

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Slurry wall adalah suatu konstruksi dinding penahan tanah yang dibuat dengan mencampurkan material tambahan pada tanah asli sehingga diperoleh konstruksi yang lebih kuat dan kedap. Slurry wall pertama kali dilakukan di Italia pada tahun 1940, dan mulai dikembangkan dalam 3 dekade (± 1960). Dalam perkembangannya, secara mendasar metode pembuatan slurry wall dibedakan menjadi 3 cara yaitu: structural walls, deep cutoff walls, dan slurry trenches. Tetapi dari 3 metode tersebut masih banyak metode lainnya seperti: teknik vibrating beam walls, secant pile walls, deep soil mixing, dan jet grouting barriers. Perbedaan metode-metode ini terletak pada peralatan dan teknik yang digunakan.

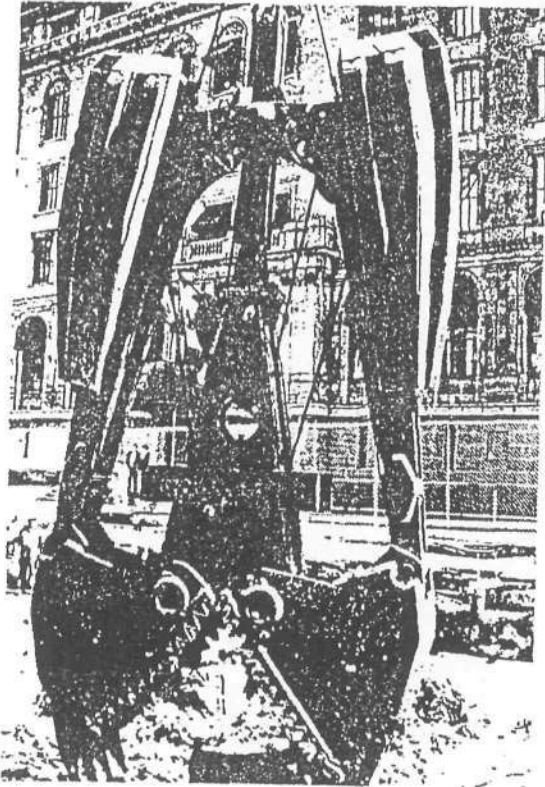
2.1 STRUCTURAL WALLS

Structural walls merupakan dasar dari konstruksi slurry wall. Cara pengerjaannya, dibuat galian terlebih dahulu. Kemudian dimasukan campuran material yang telah disiapkan ke dalam galian. Alat yang digunakan pada metode structural wall yaitu clam shells (contoh alat pada Gambar 2.1).

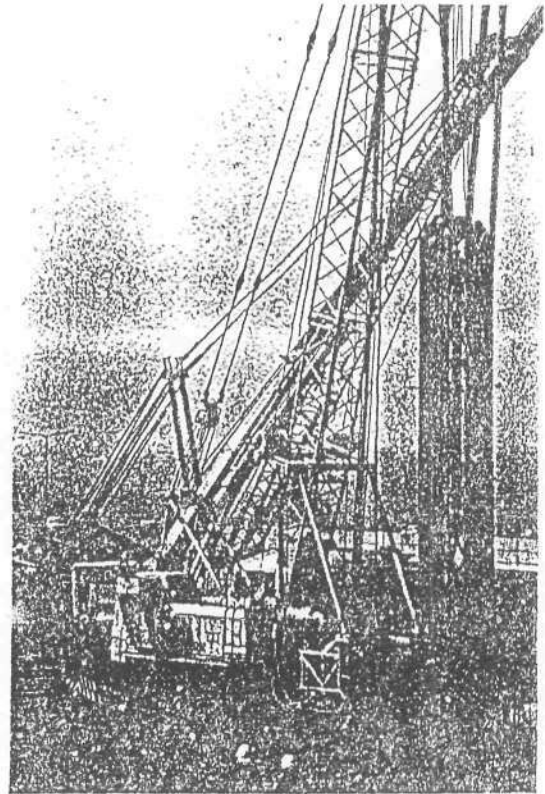
2.2 DEEP CUTOFF WALLS

Pengerjaan deep cutoff walls mencampurkan tanah asli dengan suatu campuran material ke dalam tanah yang kemudian dilakukan penggalian.

