

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 TINJAUAN UMUM

Dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) padat yang tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Braja M Das, 1988).

Tanah merupakan komposisi dari dua atau tiga fase yang berbeda. Tanah yang benar-benar kering terdiri dari dua fase, yaitu padat dan udara pengisi pori. Tanah yang jenuh sempurna juga terdiri dari dua fase, yaitu partikel padat dan air pori. Sedangkan tanah yang jenuh sebagian terdiri dari tiga fase yaitu partikel padat, udara pori, dan air pori (R. F. Craig, 1989).

Secara umum tanah diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu tanah kohesif dan tanah non kohesif, juga dapat diklasifikasikan sebagai tanah yang berbutir halus dan kasar. Tanah berbutir kasar yang diameter butirannya lebih besar dari 2 mm, diklasifikasikan sebagai kerikil. Jika butirannya dapat terlihat oleh mata, tetapi ukurannya kurang dari 2 mm, tanah ini disebut pasir. Tanah pasir disebut pasir kasar jika diameter butirannya berkisar antara 2 – 0,6 mm, disebut pasir sedang jika diameter butirannya antara 0,6 – 0,2 mm, dan disebut pasir halus bila diameter butirannya antara 0,2 – 0,06 mm (Hary Christady Hardiyatmo, 2006).

3.2 TANAH PASIR

Tanah terdiri dari kumpulan butiran yang beraneka ragam. Secara umum butiran tanah dikenal dengan pasir, lanau dan lempung. Namun khusus dalam ilmu teknik sipil kerikil dimasukkan pula dalam kategori tanah. Istilah kerikil (*gravel*), pasir (*sand*), lanau (*silt*), atau lempung (*clay*) akan melekat sebagai identitas jenis

tanah tergantung dari ukuran partikel paling dominan pada tanah tersebut.

Pasir merupakan jenis tanah non kohesif (*cohesionless soil*). Tanah non kohesif mempunyai sifat antar butiran lepas (*loose*), hal ini ditunjukkan dengan butiran tanah yang akan terpisah-pisah apabila dikeringkan dan hanya akan melekat apabila dalam keadaan basah yang disebabkan oleh gaya tarik permukaan. Tanah non kohesif tidak mempunyai garis batas antara keadaan plastis dan tidak plastis, karena jenis tanah ini tidak plastis untuk semua nilai kadar air. Tetapi dalam beberapa kondisi tertentu, tanah non kohesif dengan kadar air yang cukup tinggi dapat bersifat sebagai suatu cairan kental (Bowles, 1986).

Berdasarkan mineral yang terkandung di dalamnya, pasir terdiri dari sebagian besar mineral *quartz* (kwarsa) dan *feldspar*. Komposisi mineral *quartz* dan *feldspar* (Bowles, 1986) ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Komposisi mineral *Quartz* dan *Feldspar* (Bowles, 1986)

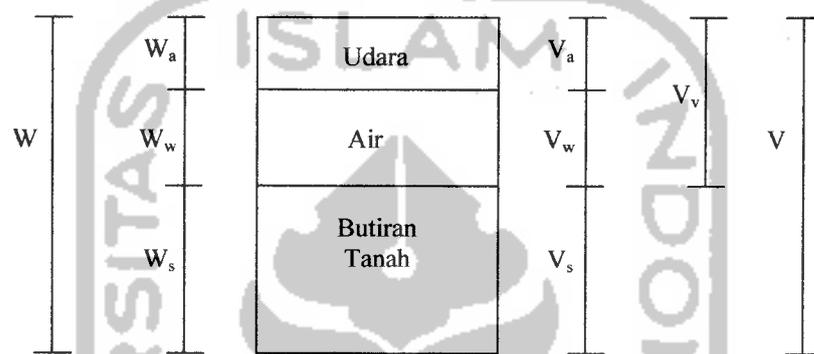
Mineral	Komposisi
<i>Quartz</i> (kwarsa)	SiO_2 (Silikon dioksida)
<i>Feldspar</i> :	
<i>Ortoklas</i>	$\text{K(Al)Si}_3\text{O}_8$
<i>Plagioklas</i>	$\text{Na(Al)Si}_3\text{O}_8$

