

**PERENCANAAN PERBAIKAN TANAH LUNAK MENGGUNAKAN  
PRELOADING DENGAN KOMBINASI *PREFABRICATED VERTICAL  
DRAIN (PVD)* DAN *PREFABRICATED HORIZONTAL DRAIN (PHD)*  
PADA PEMBANGUNAN KAWASAN KOTA SUMMARECON  
BANDUNG AREA AMANDA DAN BTARI**

**NASKAH PUBLIKASI  
TEKNIK SIPIL**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**RYAN HENDRANING RISDIANTA  
NIM. 135060107111008**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**

**PERENCANAAN PERBAIKAN TANAH LUNAK MENGGUNAKAN PRELOADING DENGAN KOMBINASI *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)* DAN *PREFABRICATED HORIZONTAL DRAIN (PHD)* PADA PEMBANGUNAN KAWASAN KOTA SUMMARECON BANDUNG AREA AMANDA DAN BTARI**

*(The Planning of Soft Soil Improvement using Preload with Prefabricated Vertical Drain (PVD) and Prefabricated Horizontal Drain (PHD) Combination at Developing Sites Summarecon City Bandung of Amanda and Brati Area)*

Ryan Hendraning Risdianta, Dr. Ir. Harimurti, MT, Ir. Wahyu P. Kuswanda  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya  
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia-Telp (0341) 566710. 587711  
E-mail: [ryanhendraningr@yahoo.co.id](mailto:ryanhendraningr@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Dalam pekerjaan konstruksi, tanah lunak menjadi permasalahan karena merupakan tanah yang kurang mendukung pada kekuatan konstruksi. Tanah lunak memiliki daya dukung tanah yang rendah dan penurunan yang relatif besar dan juga berlangsung lama karena kandungan air dan udara serta celah pori yang ada di dalam tanah tersebut besar sehingga diperlukan perencanaan perbaikan tanah lunak. Dalam hal ini, perencanaan perbaikan tanah lunak di Kawasan Kota Summarecon Bandung dikaji menggunakan *Preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Vacuum Preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*.

Dari data sondir dan bor test menunjukkan bahwa kondisi tanah di Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari memiliki jenis tanah lanau kelempungan dan memiliki konsistensi tanah sangat lunak sampai dengan lunak serta prosentase lanau yang lebih besar dari pada lempung dan memiliki kandungan pasir. Sehingga metode yang sesuai untuk perbaikan tanah tersebut adalah menggunakan *Preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* untuk mempercepat penurunan konsolidasi. Berdasarkan 3 data bor test pada Cluster Amanda dan Btari memiliki kesamaan kedalaman tanah compressible yaitu 25 m sehingga dapat dikelompokkan dalam satu zona.

Hasil yang didapatkan dari kajian ini adalah lama waktu yang dibutuhkan penurunan alami untuk mencapai konsolidasi 90% adalah 125 tahun. Sedangkan setelah dilakukan perbaikan tanah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai konsolidasi 90% adalah 25 minggu menggunakan pola segitiga dengan jarak 1.3 m. Desain pondasi menggunakan pondasi dangkal persegi yang memiliki ukuran 150 cm x 150 cm dan dengan kedalaman 50 cm. Daya dukung pondasi dangkal sebelum dilakukan perbaikan menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* sebesar 575,2149 kN/m<sup>2</sup> dan sesudah dilakukan perbaikan sebesar 773,8362 kN/m<sup>2</sup>.

Kata kunci : Konsolidasi, *preloading*, *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*, perbaikan tanah lunak, daya dukung pondasi.

**ABSTRACT**

*In construction work, soft soil problems because it is a land of less support on retaining construction. Soft soil has a low ground support resources and a relatively great settlement and also last long because the content of water and air as well as slit pore that is in the great land so need required of planning soft soil improvement. In this case, soft soil improvement planning in the area of Summarecon City Bandung analyzed using Preload in combination with Prefabricated Vertical Drain (PVD) and Vacuum Preload with Prefabricated Vertical Drain (PVD).*

*Drill data and sondir from the test showed that the soil conditions in the area of Summarecon City Bandung of Amanda and Btari Area has the type of soil is clay to silty clay and has soil consistency from very soft to soft and also the percentage of silt is bigger than clay and has sand content. So that the match method for the repair of the soil use a Preload in combination with Prefabricated Vertical Drain (PVD) to accelerate the settlement consolidated. Based on 3 drill data from the test on Clusters of Amanda and Btari have the same depth of compressible soils in 25 m so that it can be grouped in one zone.*

