizon atau lapisan C

Suatu horizon atau lapisan, tidak termasuk batuan induk utama, yang sedikit dipengaruhi oleh proses pembentukan tanah dan tidak memiliki karakteristik horizon H, O, A, E atau B. Sebagian besar merupakan lapisan mineral, beberapa horizon mengandung bahan silika maupun kapur, seperti kerang, karang, dan diatom. Bahan pada lapisan C dapat sama maupun berbeda dari perkiraan solum pembentuknya. Suatu horizon C dapat mengalami perubahan tanpa ada bukti adanya proses pembentukan tanah. Sistem perakaran tanah dapat menembus horizon C, sehingga dapat menjadi media tumbuh tanaman.

Termasuk sebagai lapisan C adalah sedimen, saprolit, dan lapisan batuan utuh serta bahan geologi lain yang dapat meluruh dalam waktu 48 jam saat kering, bongkahannya diletakkan dalam air, dan ketika lembap dapat dihancurkan dengan sekop.

Beberapa tanah dapat terbentuk dalam bahan yang telah mengalami pelapukan lanjut, dan bahan tersebut tidak memenuhi kriteria horizon A, E, atau B, dikelompokkan dalam horizon C. Perubahan yang tidak dikategorikan sebagai pedogenik yaitu yang tidak berkaitan dengan horizon diatasnya. Lapisan yang memiliki akumulasi silika, karbonat, atau gipsum, bahkan jika mengalami perkerasan, dapat dimasukkan ke dalam horizon C, kecuali horizon tersebut dipengaruhi oleh proses pedogenik, maka masuk ke dalam horizon B.

g) Lapisan R

Lapisan batuan keras di bawah lapisan tanah.

Granit, basalt, kuarsit, dan batu kapur atau batu pasir yang mengalami perkerasan merupakan contoh lapisan batuan yang dikelompokkan sebagai lapisan R. Bongkahan bahan lapisan R yang kering jika dimasukkan ke dalam air selama 24 jam tidak dapat meluruh. Lapisan R cukup koheren dalam keadaan lembap sehingga sulit untuk digali dengan tangan menggunakan sekop, walaupun dapat pecah atau retak. Beberapa lapisan R dapat dibelah dengan bantuan alat berat. Lapisan batuan dapat mengandung rekahan, namun rekahan tersebut sangat kecil dan sedikit sehingga hanya sedikit akar yang mampu menembus. Rekahan tersebut dapat diisi maupun diselimuti oleh bahan liat atau material lainnya.

C.3 Horizon transisi

Terdapat dua jenis horizon transisi, yaitu horizon yang memiliki karakteristik diantara kedua horizon serta horizon yang memiliki karakteristik kedua horizon yang muncul dengan volume yang berbeda.

Untuk horizon yang didominasi oleh karakteristik salah satu horizon utama tetapi memiliki karakteristik horizon lainnya, digunakan simbol dengan menggunakan dua huruf kapital, yaitu AB, EB, BE, dan BC. Simbol horizon utama yang karakteristiknya dominan ditulis terlebih dahulu dibanding horizon yang lain. Suatu horizon AB misalnya memiliki karakteristik dua

lapisan atas A dan lapisan bawah B, tetapi karakteristiknya lebih menyerupai A dibandingkan B.

Suatu horizon dapat disebut transisi dari salah satu horizon utama apabila lapisan transisi tersebut tidak ada. Contohnya, horizon BE dapat diketahui dari tanah yang terpotong jika karakteristiknya sama dengan horizon BE pada tanah yang horizon E di atasnya belum hilang akibat erosi. Suatu horizon AB atau BA dapat diberikan pada horizon transisi yang berada pada lapisan bawah batuan. Suatu horizon BC dapat diberikan pada horizon tanpa keberadaan horizon C di bawahnya: horizon tersebut termasuk transisi melalui asumsi bahan induknya. Suatu horizon CR dapat digunakan untuk lapisan batu yang melapuk dan dapat digali dengan bantuan sekop walaupun lapisan tersebut tidak dapat ditembus akar kecuali di sepanjang bidang yang retak.

Horizon yang memiliki dua jenis karakteristik horizon utama yang jelas terlihat mencolok dapat ditandai dengan cara di atas, tetapi ditulis dengan disertai tanda garis miring (/), seperti E/B, B/E, B/C, atau C/R. Umumnya, bagian individu dari komponen tersebut dikelilingi oleh komponen lainnya.

C.4 Karakteristik tambahan pada horizon dan lapisan utama

Penamaan kenampakan dan pembeda tambahan pada horizon dan lapisan utama dilakukan berdasarkan karakteristik profil yang diamati di lapangan dan diberikan pada saat kegiatan deskripsi tanah di lokasi. Huruf kecil digunakan sebagai akhiran pada simbol horizon utama untuk memberi nama spesifik pada horizon atau lapisan utama.

a) Horizon timbunan (b)

Digunakan pada tanah mineral untuk mengidentifikasi adanya horizon timbunan yang memiliki kenampakan genetik tanah yang terbentuk sebelum timbunan berlangsung. Horizon genetik ini mungkin dapat terbentuk pada material di atasnya, yang memberikan informasi apakah sama atau berbeda dengan bahan induk pembentuk tanah pada horizon timbunan. Simbol ini tidak digunakan untuk tanah organik atau untuk memisahkan lapisan organik dengan lapisan mineral.

b) Konkresi atau nodul (c)

Menandakan adanya akumulasi konkresi atau nodul yang cukup banyak. Karakteristik dan konsistensi konkresi dijelaskan lebih spesifik oleh simbol lainnya dan pada deskripsi horizon.

c) Horizon beku (f)

Menandakan horizon atau lapisan yang mengandung es permanen atau dalam jangka waktu yang lama berada pada suhu dibawah 0°C. Simbol ini tidak digunakan untuk lapisan yang hanya beku musiman atau lapisan batuan induk (R).

d) Gleisasi (g)

Menandakan horizon yang memiliki pola karatan yang mencolok akibat perubahan reaksi oksidasi dan reduksi seskuioksida (disebabkan oleh rendaman air musiman). Reaksi ini menyebabkan pemisahan besi (berkurang atau bertambah) pada karakteristik tanah sepanjang tahun, tidak bergantung pada kondisi kelembapan tanah pada saat pengamatan dilakukan.

e) Akumulasi bahan organik (h)

Menandakan adanya akumulasi bahan organik pada horizon mineral. Akumulasi dapat terbentuk pada horizon permukaan, atau horizon yang lebih dalam akibat proses iluviasi.

f) Karatan jarosit (j)

Mengindikasikan lingkungan yang sangat asam (contohnya bekas lahan mangrove).