Tanah pasir tidak plastis untuk semua nilai kadar air dan tarikan permukaan bersifat kohesi semu (*apparent cohesion*), artinya melekat selama pasir tersebut basah dan akan hilang apabila pasir itu benar-benar kering atau benar-benar jenuh (Bowles, 1986).

3.3 SIFAT-SIFAT FISIK TANAH

Tanah terdiri dari 3 komponen, yaitu : udara, air dan butiran tanah. Udara dianggap tidak mempunyai pengaruh teknis, sedang air sangat mempengaruhi sifat-sifat teknis tanah. Ruang di antara butiran-butiran, sebagian atau seluruhnya

dapat terisi oleh air atau udara. Bila rongga tersebut terisi air seluruhnya, tanah dikatakan dalam kondisi jenuh. Bila rongga terisi oleh udara dan air, tanah pada kondisi jenuh sebagian (*partial saturated*). Tanah kering adalah tanah yang tidak mengandung air sama sekali atau kadar airnya nol. Ilustrasi bagian-bagian dari tanah itu sendiri dapat kita gambarkan dalam bentuk diagram fase, seperti yang ditunjukkan Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah (Hary Christady Hardiyatmo, 2006)

Dari Gambar 3.1 dapat didefinisikan beberapa jenis hubungan sebagai berikut ini:

- V = Isi (*volume*) (cm^3)
- V_w = Isi air (*volume of water*) (cm^3)
- V_v = Isi pori/rongga (*volume of void*) (cm^3)
- V_s = Isi butir-butir padat (*volume of solid*) (cm^3)
- W = Berat Tanah (*weight*) (gr)
- W_a = Berat udara (*weight of air*) ≈ 0
- W_w = Berat air (*weight of water*) (gr)
- W_s = Berat butir-butir padat (*weight of solid*) (gr)

Dari gambar tersebut diperoleh persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$W = W_s + W_w \dots\dots\dots (3.1)$$

dan

$$V = V_s + V_v \dots\dots\dots (3.2)$$

$$V_v = V_w + V_a \dots\dots\dots (3.3)$$

Persamaan-persamaan dasar lain yang sering digunakan dalam mekanika tanah adalah seperti di bawah ini;

Kadar air (w), adalah perbandingan antara berat air (W_w) dengan berat butiran padat (W_s) dalam tanah tersebut, dinyatakan dalam persen atau desimal.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \dots\dots\dots (3.4)$$

Berat volume lembab atau basah (γ_b), adalah perbandingan berat butiran tanah termasuk air dan udara (W) dengan volume total tanah (V).

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \dots\dots\dots (3.5)$$

dengan $W = W_w + W_s + W_a$, ($W_a = 0$). Bila ruang udara terisi oleh air seluruhnya ($V_a = 0$), maka tanah menjadi jenuh.

Berat volume kering (γ_d) adalah perbandingan antara berat butiran padat (W_s) dengan volume total tanah (V).

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \dots\dots\dots (3.6)$$

Berat volume butiran padat (γ_s) adalah perbandingan antara berat butiran padat (W_s) dengan volume butiran padat (V_s).

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \dots\dots\dots (3.7)$$

Berat spesifik (*specific gravity*) atau berat jenis tanah (G_s) adalah perbandingan antara berat volume butiran padat dengan berat volume air (γ_w) pada temperature 4° C.

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} = \frac{W_s}{V_s \gamma_s} \dots\dots\dots (3.8)$$

Tabel 3.2 Berat jenis tanah (Hary Christady Hardiyatmo, 2006)

Macam Tanah	Berat Jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	
Lanau anorganik	2,62 – 2,68
Lempung organik	2,58 – 2,65
Lempung anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Derajat kejenuhan (S), adalah perbandingan volume air (V_w) dengan volume total rongga pori tanah (V_v).