*The results obtained from this study is the duration needed for natural settlement to reach 90% consolidation is 125 years. While after the soil improvement is done the time required to achieve 90% consolidation is 25 weeks using a triangle pattern with a distance of 1.3 m. Foundation design is use with the square shape shallow foundation has a dimensions of 150 cm x 150 cm and the depth is 50 cm. The shallow foundations carrying before done repair using Prefabricated Vertical Drain (PVD) of 575,2149 kN/m<sup>2</sup> and having done the repair of 773,8362 kN/m<sup>2</sup>.*

*Keywords : Consolidation, preloading, Prefabricated Vertical Drain (PVD), soft soil improvement, foundation's carrying capacity.*

## 1. PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan Kota metropolitan terbesar di Provinsi Jawa Barat sekaligus sebagai Ibu Kota Provinsi tersebut. Seiring berkembangnya zaman tingkat kebutuhan perkembangan pembangunan yang tinggi, Pemerintah Kota Bandung merencanakan pembangunan pusat kota kedua di Kota Bandung di daerah Gedebage. Wilayah Gedebage tersebut adalah jawaban guna mengurangi tingkat kepadatan di pusat kota dan sebagai penyeimbang pertumbuhan pembangunan yang merata.

Wilayah Gedebage tersebut dulunya merupakan wilayah persawahan dan sering dikenal sebagai daerah langganan banjir jika musim penghujan tiba. Namun di sisi lain muncul dalam perencanaan pembangunan kawasan Kota Summarecon Bandung berdasarkan hasil analisa penyelidikan tanah (*Soil Investigation*), kondisi tanah di Gedebage tersebut merupakan tanah lunak dimana kandungan air dan udara di dalam tanah lebih banyak dibandingkan partikel tanah padat. Tanah lunak memiliki kompresibilitas yang besar menyebabkan tanah mengalami penurunan yang sangat besar sehingga dapat menyebabkan potensi kerusakan dalam konstruksi yang didirikan di atas tanah tersebut. Proyek pembangunan Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari direncanakan menggunakan *Soil Preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* sebagai solusi untuk permasalahan lamanya penurunan tanah di area tersebut.

Secara garis besar *Soil Preloading* dilakukan dengan memberi beban untuk mengeluarkan air maupun udara dari dalam. *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* adalah pita sintesis dipasang secara vertical di dalam tanah lunak menggunakan selongsong besi (*mandrel*) dan dipancang menggunakan alat berat. Kemudian *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* berfungsi sebagai penyerap serta mengalirkan air dan udara dari *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* menuju tempat pengaliran yang sudah disediakan.

### Tujuan

Perencanaan ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis perlunya dilakukan perencanaan perbaikan tanah dengan menggunakan metode *preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*.
2. Menganalisis penggunaan pola *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* yang lebih efektif terhadap lama waktu dalam perencanaan pekerjaan perbaikan tanah di Kawasan Kota Summarecon pada area Amanda dan Btari.

3. Menganalisis besar daya dukung pondasi sebelum dan sesudah perbaikan tanah dengan menggunakan metode *preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)*.