- g) Akumulasi karbonat (k)
Umumnya akumulasi kalsium karbonat.
- h) Sementasi atau indurasi (m)
Menandakan adanya proses sementasi yang berlanjut dan hanya digunakan untuk horizon yang lebih dari 90% mengalami sementasi walaupun ada bagian yang terpecah. Lapisan ini menghambat penembusan oleh akar kecuali pada bagian yang terpecah.
Bahan sementasi yang dominan dapat dinyatakan dengan menggunakan simbol berupa akhiran. Jika bahan sementasi dominan oleh karbonat "km", sementasi bahan silika "qm", sementasi bahan besi "SM", sementasi bahan gipsium "ym", sementasi bahan kapur dan silika "qkm", sementasi oleh garam yang lebih larut dibanding gipsium "zm".
- i) Akumulasi natrium (n)
Menandakan adanya akumulasi natrium.
- j) Akumulasi sisa seskuioksida (o)
Menandakan adanya sisa akumulasi seskuioksida dan berbeda dengan penggunaan simbol "s", yang menandakan akumulasi iluviasi kompleks bahan organik dengan seskuioksida.
- k) Pembajakan atau gangguan lainnya (p)
Menandakan adanya perubahan struktur permukaan tanah oleh pembajakan atau pengolahan tanah lainnya. Horizon organik yang mengalami gangguan diberi simbol "Op" atau "Hp". Horizon tanah mineral yang mengalami gangguan diberi simbol "Ap", "Ep", "Bp" dan lainnya.
- l) Akumulasi silika (q)
Menandakan akumulasi silika sekunder. Jika silika menjadi bahan sementasi lapisan tanah secara berlanjut, simbol "qm" digunakan.
- m) Reduksi kuat (r)
Terjadi reduksi besi dan proses mobilisasi dalam keadaan jenuh permanen atau hampir permanen. Tampilannya dapat berbeda-beda sepanjang tahun disebabkan oleh kedalaman muka air tanah yang bervariasi. Dua kondisi tersebut dapat dibedakan:
- beberapa horizon berhubungan dengan kondisi kejenuhan yang permanen oleh air. Jika warnanya agak hijau hingga putih ke hitam atau kelabu yang seragam dengan kroma ≤ 2 .
 - beberapa horizon mengalami reoksidasi sementara jika penjenjuran oleh air terganggu untuk beberapa saat. Karatan okrik (merah kekuningan, merah kecoklatan) dapat terlihat secara lokal ketika kontak dengan udara, muncul akar dan beberapa agregat. Jika "r" digunakan dengan horizon "B", dianggap terjadi peristiwa perubahan pedogenik lain selain reduksi; jika tidak ada peristiwa perubahan lain, horizon diberi nama "Cr".
- n) Akumulasi iluviasi seskuioksida dan bahan organik (s)
Digunakan dengan horizon B untuk menandakan adanya akumulasi bahan hasil iluviasi, amorf, kompleks senyawa seskuioksida organik jika nilai dan warna tanah kromanya lebih dari 3. Simbol ini juga digunakan dalam kombinasi dengan h sebagai Bhs jika kedua komponen organik dan seskuioksida banyak dan nilai kroma ≤ 3 .
- o) Akumulasi liat silikat (t)
Digunakan dengan horizon B atau C untuk menandakan adanya akumulasi liat silikat, baik akibat proses pembentukan pada horizon atau perpindahan akibat iluviasi, atau keduanya. Keberadaan liat silikat dapat dibuktikan dengan adanya akumulasi liat dalam bentuk selaput permukaan ped, pada pori lamela, atau sebagai jembatan diantara komponen mineral.

- p) Keberadaan plintit (v)
Menandakan keberadaan suatu material yang kaya besi, miskin humus, kaku hingga sangat kaku ketika lembap dan mengeras ketika terpapar udara terbuka. Apabila mengeras, material tersebut tidak disebut plintit, tetapi lapisan keras/*hardpan*, batu besi, atau fase petroferik.
- q) Pengembangan warna atau struktur (w)
Digunakan dengan horizon B untuk menandakan pengembangan warna, struktur, atau keduanya. Simbol ini tidak bisa digunakan untuk menandakan horizon transisi.
- r) Karakter fragipan (x)
Digunakan untuk menandakan matriks yang memiliki perkembangan kekakuan, kerapuhan, atau bobot isi yang tinggi. Karakteristik ini merupakan sifat dari fragipan, tetapi beberapa horizon yang diberi kode "x" tidak seluruhnya memiliki karakteristik fragipan.
- s) Akumulasi gipsum (y)
- t) Akumulasi garam yang lebih larut dibanding gipsum (z)

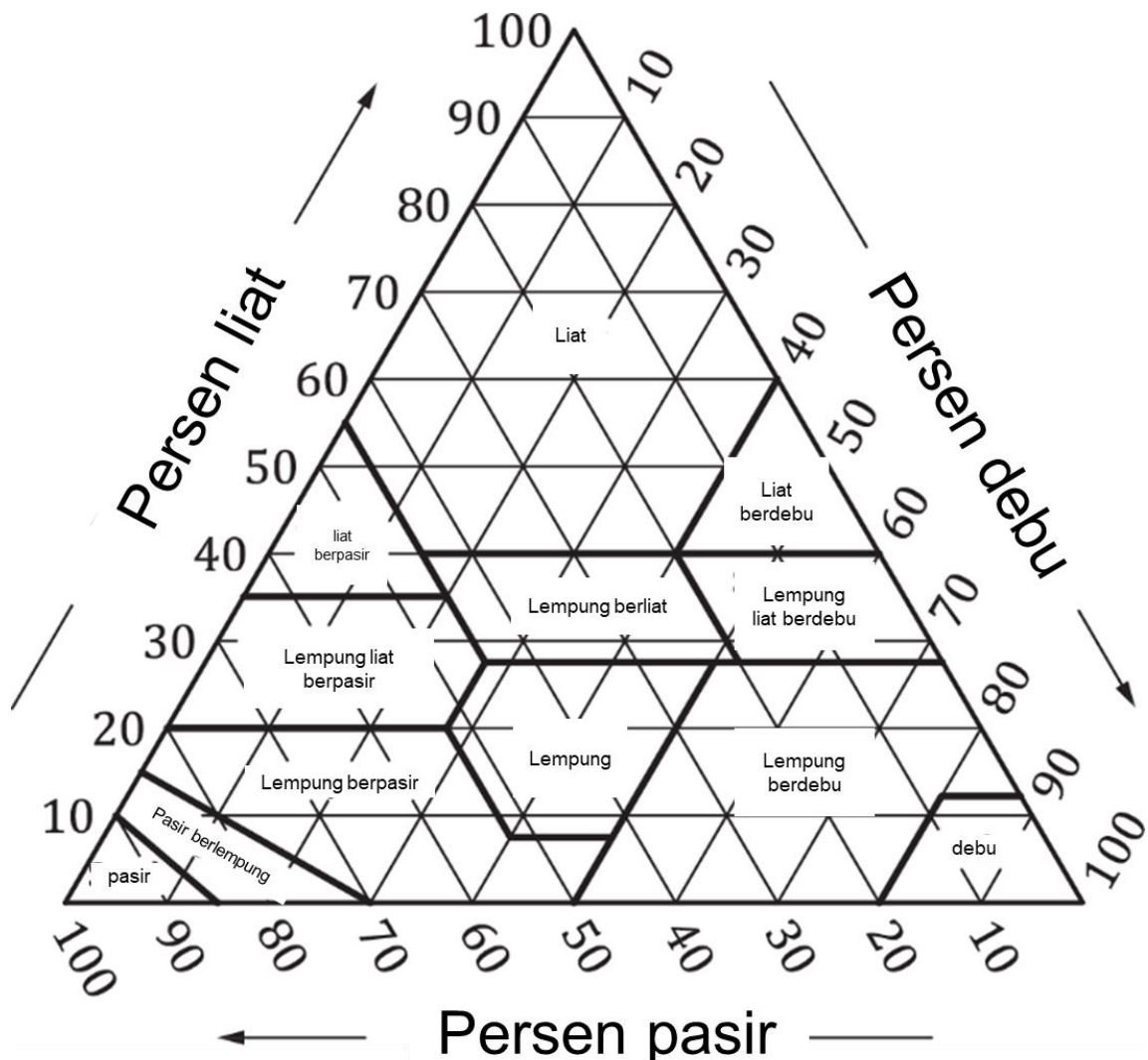
Lampiran D
(informatif)
Contoh diagram tekstur

