

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Tanah

Secara umum tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak terikat secara kimia satu sama lainnya dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan Teknik sipil, disamping itu tanah berfungsi juga sebagai pendukung pondasi dari bangunan (*Budi santoso, 1996*).

2.2 Jenis-jenis Tanah

Jenis-jenis tanah dapat dibedakan berdasarkan gradasi dan kohesinya. Tujuan dari klasifikasi jenis-jenis tanah berguna untuk studi yang lebih terperinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi dan sebagainya (*Bowles, 1989*) seperti yang dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis tanah berdasarkan ukurannya

Nama Golongan	Ukuran Butiran (mm)			
	Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
MIT	> 2	2 - 0,06	0,06 - 0,002	< 0,002
USDA	> 2	2 - 0,05	0,05 - 0,002	< 0,002
AASTHO	76,2 - 2	2 - 0,075	0,075 - 0,002	< 0,002
USCS	76,2 - 4,75	4,75-0,075	Halus (lanau dan lempung) < 0,075	

(Sumber: Bowles, 1989)

Keterangan:

MIT : *Massachussets Institute of Technology*
 USDA : *U.S Department of Agriculture*
 AASTHO : *American Association of Stage Higtway and Transportation Official*
 USCS : *Unified Soil Clasification System*

Tanah juga dibagi menjadi dua yaitu:

1. Tanah berbutir kasar yang dapat dibedakan menjadi pasir dan krikil, dapat diselidiki dengan Analisa saringan.
2. Tanah berbutir halus, dapat dibedakan menjadi lanau/lembek dan lempung yang dapat diselidiki dengan pengendapan.

2.2.1 Tanah Pasir (*Sand*)

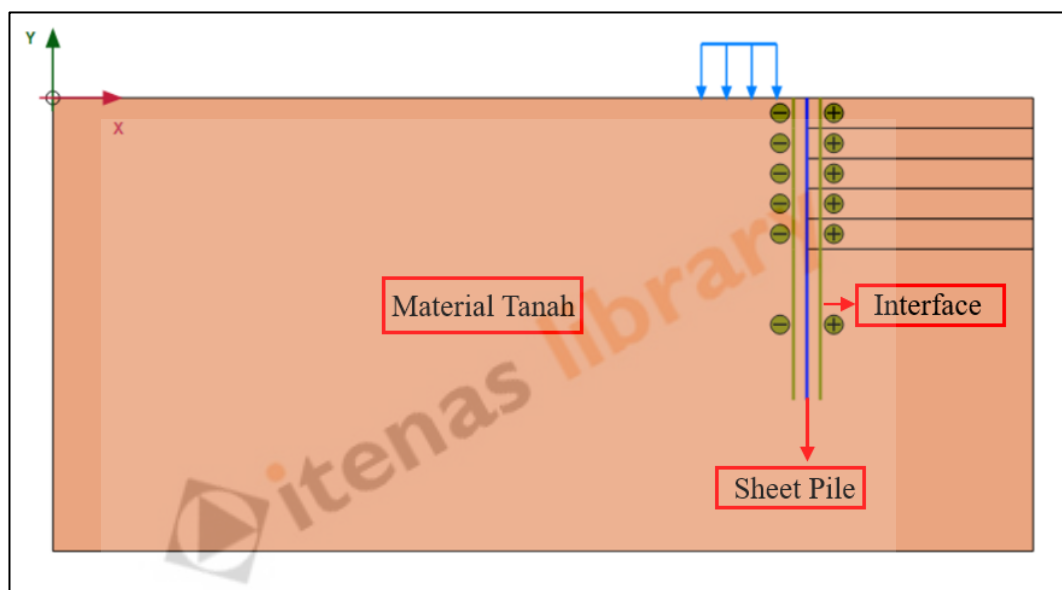
Menurut Bowles (1989) dalam Fauizek dkk (2018), tanah pasir (*sand*) merupakan partikel batuan yang berukuran 0,074 mm sampai dengan 5 mm, berkisar dari kasar (3-5 mm) sampai halus (< 1 mm). Dalam sistem klasifikasi *Unfied* yang kemudian disempurnakan oleh *United Bureau of Reclamation* pada tahun 1952 dijelaskan bahwa tanah berbutir kasar (*coarse-grained soils*) yang terdiri atas kerikil dan pasir merupakan tanah yang mana kurang dari 50% tanah yang lolos saringan No. 200 ($F_{200} < 50$), sifat teknis tanah ini ditentukan oleh ukuran butir dan gradasi butirannya.