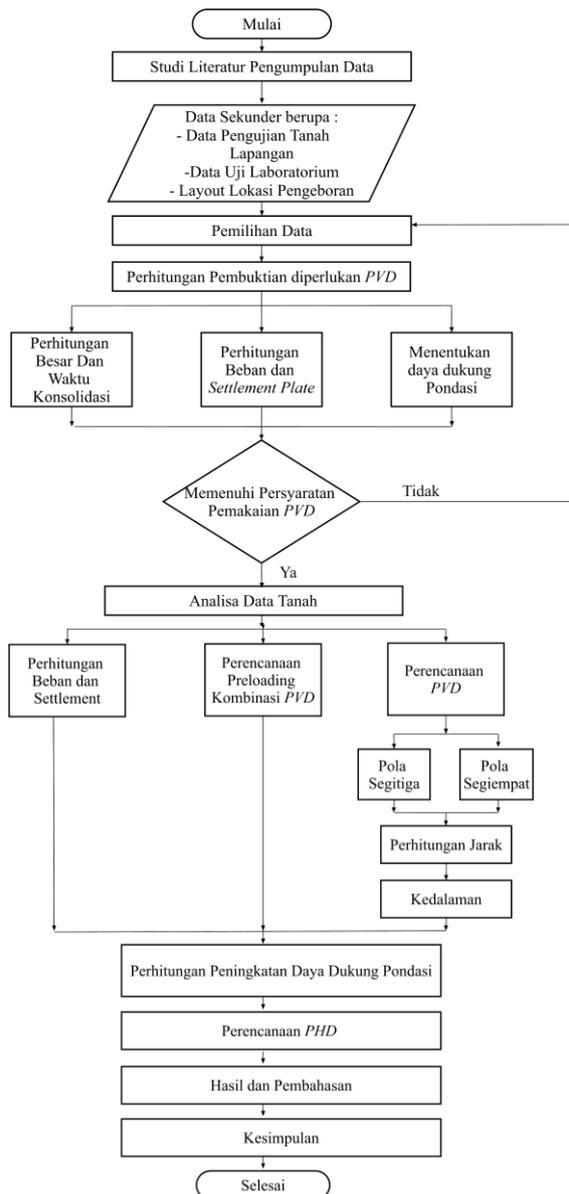
### Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam perencanaan ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder dari PT. Teknindo Geosistem Unggul.
2. Lokasi perencanaan perbaikan tanah yang diteliti adalah Kawasan Kota Summarecon Area Amanda dan Btari.
3. Perbaikan tanah menggunakan *preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)*.
4. Menganalisis waktu yang dibutuhkan dalam mencapai penurunan yang sesuai dengan daya dukung yang dibutuhkan.
5. Dalam perencanaan aplikasi pemasangan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* factor akibat efek smear diabaikan atau dianggap = 0.
6. Beban struktur yang digunakan dalam perencanaan ditentukan oleh PT. Teknindo Geosistem Unggul.
7. Penentuan nilai parameter tanah di dapat dari rata-rata data sekunder yang diperoleh dari PT. Teknindo Geosistem Unggul.
8. Perhitungan penurunan sekunder tidak diperhitungkan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap persiapan perencanaan dibutuhkan data parameter tanah dasar yang bersifat data sekunder diperoleh dari instansi PT. Teknindo Geosistem Unggul guna perhitungan penurunan tanah dan daya dukung tanah untuk pondasi sebelum dan sesudah serta solusi dalam permasalahan terhadap tanah lunak yang berada pada lokasi Cluster Area Amanda dan Btari yang berada di kawasan Kota Summarecon Bandung. Area tersebut akan dibangun bangunan rumah tinggal 2 lantai dengan beban struktur sebesar 22 kPa. Adapun metode analisis ini dipaparkan dalam bentuk tahapan diagram alir seperti (**Gambar 1**) berikut:



**Gambar 1.** Diagram Alir (*Flowchart*) Metode Analisis

### 3. PEMBAHASAN

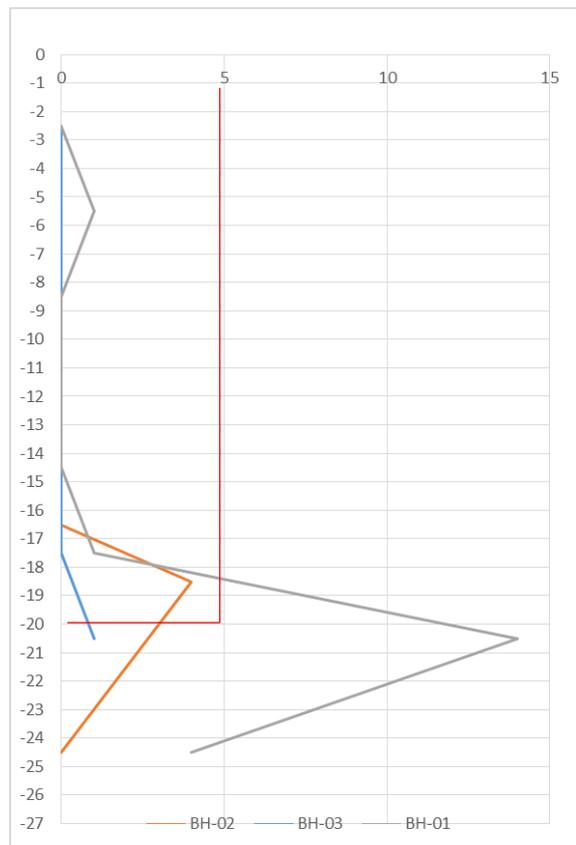
Data tanah dasar yang merupakan data sekunder dalam perencanaan pembangunan Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari ini menggunakan data laboratorium bor test dan data sondir. Data bor test yang digunakan pada titik DB-01, DB-02, dan DB-03 serta data sondir CPT-01. Dalam perencanaan ini dilakukan perhitungan waktu konsolidasi alami guna mengetahui diperlukannya perbaikan pada tanah tersebut. Area pengambilan data perencanaan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Lokasi Penyelidikan Tanah