Umumnya tekstur tanah yang ditentukan di lapangan dapat diilustrasikan dalam diagram segitiga berdasarkan konvensi berikut:

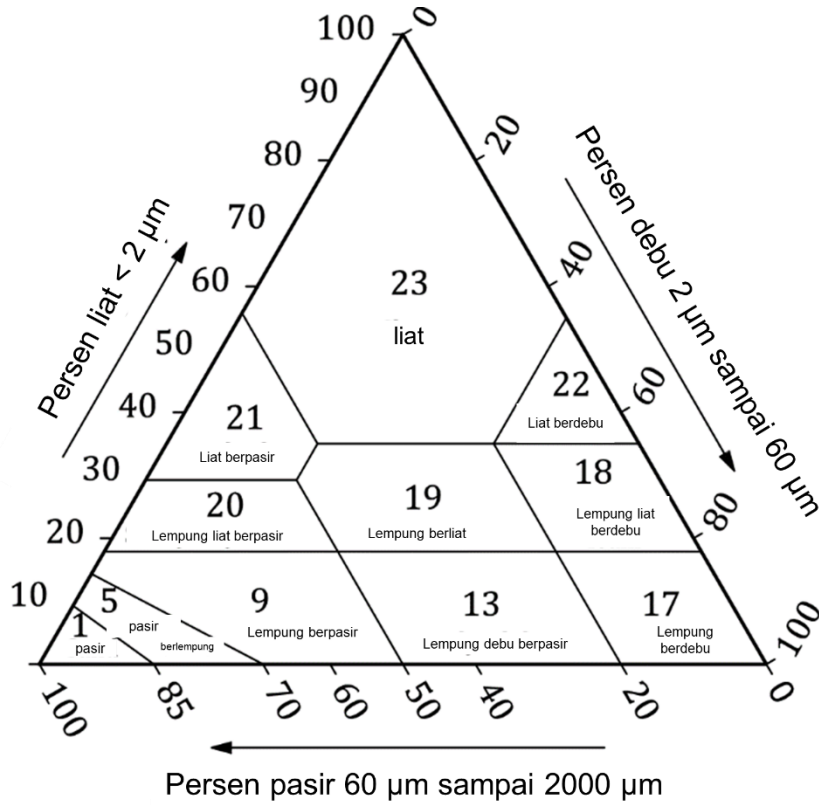
- proporsi liat + proporsi debu + proporsi pasir = 100% tanah halus.

Diagram segitiga dapat berbentuk sama sisi maupun siku-siku. Perbedaan ukuran butir antara debu dengan pasir sampai sebesar 50 µm atau 60 µm.

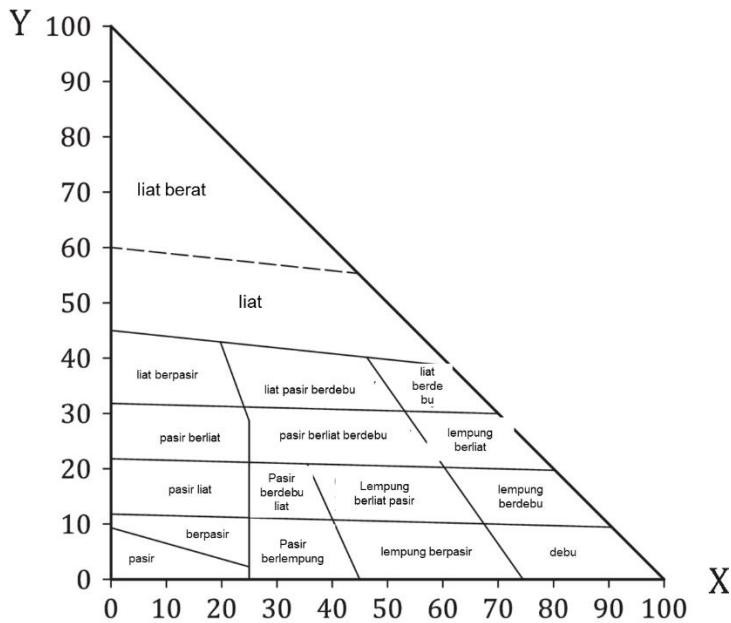
Lampiran ini menyajikan beberapa contoh diagram tekstur pada Gambar D.1 sampai D.3. Tidak tersedia terjemahan kelas tekstur. Penting untuk menunjukkan segitiga tekstur yang digunakan dalam laporan.



Gambar D.1 – Contoh segitiga sama sisi dengan perbedaan ukuran butir debu dengan pasir sebesar 50 µm (USDA – Amerika Serikat)



Gambar D.2 – Contoh segitiga sama sisi dengan perbedaan ukuran butir debu dengan pasir sebesar 60 μm (USDA – Amerika Serikat)



Keterangan
 Y adalah liat
 X adalah debu

Gambar D.3 – Contoh segitiga siku-siku dengan perbedaan ukuran butir debu dengan pasir sebesar 50 μm (GEPPA – Perancis)

Lampiran E (informatif) Penetapan tekstur tanah di lapangan

E.1 Definisi

Istilah tekstur dan kelas tekstur memungkinkan pengelompokan tanah berdasarkan klasifikasi ukuran komponen mineralnya (liat, debu, dan pasir) saat penetapan langsung di lapangan. Tekstur dapat ditentukan di lapangan untuk setiap horizon atau lapisan melalui uji dengan jari atau menurut karakteristik fisik yang terlihat. Tekstur berbeda dengan ukuran besar butir yang dihasilkan dari analisis ukuran butir yang dilakukan di laboratorium.