2.2.2 Tanah Lempung (*Clay*)

Hardiyanto (1992) menjelaskan sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butir halus $< 0,002$ mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut tinggi dan proses konsolidasi lambat. Dalam sistem klasifikasi *Unfied* dijelaskan bahwa tanah berbutir halus (*fine-grained soils*) yang mana lebih dari 50% tanah yang lolos saringan No. 200 ($F_{200} > 50$), tanah ini ditentukan oleh sifat plastis tanahnya, sehingga pengelompokannya berdasarkan plastisitas dan ukuran butirannya.

2.3 Interfaces

Interfaces merupakan elemen dalam aplikasi PLAXIS 2D yang digunakan untuk mereduksi gesekan antara tanah dengan elemen struktur yang berinteraksi dengan tanah. Pengaplikasian *interface* dalam PLAXIS 2D bertujuan untuk merepresentasikan kondisi lapangan, jika dalam pemodelan pada aplikasi PLAXIS 2D tidak memakai *interfaces* maka tanah dianggap selalu melekat dengan struktur, (tidak terjadi gesek antara tanah dengan struktur) seperti yang terlihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Pengaplikasian *interfaces* dalam PLAXIS 2D

Semakin rendah nilai R_{Inter} maka semakin besar momen lentur yang dihasilkan, oleh karena itu penting untuk menentukan nilai R_{Inter} yang tepat secara wajar. Berikut ini merupakan nilai R_{Inter} antara tanah dengan struktur yang disajikan dalam bentuk **Tabel 2.2** di bawah ini.

Tabel 2.2 Rekomendasi nilai *interface*

Interaksi Antara Material	Rekomendasi Nilai R_{inter}
Interaction Sand-Steel	R_{inter} 0.6 - 0.7
Interaction Clay-Steel	R_{inter} 0.5
Interaction Sand-Concrete	R_{inter} 1.0 - 0.8
Interaction Clay-Concrete	R_{inter} 1.0 - 0.7
Interaction Soil-Geogrid (Grouted Body)	R_{inter} 1.0

(Sumber: Guow Tjie, 2014)

2.4 Turap (*Sheet Pile*)

2.4.1 Pengertian Turap (*Sheet Pile*)

Turap (*Sheet Pile*) merupakan salah satu struktur yang kerap digunakan untuk menahan tekanan tanah di sekelilingnya dari keruntuhan serta mencegah masuknya air ke dalam area pekerjaan konstruksi. Turap (*Sheet Pile*) adalah konstruksi yang terdiri dari beberapa lembaran turap yang dipancangkan ke dalam tanah berbentuk dinding memanjang vertikal dengan ketebalan yang relatif tipis sesuai dengan kebutuhan pekerjaan konstruksi yang berguna untuk menahan timbunan tanah atau tanah yang berlereng. Turap terdiri dari bagian-bagian yang dibuat terlebih dahulu (*pre-fabricated*) atau dicetak terlebih dahulu (*pre-cast*). (Sri Respati, 1995).

2.4.2 Fungsi Turap (*Sheet Pile*)

Turap (*Sheet Pile*) sering digunakan dalam pekerjaan konstruksi tanah untuk menjaga kestabilan tanah dari keruntuhan. Baik itu karena beban yang bekerja di sekitarnya, berat tanah itu sendiri ataupun akibat beban air yang berada pada sekitar konstruksi turap seperti halnya dalam pekerjaan konstruksi dermaga ataupun bendungan.

2.4.3 Kegunaan Turap (*Sheet Pile*)

Turap (*Sheet Pile*) digunakan dalam pekerjaan konstruksi galian, dermaga, *coffer dam*, dan lain sebagainya. Beberapa konstruksi yang umum menggunakan turap diantaranya adalah:

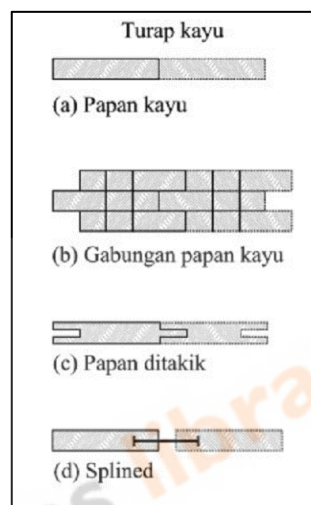
1. Menahan tanah disekitar pekerjaan konstruksi bangunan agar tanah menjadi stabil.
2. *Coffer dam* yang berguna untuk proses *dewatering* dalam proses konstruksi bendung ataupun bendungan.
3. Turap juga kerap digunakan dalam pekerjaan konstruksi dermaga untuk proses *dewatering* karena turap memiliki sifat *water front construction*.