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \dots\dots\dots (3.9)$$

Bila tanah dalam keadaan jenuh air, maka $S = 1$.

3.4 SISTEM KLASIFIKASI TANAH

Umumnya, penentuan sifat-sifat tanah banyak dijumpai dalam masalah teknis yang berhubungan dengan tanah. Dalam banyak masalah teknis seperti perencanaan jalan, bendung, urugan, dan lain-lain. Pemilihan tanah dalam kelompok/sub kelompok yang menunjukkan sifat atau kelakuan yang sama akan sangat membantu dalam penentuan klasifikasi (Hary Christady Hardiyatmo, 2006).

Ukuran butiran tanah sangat bervariasi. Untuk menggambarkan tanah berdasarkan ukuran partikel penyusunnya, beberapa organisasi telah mengembangkan batasan-batasan ukuran jenis tanah. Sistem klasifikasi yang umum digunakan dalam rekayasa teknik sipil adalah klasifikasi sistem AASHTO dan klasifikasi sistem *Unified* (USCS). Secara umum, klasifikasi didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan untuk tanah pasir.

3.4.1 Klasifikasi Sistem AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*)

Sistem ini mengklasifikasikan tanah kedalam kelompok, A-1 sampai A-8 (Sukirman, 1992). A-8, adalah kelompok tanah organik (gambut atau rawang) yang diabaikan. Pada garis besar tanah dikelompokkan menjadi 2 kelompok besar yaitu kelompok tanah berbutir kasar ($\leq 35\%$ lolos saringan # 200) dan tanah berbutir halus ($> 35\%$ lolos saringan # 200), dapat dilihat Tabel 3.3.

Kelompok tanah berbutir kasar dibedakan atas :

- A – 1 : kelompok tanah yang terdiri dari kerikil dan pasir dengan sedikit atau tanpa butir-butir halus, dengan atau tanpa sifat-sifat plastis.
- A – 2 : kelompok batas antara kelompok tanah berbutir kasar dengan tanah berbutir halus. Kelompok A -2 ini terdiri dari campuran kerikil/pasir dengan tanah berbutir halus yang cukup banyak ($< 35\%$).
- A – 3 : kelompok tanah yang terdiri dari pasir halus dengan sedikit sekali butir-butir halus dengan sedikit sekali butir-butir lolos #200 dan tidak plastis.

Kelompok tanah halus dibedakan atas :

- A – 4 : kelompok tanah lanau dengan sifat plastisitas rendah.
- A – 5 : kelompok tanah lanau yang mengandung lebih banyak butir-butir plastis, sehingga plastisitasnya lebih besar dari kelompok A – 4.
- A – 6 : kelompok tanah lempung yang masih mengandung butir-butir pasir dan kerikil, tetapi sifat perubahan volumenya cukup besar.
- A – 7 : kelompok tanah lempung yang lebih bersifat plastis. Tanah ini mempunyai sifat perubahan yang cukup besar.

Tabel 3.3 Klasifikasi Tanah Sistem *AASHTO* untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Raya (Hary Christady Hardiyatmo, 2006)

Klasifikasi umum	material granuler (<35% lolos saringan no.200)					Tanah-tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no.200)			
	A-1 A-1-a-A-1-b	A-3	A-2 A-2-4 A-2-5 A-2-6 A-2-7			A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Analisis saringan (% lolos)									
2.00 mm (no.10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (no.40)	30 maks	51 maks	-	-	-	51 min	51 min	51 min	51 min
0,075 mm (no.200)	15 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	10 maks	10 maks	10 maks	10 maks
Sifat fraksi lolos saringan no.40									
Batas Cair (LL)	-	-	40 maks	41 min	40 maks	40 maks	41 min	40 maks	41 min
Indeks Plastis(PI)	6 maks	np	10 maks	11 min	11 min	10 maks	10 maks	11 min	11 min
Indeks kelompok (GI)	0	0	0	4 maks	4 maks	8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Tipe material yang pokok pada umumnya	pecahan batu kerikil dan pasir	pasir	Kerikil berlanau atau berlempung dan pasir			tanah berlanau		tanah berlempung	
Penilaian umum	sangat baik sampai baik					sedang sampai buruk			