Bergantung pada sistem klasifikasi tekstur yang digunakan, batasan ukuran butir pasir mungkin berbeda. Gambar 3 pada 9.11.3 menyajikan beberapa sistem klasifikasi yang digunakan.

E.2 Penerapan

Penetapan kelas tekstur bahan penyusun tanah dapat memungkinkan interpretasi karakteristik tanah.

E.3 Prosedur

E.3.1 Umum

Partikel tanah halus (ukuran butir < 2 mm) dan partikel kasar (batu) (ukuran butir > 2 mm) dapat ditentukan sesuai dengan E.3.2 dan E.3.3.

E.3.2 Bahan tanah halus

Kelas tekstur umumnya dapat ditemukan pada diagram tekstur yang mengindikasikan persentase masing-masing dari partikel liat, debu, dan pasir. Kelas tekstur yang ditampilkan pada Tabel E.4 hanyalah contoh, karena setiap diagram tekstur memiliki batasan tertentu untuk mendefinisikan kelas tekstur (lihat Lampiran D).

E.3.3 Karakteristik dan sifat fraksi partikel

Bergantung pada perbandingannya dalam tanah, fraksi partikel memiliki beberapa sifat dan karakteristik visual berikut.

a) Liat (ukuran butir < 0,002 mm)

Jika kadar liat sekitar 17% (massa) pada keadaan basah, partikel terasa lengket dan kohesif. Pada kadar yang lebih tinggi (mulai dari 35% massa), partikel menjadi lebih plastis dan menempel pada jari ketika ditekan, lalu permukaannya menjadi lebih mulus dan mengkilap. Mulai dari 45% massa, fraksi partikel lain hanya dapat dikenali sebagai komponen sekunder.

b) Debu (ukuran butir mulai dari 0,002 mm s.d. 0,050 mm atau 0,063 mm bergantung pada sistem klasifikasi yang digunakan)

Terasa mulus dan lembut, "licin" ketika lembap, menempel pada jari dan tangan ketika ditekan. Partikel dapat terlihat pada perbandingan sekitar 10% (massa) dan terlihat dengan jelas pada perbandingan 30% ketika partikel liat kurang dari 25% (massa).

c) Pasir (ukuran butir mulai dari 0,050 mm atau 0,063 mm s.d. 2 mm bergantung pada sistem klasifikasi yang digunakan)

Partikelnya kasar, secara jelas terlihat, tidak menempel pada tangan bahkan ketika lembap.

E.3.4 Catatan untuk penetapan kelas tekstur

Sampel hanya dapat diteliti dalam keadaan lembap atau plastis (gumpalan yang dibentuk). Sampel yang terlalu kering dapat dilembapkan dengan sedikit air dan sampel yang terlalu basah dapat dikeringkan dengan menggosoknya diantara jari. Lihat Tabel E.1.

Perlu diperhatikan bahwa sampel yang kering sering dianggap memiliki tekstur yang lebih kasar dari tekstur sebenarnya, dan sampel yang basah memiliki tekstur yang lebih halus. Semakin kasar fraksi pasirnya, semakin mungkin terjadi kelebihan estimasi perbandingan pasirnya. Jika komponen fraksi pasir halus berukuran 0,050 mm s.d. 0,125 mm lebih dominan, dan jika komponen tersebut didominasi oleh partikel berlembar (*foliated*) (contohnya mika), akan lebih sulit membedakannya dengan fraksi lempung kasar.

Proporsi CaCO₃ yang lebih tinggi pada fraksi ukuran partikel akan menyebabkan berkurangnya kohesi dan terjadi kelebihan estimasi proporsi debu.

Kandungan humus yang lebih tinggi sering menyebabkan kelebihan estimasi proporsi liat, tetapi juga dapat menyebabkan kekurangan estimasi proporsi liat jika proporsi sebenarnya lebih dari 30% atau 40% massanya.

E.3.5 Bahan kasar

Fraksi bahan kasar dapat ditentukan berdasarkan Tabel 1 pada ISO 14688-2:2017, baik dari sampel maupun dari tanah pada dasar atau dinding profil tanah.

E.4 Penetapan kelas tekstur tanah

Tabel E.1 – Penetapan kelas tekstur tanah pada kondisi sampel lembap alami menggunakan jari di lapangan

Kohesi – Plastisitas	Karakteristik yang terlihat	Kelas tekstur
Tidak kohesif; tidak menempel pada jari; tidak plastis	Partikel individu terlihat jelas dan terasa di tangan; kasar (semakin halus partikelnya, semakin tidak kasar teksturnya)	Pasir
Tidak kohesif; berserbuk kasar; beberapa partikel halus menempel pada sela-sela jari; tidak plastis	Partikel individu terlihat jelas dan terasa di tangan; terdapat beberapa materi halus	Pasir berdebu
Sedikit kohesi; sedikit licin; partikel halus menempel pada jari; tidak mudah dibentuk; patah dan hancur saat dibentuk	Partikel individu terlihat jelas dan terasa di tangan	Pasir berlempung
Sedikit kohesif hingga kohesif; (kaku) plastis; tidak mudah dibentuk	Partikel individu terlihat jelas dan terasa di tangan	Lempung liat berpasir sampai liat berpasir
Tidak kohesif; menempel hanya pada sela-sela jari; tidak dapat atau tidak mudah dibentuk	Berbubuk seperti debu; partikel individu tidak atau hampir tidak terlihat dan terasa	Debu
Sedikit hingga kohesif sedang; sedikit lengket; menempel hanya pada sela-sela jari	Partikel individu fraksi pasir tidak atau hanya sedikit terlihat dan terasa; banyak partikel halus; berbubuk saat kering	Lempung