### Hasil Analisa Tanah

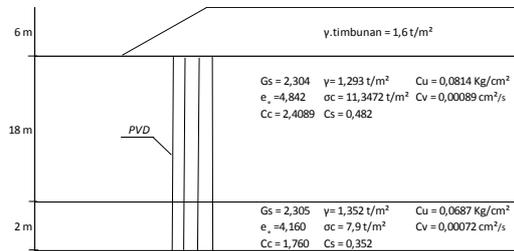
Pada grafik (**Gambar 3**) menunjukkan bahwa titik bor DB-01, DB-02, DB-03, dan CPT-01 pada pembangunan Kawasan Kota Summarecon Area Amanda dan Btari memiliki konsistensi tanah dominan lunak. Tanah *compressible* atau mencapai konsistensi ( $N-SPT \leq 10$ ) sehingga dapat dikelompokkan menjadi 1 zona dengan menyamakan berdasarkan kedalaman pemasangan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* diambil pada kedalaman 20 m.



**Gambar 3.** Grafik N-SPT

Setelah dilakukan pengelompokan berdasarkan konsistensi dan jenis tanah yang sama untuk dianalisis. Hasil analisa parameter tanah dapat dilihat

pada (**Gambar 4**). Untuk harga konsolidasi arah vertikal ( $C_v$ ) dilakukan pengambilan data dari hasil konsolidasi kemudian menggunakan perhitungan  $C_{v\text{Gabungan}}$  pada tiap titik, sehingga didapatkan  $C_{v\text{Gabungan}}$  sebesar  $0.00087 \text{ cm}^2/\text{s}$ .



**Gambar 4.** Sketsa Penampang Melintang Tanah

### Metode Pemilihan Perbaikan Tanah

Dalam penanganan problematika pembangunan konstruksi pada tanah lunak dapat digunakan beberapa alternatif perbaikan tanah yang memungkinkan yaitu *Preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*, *Jet Grouting*, Penggantian tanah (*Remove and Replace*) dan *Vacuum Preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* sebagai metode perbaikan tanah yang dapat diaplikasikan. Dari berbagai metode tersebut yang akan dikaji pada perencanaan Kawasan Kota Summarecon Bandung adalah *Preloading* dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Vacuum Preloading* dengan *Prefabricated vertical Drain (PVD)*. Dari hasil data menunjukkan bahwa kondisi tanah di Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari memiliki jenis tanah lanau kelempungan dan memiliki konsistensi tanah sangat lunak sampai dengan lunak. Dari data bor test diketahui bahwa prosentase lanau yang lebih besar dari pada lempung dan juga memiliki kandungan pasir. Sehingga metode yang sesuai untuk perbaikan tanah tersebut adalah menggunakan *Preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* untuk mempercepat penurunan konsolidasi.

### Tinggi Timbunan

Pada perencanaan pembangunan Cluster Amanda dan Btari tinggi timbunan diperlukan guna menghitung timbunan bertahap. Untuk mengetahui besar tinggi timbunan akhir diperlukan mengitung besar *settlement* dengan memberikan beban asumsi sebesar  $3 \text{ t/m}^2$ ,  $5 \text{ t/m}^2$ ,  $7 \text{ t/m}^2$ ,  $9 \text{ t/m}^2$ , dan  $11 \text{ t/m}^2$ . Setelah dilakukan perhitungan didapat hasil akhir seperti pada (**Tabel 1**) berikut:

**Tabel 1.** Tinggi Timbunan dan *Settlement*

q akhir (t/m <sup>2</sup> )	Settlement (m)	H awal (m)	H akhir (m)
3	0,704	2,315	1,611
5	0,962	3,726	2,764
7	1,191	5,120	3,928
9	1,520	6,575	5,055
11	1,950	8,094	6,144



**Gambar 5.** Hubungan Tinggi Timbunan awal dengan Timbunan Akhir



**Gambar 6.** Hubungan *Settlement* Konsolidasi dengan Tinggi Timbunan

Elevasi akhir yang direncanakan setinggi 3 m. Kemudian beban *preload* rumah sebesar  $22 \text{ kPa}$  dengan  $\gamma$  timbunan sebesar  $1,6 \text{ t/m}^3$  setara dengan timbunan 1,4 m. Dari persamaan grafik diatas menunjukkan bahwa tinggi timbunan yang dibutuhkan dengan h pelaksanaan 4,4 m setinggi 5,8 m yang kemudian dibulatkan menjadi 6 m dengan penurunan yang dihasilkan sebesar 1,4 m. Setelah konsolidasi 90% beban *preload* dibongkar kemudian didirikan rumah dengan beban sebesar  $22 \text{ kPa}$  tersebut mampu ditahan oleh tanah.