2.4.4 Jenis-jenis Turap (*Sheet Pile*)

1. Turap Kayu

Turap kayu digunakan untuk menahan tanah yang tidak begitu tinggi, karena tidak kuat menahan beban-beban lateral yang besar. Turap ini tidak

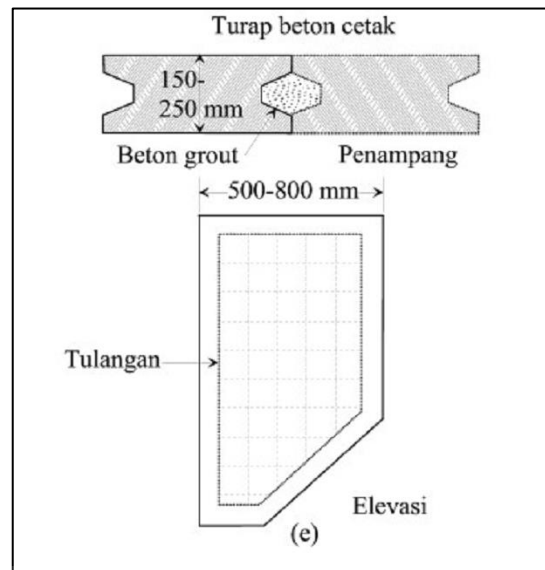
cocok digunakan pada tanah berkerikil, karena turap cenderung akan pecah bila di pancang. Bila turap kayu digunakan untuk bangunan permanen yang berada di atas muka air, maka perlu dilapisi pelindung agar turap tidak mudah lapuk. Turap kayu kerap digunakan pada pekerjaan-pekerjaan sementara, misalnya untuk menahan tebing galian. Berikut ini merupakan beberapa bentuk susunan turap kayu yang bias dilihat pada **Gambar 2.7**



Gambar 2.2 Beberapa Bentuk Susunan Turap Kayu
(Sumber: Das, 2016)

2. Turap Beton

Turap beton adalah kolom-kolom yang telah dicetak sebelum dipasang dengan bentuk tertentu. Kolom-kolom turap dibentuk saling mengikat satu dengan yang lainnya. Setiap kolom dirancang untuk bias menahan beban yang diterima oleh turap. Ujung baawah turap biasanya dibentuk runcing untuk memudahkan proses pemancangan. Turap beton kerap digunakan pada bangunan permanen atau pada pengerjaan konstruksi yang sulit. Salah satu bentuk turap beton bisa dilihat pada **Gambar 2.8**.

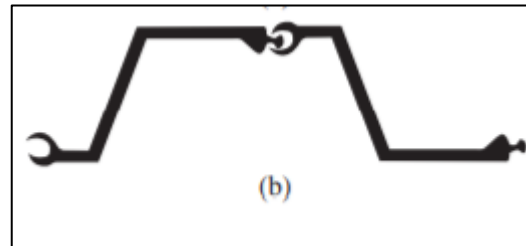


Gambar 2.3 Gambaran Bentuk Turap Beton
(Sumber: Das, 2016)

3. Turap Baja

Turap baja adalah jenis turap yang paling umum digunakan, baik digunakan untuk bangunan permanen atau sementara. Turap baja kerap digunakan dalam pekerjaan konstruksi karena memiliki sifat sebagai berikut:

1. Tahan terhadap tegangan dorong tinggi yang dikembangkan di dalam bahan kerass atau bahan batuan
2. Memiliki berat relatif yang tinggi
3. Bias digunakan berulang-ulang
4. Setiap sambungannya sangat sedikit mengalami deformasi bila didesak penuh dengan tanah dan batuan selama pemancangan
5. Mudah menambah Panjang tiang pancang dengan mengelas ataupun dengan memasang baut
6. Umur pemakaiannya cukup lama baik di atas ataupun di bawah air dengan perlindungan sederhana menurut NBS (1962) yang meringkaskan data tentang sejumlah tiang pancang yang diperiksa setelah pemakaian yang berlangsung lama. Dibawah ini adalah salah satu bentuk turap baja yang bias dilihat pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2.4 Tampak atas turap baja
(Sumber: Das, 2016)

2.5 Basis Teori Perangkat Lunak PLAXIS 2D

Secara umum Plaxis 2D merupakan perangkat lunak berbasis pendekatan elemen hingga yang digunakan untuk menganalisis berbagai aplikasi geoteknik seperti deformasi, stabilitas dan aliran air tanah. Melalui perangkat lunak Plaxis 2D ini tanah dapat dimodelkan untuk mengestimasi perilaku tanah tersebut. Analisis pengaruh interaksi antara tanah dengan strukturpun dapat dimodelkan melalui perangkat lunak ini.