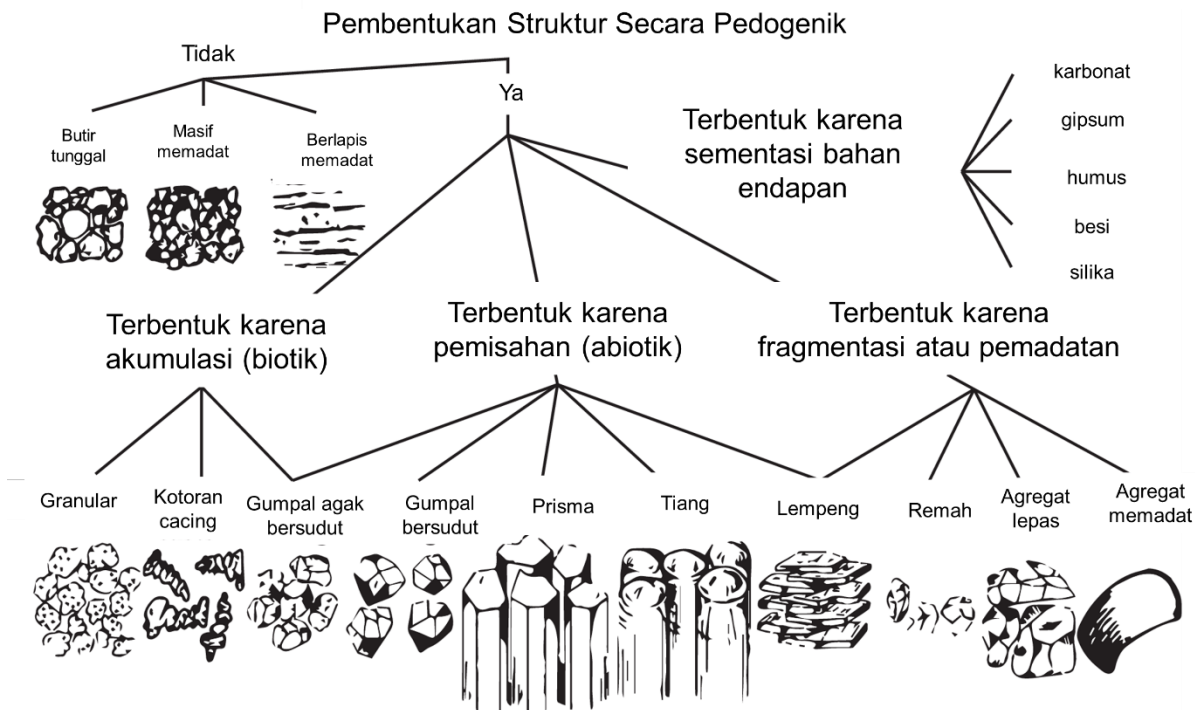
Tabel E.1 (lanjutan)

Kohesi – Plastisitas	Karakteristik yang terlihat	Kelas tekstur
Sedikit hingga kohesif sedang; lengket; plastis; dapat dibentuk gulungan seperti pensil lalu kemudian menjadi retak	Partikel pasir jelas terlihat dan terasa; banyak materi halus	Lempung berpasir
Kohesif; lengket; plastis; retak jika dibentuk gulungan seperti benang	Partikel individual fraksi pasir tidak atau hanya sedikit terlihat dan terasa; banyak materi halus; sedikit berdebuk	Lempung berdebu
Kohesif; lengket, plastis kaku; plastis dan mudah dibentuk gulungan seperti benang jika lembap; permukaannya agak mengkilap	Hanya sedikit atau tidak ada partikel berpasir yang terlihat dan terasa; banyak materi halus	Lempung berliat
Kohesif; lengket, plastis kaku; plastis dan mudah dibentuk gulungan seperti benang jika lembap; permukaannya agak mengkilap namun terasa butiran pasir.	Sedikit partikel berpasir yang terlihat dan terasa; banyak materi halus	Liat berpasir
Sangat lengket dengan perasaan agak berdebu atau licin	Partikel berpasir tidak terlihat dan terasa; banyak materi halus	Liat berdebu
Kohesif; sangat plastis kaku; lengket; dapat membentuk gulungan seperti benang yang halus; permukaannya mengkilap	Tidak ada partikel pasir yang terasa	Liat

CATATAN Tabel ini berasal dari FAO^[30]

Menurut sistem klasifikasi atau klasifikasi nasional tertentu, atau konteks yang berbeda (misalkan pedologi, geoteknik), batas yang berbeda digunakan untuk memisahkan pasir dengan debu, contohnya 0,050 mm dan 0,063 mm.

Lampiran F (informatif) Beberapa jenis struktur tanah



Gambar F.1 – Jenis struktur tanah dan pembentukannya

Acuan: Panduan untuk deskripsi tanah, FAO^[30]

Klasifikasi struktur bahan agregat tanah

WE	Lemah	Agregat hampir tidak terlihat di lokasi dan hanya ada susunan permukaan alami yang lemah. Ketika sedikit terganggu, material tanah terpecah menjadi sedikit campuran seluruh agregatnya, beberapa agregat yang rusak, dan lebih banyak material tanpa permukaan agregat. Permukaan agregat banyak berbeda dengan bagian dalam agregat.
MO	Menengah	Agregat terlihat di lokasi dan terlihat perbedaan susunan permukaan alami. Ketika diganggu, material tanah terpecah menjadi banyak campuran seluruh agregatnya, beberapa agregat, dan sedikit agregat tanpa permukaan agregat. Permukaan agregat umumnya memperlihatkan perbedaan dengan bagian dalam agregatnya
ST	Kuat	Agregat terlihat jelas di lokasi dan terdapat susunan permukaan alami yang mencolok. Ketika diganggu, material tanah terpisah menjadi keseluruhan agregat. Permukaan agregat umumnya dapat dibedakan dari bagian dalam agregat

Kelas kombinasi dapat terjadi sebagai berikut:

- WM Lemah hingga menengah
- MS Menengah hingga kuat

Gambar F.2 – Klasifikasi struktur bahan agregat tanah

Acuan: Panduan untuk deskripsi tanah, FAO^[30]

Klasifikasi jenis struktur tanah

Gumpal	Berbentuk gumpalan atau polihedron, berukuran sisi hampir sama, memiliki permukaan yang datar atau sedikit bersudut yang mencetak muka dari agregat disekitarnya. Pembagian kelas ini yaitu angular dimana permukaan yang bersinggungan memiliki sudut yang tajam dan sub-angular dimana permukaan yang bersinggungan memiliki sudut yang membulat.
Berbutir	Berbentuk membulat atau polihedron, memiliki lengkungan atau permukaan tidak beraturan yang tidak menyerupai agregat disekitarnya
Lempeng	Lempengan tipis yang memiliki sedikit dimensi vertikal; umumnya berorientasi pada bidang horizontal dan umumnya saling bertumpuk
Prismatik	Memiliki sedikit dimensi horizontal dan memanjang sepanjang bidang vertikalnya; permukaan vertikal terlihat jelas; memiliki permukaan yang datar atau sedikit bersudut menyerupai agregat disekitarnya. Permukaannya umumnya bersinggungan pada sudut yang tajam. Struktur prismatik dengan permukaan membulat umumnya disebut tiang
Struktur batu	Struktur batu termasuk pelapisan halus pada sedimen yang tidak utuh, dan pseudomorf dari lapukan mineral yang mempertahankan posisinya dan mineral yang tidak melapuk pada saprolit dari batuan utuh.
Berbentuk baji	Elips, struktur yang saling mengunci yang ujungnya bersudut tajam, berbatasan dengan geseran batuan; tidak terbatas pada material vertikal
Remah, gumpalan dan bongkah	Umumnya terbentuk dari gangguan aktivitas manusia, contohnya pengolahan tanah