Catatan : Kelompok A-7 dibagi atas A-7-5 dan A-7-6 bergantung pada batas plastisnya (PL)

Untuk $PL > 30$ klasifikasinya A-7-5

Untuk $PL < 30$ klasifikasinya A-7-6 ; np = non plastis

3.4.2 Klasifikasi Sistem USCS (*Unified Soil Classification System*)

Sistem klasifikasi tanah terpadu (*Unified Soil Classification System*) pertama kali diperkenalkan oleh cassagrande (1942), kemudian direvisi oleh kelompok teknisi USBR (*United state Bureau of Reclamation*). Jika lebih dari 50% tertahan dalam saringan No.200 maka diklasifikasikan ke dalam tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) tetapi jika 50% lolos saringan No.200 maka diklasifikasikan ke dalam tanah berbutir halus (lanau dan lempung) (Hary

Christady Hardiyatmo, 2006). Selanjutnya, tanah diklasifikasikan dalam sejumlah kelompok dan subkelompok yang dapat dilihat dalam Tabel 3.4.

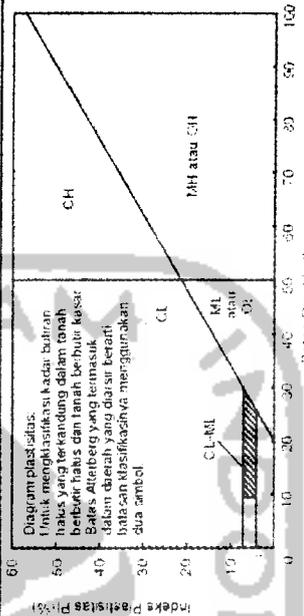
Simbol-simbol yang digunakan adalah :

- G : kerikil (*gravel*)
- S : pasir (*sand*)
- C : lempung (*clay*)
- M : lanau (*silt*)
- O : lanau atau lempung organik (*organic silt or clay*)
- Pt : tanah gambut dan tanah organik tinggi (*peat and highly organic soil*)
- W : gradasi baik (*well-graded*)
- P : gradasi buruk (*poorly-graded*)
- H : plastisitas tinggi (*high-plasticity*)
- L : plastisitas rendah (*low-plasticity*)



Tabel 3.4 Klasifikasi Tanah berdasarkan Sistem Unified (I.S. Dunn, 1980)

Divisi Utama		Simbol Kelompok	Nama Jenis	Nama Jenis		
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0.075 mm)	Tanah pasir kasar 50% atau lebih kerikil dan fraksi kasir terdapat antara 4.75 mm dan 4.75 mm)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Batas-batas Atterberg berada di daerah arsis dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol	
		GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW
		GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir lempung	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir lempung		
		GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir lempung	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir lempung		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau PI > 7
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasir lolos saringan no. 4 (4.75 mm)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Pasir berlempung, campuran pasir lempung	Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW
		SP	Pasir gradasi buruk, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Pasir gradasi buruk, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		
		SM	Pasir berlanau, campuran pasir lanau	Pasir berlempung, campuran pasir lempung		
		SC	Pasir berlempung, campuran pasir lempung			
		ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung		
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil lempung berpasir berlempung berlanau lempung kurus (lean clays)	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil lempung berpasir berlempung berlanau lempung kurus (lean clays)		
Tanah berbutir kasar 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0.075 mm)	Tanah dengan kadar organik tinggi	OH	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488	
		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomate lanau elastis	Lanau tak organik atau pasir halus diatomate lanau elastis		
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi lempung gemuk (fat clays)	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi lempung gemuk (fat clays)		
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi		