Sebuah lapisan tanah dapat dideskripsikan dalam sebuah kerangka mekanika yang menerus sehingga setiap penurunan (*deformasi*) statis yang terjadi pada sebuah titik akan mempengaruhi titik lain meskipun dalam kapasitas yang berbeda. Perangkat lunak elemen hingga dalam bidang geoteknik telah dapat menyelesaikan berbagai macam masalah, diantaranya:

1. Masalah kesetimbangan, dimana dilakukan analisis tegangan 2D, interaksi tanah dengan struktur, konstruksi, dan galian.
2. Masalah nilai eigen, dimana dilakukan analisis mengenai referensi natural dan mode getar pada kombinasi tanah dan struktur.

2.6 Penelitian Sejenis

2.6.1 Analisis Pengaruh Efisiensi Interfaces Tanah Geotekstil Untuk Subsurface Drains Pada Stabilitas Lereng Timbunan dengan Plaxis V.8

Penelitian ini dilakukan oleh Herly Firman untuk menganalisis efisiensi interface tanah-geotekstil pada *subsurface drains* menggunakan geotekstil yang diaplikasikan dalam pengerjaan stabilitas lereng timbunan. Karena friksi dan adhesi yang terjadi antara geotekstil dengan tanah lebih kecil dari pada friksi dan kohesi yang terjadi antara tanah dengan tanah, maka penelitian ini menggunakan nilai interface 1, 0.8, dan 0.6. Terjadi penurunan nilai *safety factor* pada saat nilai *interface* dirubah dari 1 hingga 0.6 oleh karena itu, diperlukan pemilihan material timbunan dan bahan geotekstil sebagai bahan *subsurface drains* untuk lereng timbunan.

2.6.2 Perilaku Interaksi Tanah-Geotekstil Terhadap Parameter Kuat Geser

Ahmad Rifa'i menjelaskan dalam penelitiannya mengenai pengaruh interaksi antara tanah dengan geotekstil terhadap kuat geser tanah. Dalam hal ini, peneliti menggunakan dua jenis tanah yaitu tanah lempung dan tanah pasir. Penelitian ini menjelaskan bahwa goemembran mempengaruhi nilai kuat geser tanah pasir dengan kepadatan sedang. Disebutkan juga dalam penelitian ini bahwa semakin besar nilai R_{Inter} mengakibatkan menurunnya *displacement*, momen, dan gaya geser, sehingga menaikkan nilai faktor keamanan.

2.6.3 Analisis Deformasi Pada Interface Antara Tanah dengan Beton

Penelitian yang dilakukan oleh Yin Zong-Ze Zhu Hong dari Department of Irrigation Engineering, Hohai University Nanjing, China dan Xu Guo-Hua Research Institute of 3rd Navigation Engineering Bureau Shanghai, China membahas mengenai nilai *interface* antara tanah dengan struktur. Dalam penelitian tersebut dinyatakan bahwa Pengujian geser berskala besar pada permukaan tanah dan beton telah dilakukan. Pengukuran *slip relative* yang dilakukan sepanjang permukaan menunjukkan bahwa berdasarkan pengujian geser pada permukaan tanah dan beton yang dilakukan menunjukkan bahwa *relative displacement* sepanjang permukaan tanah dan beton tidak merata. Metode

tradisional untuk mendapatkan nilai modulus geser didapatkan dari kurva antara tegangan geser dan perpindahan geser relative.

Pengujian *direct shear* yang dilakukan pada permukaan tanah dan beton menunjukkan bahwa tidak meratanya *relative displacement*, dengan metode konvensional untuk memperoleh tegangan geser yang didapat dari kurva tegangan geser dan *displacement* relative yang diperoleh dari pengujian tersebut menjadi tidak masuk akal, untuk memperoleh hasil yang masuk akal disarankan untuk menggunakan model platis kaku dan jenis elemen dengan ketebalan yang disesuaikan agar perilaku deformasi didapatkan lebih realistis.