Gambar F.3 – Klasifikasi jenis struktur tanah

Acuan: Panduan untuk deskripsi tanah, FAO^[30]

Lampiran G
(informatif)

Daftar bahan yang umum ditemukan di dalam tanah dan permukaan tanah

Tabel G.1 – Daftar bahan yang umum ditemukan di dalam tanah dan permukaan tanah

Bahan kasar	Kode	Massa/Volume (kg/m ³) – kering	Catatan
Asbes	Asb	Batu: 1.400 s.d. 1.600 Terkoyak: 320 s.d. 400	Istilah juga digunakan untuk materi yang diperkirakan mengandung asbestos
Aspal	Asf	2.100 s.d. 2.400	
Bentonit	Ben	600	
Bitumen	Bit	900 s.d. 1000	
<i>Bottom ash</i>	Bas	Abu, umum: 570 s.d. 650	
Bata	Bri	1.600 s.d. 1.900	
Keramik	Cer	2.000 s.d. 2.200	
Kapur	Cha	Padat: 2.500 Serbuk: 1.100	
Arang	ChC	200	
Pecahan batubara	CoG	Utuh: 1.500 Pecah: 1.100	
Beton	Con	2.400	
Puing	Deb	1.800	
Polistirena (EPS)	EPS	20	
<i>Fly ash</i>	FIA	Abu, umum: 570 s.d. 650	
Gelas	Gla	Jendela: 2.600 Pecahan: 1.300 s.d. 1.950	
Gypsum	Gyp	Padat: 2.800 Hancuran: 900 s.d. 1.100	
Lava	Lav	Ukuran 4/16 mm: 1.200 Ukuran 16/32 mm: 1.000	
Kulit	Lea	950	
Lignit	Lig	800	
Batu kapur	LSt	1.500 s.d. 1.600	
Logam	Met	> 3.000 (rata-rata)	
Granulat campuran	MGr	1.700 s.d. 1.800	
Batu lumpur	MuS	Padat: 1.900	
Bijih logam	Ore	Bauksit hancur: 1.281 Hematit padat: 5.095 s.d. 5.205 Besi hancur: 2.100 s.d. 2.900	Bauksit hancur: 1.281 Hematit padat: 5.095 s.d. 5.205
Plastik	Pla	1.200	
Tembikar	Pot	1.600	
Karet	Rub	1.200 s.d. 1.500	
Limbah, lumpur	SeS	720	
Kerang	She	800 s.d. 1.150	
Terak/Ampas bijih	Slg	Utuh: 2.100 Hancur: 1.200	
Batu tulis/Sabak	Slr	Utuh: 2.700 Hancur: 1.300 s.d. 1.450	

Tabel G.1 (lanjutan)

Bahan kasar	Kode	Massa/Volume (kg/m ³) – kering	Catatan
Batu	Sto	2.500	
Abu vulkanik	VuA	740	
Sampah	Was	480	
Kayu	Woo	160	

Acuan: EPA AU^[33], Simetric^[34], GWW materialmen^[35]

Lampiran H
(informatif)

Pengamatan deskripsi tanah yang dicatat untuk kegiatan investigasi tanah tertentu

Tabel H.1 – Pengamatan deskripsi tanah yang dicatat untuk kegiatan investigasi tanah tertentu

Pasal	Pengamatan deskripsi tanah	Investigasi untuk manajemen alam atau hampir alami	Investigasi untuk manajemen budidaya	Investigasi untuk manajemen pertanian	Investigasi untuk kehutanan	Investigasi untuk kontaminasi
6.2	Nomor <i>site</i> /profil	X	X	X	X	X
6.3	Lokasi	X	X	X	X	X
6.4	Koordinat geografis	X	X	X	X	X
6.5	Tanggal dan waktu pengamatan	X	X	X	X	X
6.6	Penulis dan organisasi	X	X	X	X	X
7.2	Curah hujan sebelumnya	O	O	O	O	O
7.3	Penggunaan lahan pada tingkat petak	O	O	O	O	O
7.4	Jenis budidaya/vegetasi/pemanfaatan oleh manusia	X	X	X	X	X
7.5	<i>Landform</i> di site	O	O	O	O	O
7.6	Panjang lereng (dalam meter)	O	O	X	O	O
7.7	Nilai lereng (kemiringan)	O	O	X	O	O
7.8	Arah lereng (aspek)	O	O	X	O	O
7.9	Sifat tanah dan bahan alami dan antropogenik	X	X	X	X	X
<p>Keterangan X = Wajib O = Opsional * Pembauan untuk mendeteksi atau menentukan bau pada horizon atau lapisan tanah selalu memerlukan penilaian risiko ** Pada tingkat petak: ya, pada tingkat horizon/lapisan tanah: tidak, karena risiko kesehatan</p>						

Tabel H.1 (lanjutan)

Pasal	Pengamatan deskripsi tanah	Investigasi untuk manajemen alam atau hampir alami	Investigasi untuk manajemen budidaya	Investigasi untuk manajemen pertanian	Investigasi untuk kehutanan	Investigasi untuk kontaminasi
7.10	Keberadaan dan kedalaman air tanah	X	X	X	X	X
8.2	Deskripsi bahan permukaan	X	X	X	X	X
8.3	Persentase permukaan lahan yang ditutupi oleh singkapan batuan atau bahan tidak alami	X	X	X	X	X
8.4	Bukti erosi	X	X	X	X	X
9.2	Deskripsi tanah yang diubah setelah pekerjaan lapang	X	X	X	X	X
9.3	Metode deskripsi horizon atau lapisan tanah	X	X	X	X	X
9.4	Nomor horizon atau lapisan	O	O	O	O	O
9.5	Kedalaman horizon atau lapisan	X	X	X	X	X
9.6	Keadaan batas horizon bawah	X	X	X	X	O
9.7	Penetapan kondisi kelembaban	X	X	X	X	O
<p>Keterangan X = Wajib O = Opsional * Pembauan untuk mendeteksi atau menentukan bau pada horizon atau lapisan tanah selalu memerlukan penilaian risiko ** Pada tingkat petak: ya, pada tingkat horizon/lapisan tanah: tidak, karena risiko kesehatan</p>						

Tabel H.1 1 (lanjutan)