Alat yang digunakan untuk mencampurkan tanah asli dengan suatu campuran material dinamakan hydromill (contoh alat dapat dilihat pada Gambar 2.2).



Gambar 2.1 Clam Shell



Gambar 2.2 Hydromill

Beberapa campuran telah dilakukan pada metode deep cutoff walls, antara lain:

2.2.1 Clay-Cement Mix

Pada tahun 1963, Raffle melakukan pencampuran antara clay dan Portland Cement dengan variasi prosentase campuran seperti tercantum pada Tabel 2.1. Penggunaan Portland Cement pada campuran tanah liat berfungsi untuk meningkatkan kekuatan geser tanah dan menjadikan tanah lebih kedap. Peningkatan kekuatan geser tanah terjadi karena adanya sifat pozzolan dari Portland Cement.

Ada 2 macam reaksi yang terjadi akibat penambahan Portland Cement pada tanah liat, yaitu :

a. Reaksi Seketika

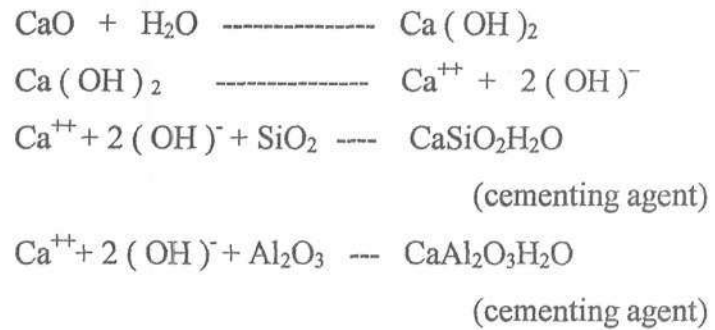
Penambahan semen terhadap lempung (clay), akan semakin besar kecenderungan ion H^+ untuk melepaskan diri dari partikel lempung serta semakin banyak pula konsentrasi elektrolite pada suspensi lempung (semen merupakan sumber ion Ca^{++}). Pengurangan gaya tolak antara keping partikel lempung yang disebabkan oleh pelepasan ion dengan valensi yang lebih besar (Ca^{++}) tersebut diatas menyebabkan terjadinya interaksi antara permukaan positif dari suatu partikel lempung dengan permukaan negatif partikel lempung lainnya sehingga terjadi flocculation. Dengan terjadinya flocculation ini, maka terjadilah agglomerasi yaitu pembentukan agregat yang lebih besar. Agregat yang lebih besar ini dengan sendirinya menurunkan plastisitas lempung.

b. Reaksi Lambat

- Reaksi Pozzolanik

Reaksi yang terjadi antara calsium dengan silikat atau aluminat sehingga akan membentuk cementing agent, yaitu merupakan massa yang keras dan kaku. Kecepatan reaksi pozzolanik tidak hanya tergantung waktu, tetapi dipengaruhi

oleh konsentrasi dari bahan-bahan yang bereaksi dan juga temperatur.



- Reaksi Korbonasi :

Reaksi yang terjadi antara unsur CaO dari semen yang bereaksi dengan CO₂ dari udara sehingga menghasilkan calcium carbonat. Calcium carbonat ini mempunyai efek sementasi yang sangat lemah serta menghalangi terjadinya pozzolanik yang optimal, oleh karena itu sedapat mungkin dihindari. Cara mengatasinya adalah dengan mempercepat waktu pencampuran antara tanah dan semen.



2.2.2 Cement-Bentonite Mix

Pada tahun 1982, Deere melakukan pencampuran clay dengan Portland Cement dan Bentonite. Prosentase campuran tercantum pada Table 2.1. Penambahan jumlah Bentonite harus mempertimbangkan beberapa factor, antara lain: workability campuran (kenaikan kadar Bentonite akan meningkatkan kekakuan,

sehingga menyebabkan campuran tidak workable), set strength (penambahan kadar Bentonite yang berlebihan dapat mengurangi kekuatan tekan dari set Portland Cement), penetrability (partikel yang memiliki berat jenis (Gs) yang rendah memiliki kecenderungan berpindah, dan kenaikan kadar Bentonite akan menyebabkan menurunnya berat jenis (Gs)), dan stability pada proses sedimentasi (pada kadar Portland Cement yang rendah, jumlah Bentonite yang diperlukan semakin meningkat untuk menghasilkan suatu system yang tahan terhadap bleeding).