3.5 PENGUJIAN KEPADATAN TANAH (*PROCTOR STANDARD*)

Pemadatan adalah suatu usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanik untuk menghasilkan pemampatan pertikel. Proktor (1993) telah mengamati bahwa ada hubungan yang pasti antara kadar air dan berat volume kering supaya tanah padat. Selanjutnya terdapat satu nilai kadar air optimum tertentu untuk mencapai nilai berat volume kering maksimumnya.

Tanah pasir yang dipadatkan umumnya akan stabil dan mampu memberikan kuat geser yang cukup dan sedikit kecenderungan perubahan volume, yang perlu diperhatikan disini adalah tarikan permukaan yang dapat terjadi apabila pasir tersebut mempunyai kadar air yang cukup tinggi.

Derajat kepadatan tanah diukur dari berat volume keringnya. Hubungan berat volume kering (γ_d), berat volume basah (γ) dan kadar airnya (w), dinyatakan :

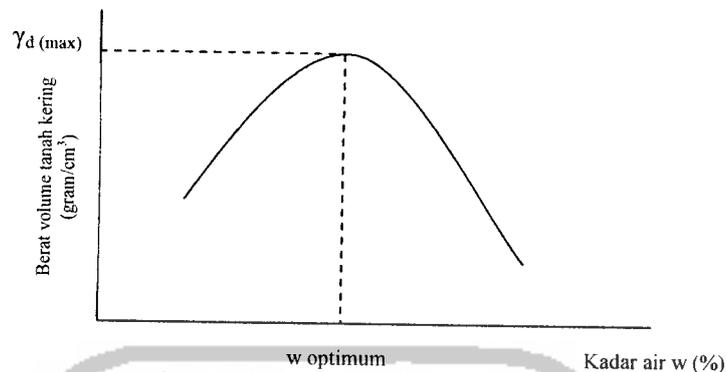
$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w} \dots\dots\dots (3.10)$$

dengan : γ_d = berat volume kering (gram/cm³)

γ = berat volume basah (gram/cm³)

w = kadar air (%)

Dalam pengujian pemadatan, percobaan diulang paling sedikit lima kali dengan kadar air tiap percobaan di variasikan. Selanjutnya, digambarkan grafik hubungan kadar air (w) dan berat volume keringnya (γ_d). Sifat khusus kurvanya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Kurva kadar air dan berat volume kering (Hardiyatmo, 2006)

Berat volume kering tanah maksimum dinyatakan sebagai berat volume kering tanah dengan tanpa rongga udara/berat volume kering tanah jenuh dapat ditulis dengan persamaan :

$$\gamma_d = \frac{G_s \times \gamma_w}{1 + (w \times G_s)} \dots \dots \dots (3.11)$$

dengan : G_s = berat jenis tanah

Metode yang biasa dipergunakan untuk memadatkan tanah ialah dengan melakukan kombinasi antara kekangan dan getaran. Di lapangan hal ini diperoleh dengan mempergunakan mesin gilas beroda halus dengan alat penggetar di dalam. Tanah dikekang secara vertikal di sepanjang suatu jalur lebar roda yang bersinggungan langsung dengan tanah. Tanah dikekang secara lateral oleh tanah yang berada di depan dan di belakang jalur singgung itu. Getaran akan menggetarkan tanah sehingga menjadi lebih padat (Bowles, 1986).

3.6 PENGUJIAN CBR

Pengujian CBR dimaksudkan untuk menentukan kekuatan tanah atau campuran agregat yang dipadatkan pada kadar air tertentu. Uji ini dikembangkan oleh *California State Highway Department, Amerika Serikat, 1930*. CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan dengan bahan standar pada kedalaman dan kecepatan penetrasi tertentu.