Pasal	Pengamatan deskripsi tanah	Investigasi untuk manajemen alam atau hampir alami	Investigasi untuk manajemen budidaya	Investigasi untuk manajemen pertanian	Investigasi untuk kehutanan	Investigasi untuk kontaminasi
9.8	Warna matriks horizon atau lapisan	X	X	X	X	X
"	Kode Munsell	X	X	X	X	O
"	Kode bagan warna lainnya	O	O	O	O	O
"	Kode yang berasal dari bahasa yang umum atau turunannya	O	O	O	O	O
9.9	Karatan	X	X	X	X	X
9.10	Perkiraan kadar bahan organik	X	X	X	X	X
9.11.1	Sistem klasifikasi yang digunakan	X	X	X	X	X
9.11.2	Kelas Pengamatan	X	X	X	X	X
"	Persentase pengamatan	O	O	O	O	O
9.12	Bahan kasar	X	X	X	X	X
9.13	Karbonat dan pembuihan	X	X	X	X	O
9.14	Kategori utama struktur	X	X	X	X	O
9.15	Pemadatan	X	X	X	X	O
9.16	Perkiraan total porositas	X	X	X	X	O
9.17	Perakaran	X	X	X	X	X
Keterangan X = Wajib O = Opsional * Pembauan untuk mendeteksi atau menentukan bau pada horizon atau lapisan tanah selalu memerlukan penilaian risiko ** Pada tingkat petak: ya, pada tingkat horizon/lapisan tanah: tidak, karena risiko kesehatan						

Tabel H.1 1 (lanjutan)

Pasal	Pengamatan deskripsi tanah	Investigasi untuk manajemen alam atau hampir alami	Investigasi untuk manajemen budidaya	Investigasi untuk manajemen pertanian	Investigasi untuk kehutanan	Investigasi untuk kontaminasi
9.18	Kerapatan saluran cacing	X	X	X	X	O
9.19	Bau*	O	O	O	O	**
9.20	Deteksi minyak mineral pada sampel tanah di lapang	O	O	O	O	X
10.1	Penamaan umum – jenis tanah	O	O	O	O	O
10.2	Jenis klasifikasi tanah yang digunakan	O	O	O	O	O
10.3	Jenis tanah dengan acuan sistem klasifikasi yang digunakan	O	O	O	O	O
10.4	Tipe penamaan horizon yang digunakan	X	X	X	X	X
10.5	Urutan horizon	O	O	O	O	O
Keterangan X = Wajib O = Opsional * Pembauan untuk mendeteksi atau menentukan bau pada horizon atau lapisan tanah selalu memerlukan penilaian risiko ** Pada tingkat petak: ya, pada tingkat horizon/lapisan tanah: tidak, karena risiko kesehatan						

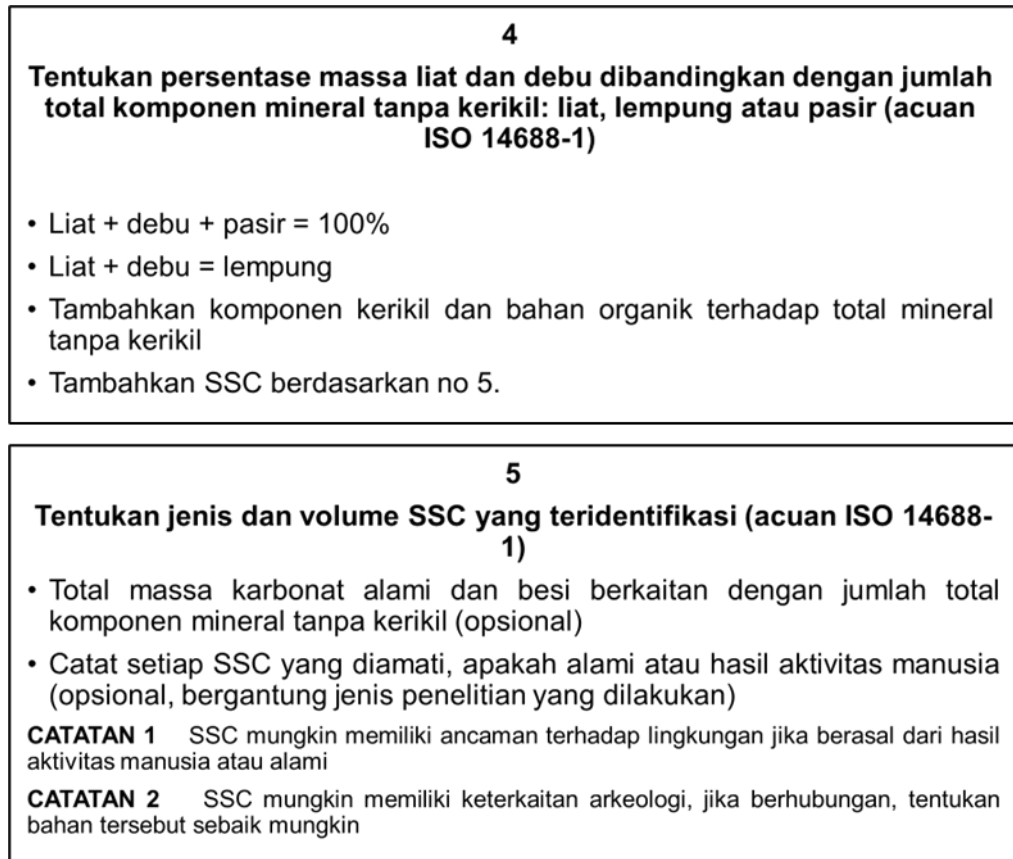
Lampiran I
(informatif)
Contoh metode deskripsi lapisan tanah di lapangan

Contoh yang diberikan pada Gambar I.1 cocok digunakan untuk investigasi yang fokus pada pencemaran dan pengamatan geoteknik

Contoh tersebut tidak mengikuti FAO^[30] dan WRB^[24] tetapi dapat digunakan dalam kombinasi.

1 Apakah total persentase volume penyusun tanah spesifik (SSC)* > 50%? Ya <ul style="list-style-type: none">• Lapisan diberi nama berdasarkan penyusun tanah spesifik yang paling umum dijumpai, contoh: lapisan batu bata• Tentukan volume masing-masing penyusun tanah spesifik berbanding dengan volume total.• Tentukan persentase massa** sedimen alami individual seperti bahan organik, liat, debu dan pasir terhadap jumlah total penyusun mineral.• Jangan catat tekstur utama dan sekunder pada kolom tekstur, catat pengamatan diatas pada kolom notasi Tidak Lanjut ke 2
<p style="margin: 0;"><small>* Konsep definisi SSC: penyusun tanah yang bukan bahan sedimen alami seperti kerikil, pasir, lempung, debu, atau butir liat, humus, atau gambut. Contoh: bata, beton, kaca</small></p> <p style="margin: 0;"><small>** persen massa atau volume dapat ditentukan dalam angka atau kelas</small></p>
2 Apakah total persentase massa kerikil melebihi 30%? Ya <p>Jenis lapisan tanah adalah kerikil (acuan ISO 14688-1):</p> <ul style="list-style-type: none">• Perkirakan median ukuran kerikil (M50/M63 diantara 2000 dan 63000 µm)• Tentukan persentase massa** dari :<ul style="list-style-type: none">• Bahan organik• Pasir• Lutum (=fraksi liat)• Debu• Tentukan persentase volume** dari SSC yang diamati Tidak Lanjut ke 3
3 Apakah total persentase massa kering bahan organik melebihi 15-30%***? <small>*** batasan 15-30% bergantung pada persentase liat. Lihat diagram segitiga penetapan bahan organik – liat – debu pada ISO 14688.</small> Ya <p>Jenis lapisan tanah adalah Gambut (acuan ISO 14688-1)</p> <ul style="list-style-type: none">• Tentukan persentase massa** pasir, liat, dan debu berdasarkan nomor 4• Tentukan persentase volume ** dari SSC yang diamati Tidak Lanjut ke 4