Tabel 2.1 Prosentase Campuran

Type	Cement Content (% of Total Weight)	Clay Content (% of Total Cement)	Total Solid Content (% of Total Weight of Suspension)	Sp (gr)	Plastic Viscosity (cP)	Yield Strength (lb/100ft ²)	Initial Shear (lb/100ft ²)
Clay-Cement	10	50	15	1.1	10	85	15
Cement-Bentonite	75	5	80	1.5	90	270	125

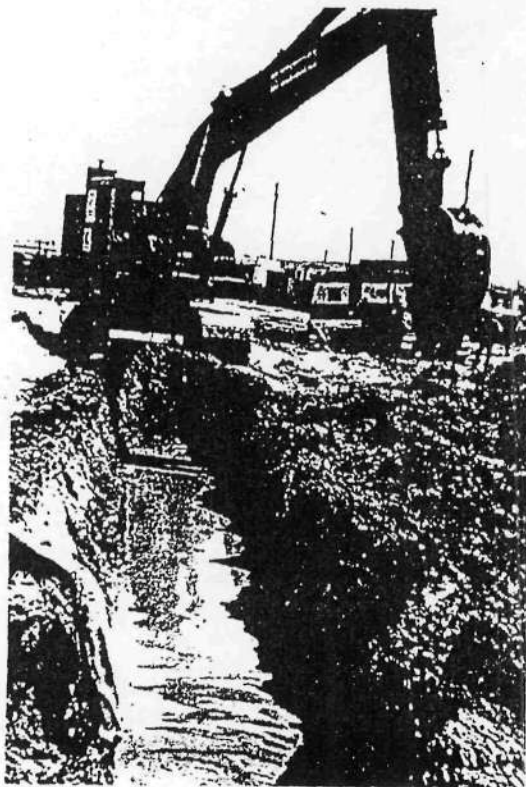
2.2.3 Cement, Bentonite, Fly Ash, dan Ground Slag

Pada tahun 1974, Litte melakukan pencampuran agregat, Fly Ash, Portland Cement, dan Bentonite seperti pada Tabel 2.2. Penambahan Fly Ash digunakan untuk menggantikan jumlah Portland Cement, membuat kontrol yang lebih baik pada setting time, dan untuk meningkatkan ketahanan campuran terhadap bahan

kimia. Sedangkan penambahan lignosulfite untuk mengontrol proses pengerasan sehingga waktu pengerjaan dapat diatur dan untuk memperlambat proses setting time dari Portland Cement.

2.3 SLURRY TRENCHES

Konstruksi slurry trench merupakan pengerjaan konstruksi yang tidak membutuhkan teknologi yang tinggi dan peralatan-peralatan yang khusus. Konstruksi ini lebih banyak berhubungan dengan penggalian tanah Lumpur. Salah satu alat yang digunakan adalah Backhoe, yang diperlihatkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Backhoe

Tabel 2.2 Prosentase Campuran dan Hasil Test

Upper Pierce			
Weigth per unit volume	1252.3/kg/m ³		100%
Lignosulfite	1.3/kg/m ³		0.1%
Bentonite (B)	32/kg/m ³		2.6%
Water (W)	841/kg/m ³		67.1%
Cement (C)	252/kg/m ³		20.1%
Fly ash (Fa)	126/kg/m ³		10.1%
Aggregate (A)	0/kg/m ³		0%
W/C		3.35	
W/solid		2.06	
W/(C+Fa)		2.23	
W/(C+Fa/2)		2.67	
B/(C+Fa)		0.09	
B/(C+Fa/2)		0.10	
Permeability k (cm/sec)	1.26x10 ⁻⁸ - 2.07x10 ⁻⁸		
Speciment diameter			
Average axial strain at peak, (ϵ_p)	ϵ_p (%)		(σ_3), kN/m ²
90 days	3.38		197
90 days	3.83		296
Average peak deviator stress, (q)	(q), kN/m ²		(σ_3), kN/m ²
90 days	1808		197
90 days	2286		296