Umumnya nilai CBR diambil pada penetrasi 0,1 in. Jika terjadi koreksi grafik, maka beban yang dipakai adalah beban yang sudah dikoreksi pada 0,1 in dan 0,2 in. Jika nilai CBR 0,1 in lebih kecil dari 0,2 in pengujian harus diulang. Jika pengujian kedua masih tetap, maka CBR desain adalah yang terbesar.

Untuk memperhitungkan pengaruh air terhadap kekuatan subgrade kelak setelah digunakan, maka sampel tanah pada pengujian CBR sebaiknya direndam dalam air selama 4 hari untuk mengamati pengembangan volume sampel dan pengurangan nilai CBR akibat perendaman.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian *Soaked* CBR (terendam selama 4 hari) dan *Unsoaked* (tak terendam). Pada kondisi *soaked*, karena kondisinya terendam air maka hal ini dapat menyebabkan partikel-partikel yang telah tergumpal bisa pecah kembali sehingga nilai CBRnya pun menjadi lebih kecil dan peningkatan nilai ekstrimnya juga berbeda dengan kondisi *unsoaked*.

3.7 STABILISASI TANAH

Tanah merupakan bahan bangunan pada berbagai pekerjaan teknik sipil, sehingga memerlukan standar persyaratan tertentu. Ada tiga kemungkinan kondisi tanah yang biasa dijumpai di lapangan, yaitu :

1. Kondisi tanah di lapangan cukup baik sehingga dapat dipakai langsung.
2. Kondisi tanah di lapangan kualitasnya jelek, sehingga perlu diganti dengan tanah dari jenis lain yang lebih baik.
3. Kondisi tanah di lapangan kualitasnya jelek, namun tidak perlu diganti tetapi tanah tersebut diperbaiki sifat-sifatnya sehingga persyaratannya terpenuhi.

Apabila suatu tanah yang terdapat di lapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan, atau apabila tanah tersebut mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, mempunyai permeabilitas yang terlalu tinggi, ataupun mempunyai sifat-sifat lain yang tidak mendukung untuk suatu subgrade jalan atau suatu bangunan, maka tanah tersebut harus distabilisasi.

Stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut :

1. Menambah kerapatan tanah.
2. Menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi dan/atau tahanan geser yang timbul.
3. Menambah material untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan fisik dari material tanah.
4. Merendahkan muka air (drainase tanah).
5. Mengganti tanah-tanah yang buruk.

Stabilisasi tanah dapat terdiri dari salah satu atau kombinasi dari pekerjaan berikut :

1. Secara mekanis, pemadatan dengan berbagai jenis peralatan mekanis seperti mesin gilas (*roller*), benda-benda berat yang dijatuhkan, *eksplosif*, tekanan statis, *tekstur*, pembekuan, pemanasan dan lain sebagainya.
2. Penambahan bahan pencampur (*additive*), misalnya kerikil untuk tanah kohesif, dan pencampuran kimiawi seperti *cemen portlan*, gamping, abu batu bata, semen aspal, *sodium*, dan *kalsium klorida*, limbah-limbah pabrik kertas dan lain sebagainya (Bowles, 1986).

3.8 BENTONIT

Bentonit adalah istilah pada lempung yang mengandung *montmorillonit*. Penamaan jenis lempung tergantung dari penemu atau peneliti, misal ahli geologi, mineralogi, mineral industri dan lain-lain.

Berdasarkan tipenya, bentonit dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Tipe *Wyoming* (Na-bentonit – *Swelling bentonite*)
Na bentonit memiliki daya mengembang hingga delapan kali apabila dicelupkan ke dalam air, dan tetap terdispersi beberapa waktu di dalam air. Na-bentonit dimanfaatkan sebagai bahan perekat, pengisi (*filler*), lumpur bor. Dalam keadaan kering berwarna putih atau cream, pada keadaan basah dan terkena sinar matahari akan berwarna mengkilap. Perbandingan soda dan kapur tinggi, suspensi koloidal

mempunyai pH: 8,5-9,8, tidak dapat diaktifkan, posisi pertukaran diduduki oleh ion-ion sodium (Na^+).