Gambar I.1 – Contoh metode deskripsi lapisan tanah di lapangan (1 dari 2)



Gambar I.1 – Contoh metode deskripsi lapisan tanah di lapangan (2 dari 2)

Bibliografi

- [1] ISO 3166-3, *Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 3: Code for formerly used names of countries*
- [2] ISO 11277, *Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation*
- [3] ISO 14688-1, *Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description*
- [4] ISO 14688-2:2017, *Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 2: Principles for a classification*
- [5] ISO 14689, *Geotechnical investigation and testing — Identification, description and classification of rock*
- [6] ISO 15903, *Soil quality — Format for recording soil and site information*
- [7] ISO 18400-101, *Soil quality — Sampling — Part 101: Framework for the preparation and application of a sampling plan*
- [8] ISO 18000-103, *Soil quality — Sampling — Part 103: Safety*
- [9] ISO 18000-104, *Soil quality — Sampling — Part 104: Strategies*
- [10] ISO 18400-106, *Soil quality — Sampling — Part 106: Quality control and quality assurance*
- [11] ISO 18400-107, *Soil quality — Sampling — Part 107: Recording and reporting*
- [12] ISO 18400-203, *Soil quality — Sampling — Part 203: Investigation of potentially contaminated sites*
- [13] ISO 18400-204, *Soil quality — Sampling — Part 204: Guidance on sampling of soil gas*
- [14] ISO 18400-205, *Soil quality — Sampling — Part 205: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites*
- [15] ISO 18400-206, *Soil quality — Sampling — Part 206: Collection, handling and storage of soil under aerobic conditions for the assessment of microbiological processes, biomass and diversity in the laboratory*
- [16] ISO 19156, *Geographic information — Observations and measurements*
- [17] ISO 28258, *Soil quality — Digital exchange of soil-related data*
- [18] AFES (2008). Référentiel pédologique. Quae Ed. 435 p. Available online at www.afes.fr/wp-content/uploads/2017/11/Referentiel_Pedologique_2008.pdf
- [19] Baize D, Jabiol B. (2011). Guide pour la description des sols. Ed. Quæ Versailles, 430 p
- [20] Batjes, N.H. (1995). A homogenized soil data file for global environmental research: A subset of FAO, ISRIC and NRCS profiles (version 1.0), ISRIC International Soil Reference and Information Centre, 43 p.

- [21] ECE (1989). Standard statistical classification of land use. United Nations Economic and Social Council, CES/637, 16 p
- [22] Hodgson J.M. ed. (1976). Soil survey field handbook — Describing and sampling soil profiles. Soil Survey, Technical monograph No. 5, 99 p., Harpenden, UK
- [23] Hodgson J.M. (1978). Soil sampling and soil description. Oxford University Press, Oxford, UK
- [24] GROUP WRB. (2015) World Reference Base for soil resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Report No. 106 FAO, Rome
- [25] National Committee on Soil and Terrain (2009) 'Australian soil and land survey handbook (3rd edn).' CSIRO Publishing, Melbourne. 246 pages
- [26] Ozenda (1985). La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Masson, Paris/New York, 300 p
- [27] Pharmel (1989). Notice pour la récolte et l'entrée des données (banques de données de médecine traditionnelle et pharmacopée). Par Adjanooun E.J. et al., ACCT, Paris, 124 p
- [28] Soil Survey Division Staff (2017). Soil survey manual. USDA Handbook No. 18, USDA, Washington
- [29] UNESCO (1986). Guidelines for soil survey and land evaluation in ecological research. With ISRIC cooperation, MAB Technical notes No. 17
- [30] Guidelines for soil description FAO Rome (2006)
- [31] Manual of procedures for a georeferenced soil database for Europe (EC-JRC, 2003)
- [32] Olson G.W. (1976) Criteria for Making and Interpreting A Soil Profile Description, A Compilation of the Official USDA Procedure and Nomenclature for Describing Soils by Gerald W. Olson, Compiler. Kansas Geological Survey Bulletin 212. (<http://www.kgs.ku.edu/Publications/Bulletins/212/>)
- [33] United Nations. 2007. Technical reference manual for the standardization of geographical names. Unite Nations Group of experts on Geographical Names (https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/UNGEGN/docs/pubs/UNGEGN%20tech%20ref%20manual_m87_combined.pdf)
- [34] EPA AU. 2018 (https://www.epa.vic.gov.au/business-and-industry/lower-your-impact/~/_media/Files/bus/EREP/docs/wastematerials-densities-data.pdf)
- [35] Simetric, 2018 (https://www.simetric.co.uk/si_materials.htm)
- [36] GWW materialmen, 2018 (<https://www.gwwmaterialen.blogspot.nl/p/soortelijk-gewicht.html>)
- [37] *Soil survey standard test method particle size analysis*. Available at: <https://www.environment.nsw.gov.au/resources/soils/testmethods/psa.pdf>

Informasi perumus SNI

[1] Komite Teknis perumusan SNI

Komite Teknis 65-23, Sumberdaya Lahan Pertanian

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumusan SNI

Ketua : Muhrizal Sarwani
Wakil Ketua : Budi Mulyanto
Sekretaris : Setiyo Purwanto
Anggota : Rudi Eko Subandiono
Ladiyani Retno Widowati
Dewi Ratnaningsih
Diyah Novita Kurnianti
Rahmawati
Asmarhansyah
I Gusti Made Subiksa
Moh. Yanuar Jarwadi Purwanto
Setyono Hari Adi
Redny Tota Sihite
Prasetya Prio Utama
Bandung Sahari
Ismail Widadi
Foyya Yusufu Aquino
Lutfi Izhar

[3] Konseptor rancangan SNI

Markus Anda
Setiyo Purwanto
Adib Hasanawi
Edi Yatno
Oka Pradhita Priyanga
Rudi Eko Subandiono
Rahmawati
Anik Dwi Hastuti
Ibrahim Adamy Sipahutar
Fransiscus Benhardi Wastuwidya
Giara Iman Nanda
Estiyanto Sri Nugroho

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumusan SNI

Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Sumberdaya Lahan Pertanian
Badan Standardisasi Instrumen Pertanian
Kementerian Pertanian