2. Mg, (Ca – bentonit – *non swelling bentonite*)

Tipe bentonit ini kurang mengembang apabila dicelupkan ke dalam air, dan tetap terdispersi di dalam air, tetapi secara alami atau setelah diaktifkan mempunyai sifat menghisap yang baik. Ca-bentonit banyak dipakai sebagai bahan penyerap. Perbandingan kandungan Na dan Ca rendah, suspensi koloidal memiliki pH: 4-7. Posisi pertukaran ion lebih banyak diduduki oleh ion-ion kalsium dan magnesium. Dalam keadaan kering bersifat *rapid slaking*, berwarna abu-abu, biru, kuning, merah dan coklat. Penggunaan jenis bentonit ini dalam proses pemurnian minyak goreng perlu aktivasi terlebih dahulu (Adjat Sudradjat, M. Arifin, 1996).

Lempung bentonit dipakai untuk menimbulkan suatu rintangan air yang menghentikan rembesan air yang masuk ke dalam lantai dasar suatu bangunan. Selama periode kering, lempung akan mengering, ketika air berpindah ke arah dinding lantai dasar selama cuaca basah dan bersentuhan dengan lempung tadi, kegiatan lempung tadi akan menyerap air, dan ia akan mengembang sehingga dapat menutup ruang-ruang kosong tanah dan dapat menghentikan aliran air yang datang (Bowles, 1986)

Dalam penelitian ini menggunakan metode stabilisasi dengan penambahan bahan Na-Bentonit pada tanah pasir. Na-Bentonit dipilih karena sifatnya yang mampu membentuk suspensi kental setelah bercampur dengan air, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengisi dan perekat antar butiran tanah pasir.

3.9 KAPUR PADAM

Batu kapur banyak digunakan oleh berbagai industri untuk keperluan tertentu. Untuk pemakaian di industri kimia, batu kapur perlu diproses terlebih dahulu dengan proses pembakaran hingga menjadi kapur tohor (CaO) atau kapur padam [$\text{Ca}(\text{OH})_2$].

Kapur tohor adalah suatu *anhidrida* basa, jika bereaksi dengan air akan mengeluarkan banyak panas dan menjadi kapur padam atau *kalsium hidroksida* (juga disebut kapur mati). Kapur padam larut sedikit dalam air (disebut air kapur), bersifat basa agak keras, mudah menarik gas asam arang dari udara sehingga menjadi keruh. Kapur padam adalah kapur yang alami yang berbentuk kristalin kecil sebagai kalsium karbonat. Kapur itu dipakai dalam bentuk granula sebagai media *filter* untuk menurunkan keasaman. Dalam perdagangan kapur dijual sebagai kapur padam. Kapur padam banyak dipakai untuk bahan bangunan, penetralan keasaman tanah (www.google.com).

Stabilisasi dengan kapur digunakan untuk menurunkan potensi pengembangan dan tekanan pengembangan pada tanah-tanah lempung (Dunn, I. S., 1980) dalam tugas akhir ini digunakan bentonit yang merupakan jenis lempung *montmorillonit*. Penambahan kapur menghasilkan ion-ion kalsium yang tinggi dalam lapis ganda sekeliling partikel-partikel lempung, sehingga mengurangi tarikan bagi air. Apabila kapur dengan mineral lempung atau dengan komponen *pozzolan* seperti *silica hidrat* bereaksi, maka akan membentuk suatu gel yang keras dan kuat yaitu *kalsium silikat* yang mengikat butir-butir atau partikel tanah (Metcalf, 1972).