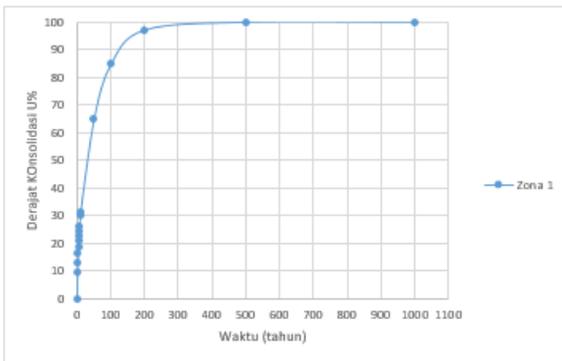
### Waktu Konsolidasi Alami Tanah Dasar

Sebelum merencanakan perbaikan tanah dengan menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dibutuhkan pembuktian terlebih dahulu dengan menggunakan perhitungan waktu terhadap konsolidasi alami pada tanah dasar. Seperti yang diketahui pada (**Gambar 4**) bahwa tanah dibagi

menjadi 2 lapis, didapatkan harga  $Cv_{\text{Gabungan}}$  dari setiap titik bor test untuk menghitung waktu konsolidasi alami pada T 90% dengan lama waktu 125 tahun. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari memerlukan perbaikan tanah untuk mempercepat konsolidasi. Didapatkan tabel dan grafik terhadap waktu konsolidasi alami tanpa perbaikan tanah:

**Tabel 2.** Waktu konsolidasi Alami

Tahun	$T_v$	$U\%$	$S_c$ (cm)
1	0,006779117	9,290554476	12,972401
2	0,013558235	13,13882814	18,345746
3	0,020337352	16,09171238	22,468858
4	0,027116469	18,58110895	25,944802
5	0,033895587	20,77431136	29,007171
6	0,040674704	22,75711789	31,775764
7	0,047453821	24,58049669	34,321748
8	0,054232939	26,27765628	36,691491
9	0,061012056	30,25667962	42,247402
10	0,067791173	31,41380898	43,863101
25	0,169477933	46,63608788	65,11797
50	0,338955866	64,87637868	90,586888
75	0,508433799	76,88196525	107,35029
100	0,677911732	84,78392857	118,3838
120	0,813494078	89,11110427	124,42583
140	0,949076425	92,20770941	128,74962
160	1,084658771	94,42369602	131,84381
180	1,220241117	96,00949608	134,05806
200	1,355823464	97,14432327	135,64262
500	3,389558659	99,98112319	139,60364
1000	6,779117318	99,9999956	139,62999



**Gambar 7.** Grafik Waktu Konsolidasi Alami

**Perencanaan Prefabricated Vertical Drain (PVD)**

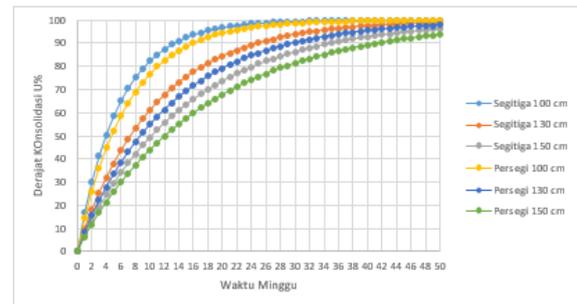
*Prefabricated Vertical Drain (PVD)* adalah produk dengan bahan geosintetik (*geosynthetic products*) dipasang dengan cara dipancang secara vertical di dalam tanah. Pada perencanaan perbaikan tanah lunak menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* ini dipasang pada kedalaman tanah yang telah direncanakan yaitu 20 m dengan variasi jarak *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* yaitu 100 cm, 130 cm, dan 150 cm dengan kriteria *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* tebal 0,5 cm

dan lebar 10 cm. Pola yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu pola *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* segitiga dan persegi.

Setelah dilakukan perhitungan terhadap kedua pola dengan jarak yang bervariasi didapatkan perbandingan agar tanah mencapai pada waktu konsolidasi  $U_r$  90% dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Perbandingan Lama Waktu dengan Variasi Pola dan Jarak *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*

Pola PVD	Waktu Konsolidasi 90% (Minggu)		
	1 m	1,3 m	1,5 m
Segitiga	14	25	35
Persegi	16	30	42



**Gambar 8.** Hubungan Waktu dengan Derajat Konsolidasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* Pola Persegi dan Segitiga

Hal ini menunjukkan bahwa pemasangan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dengan pola segitiga lebih efektif dibandingkan dengan pola segiempat. Digunakan pola segitiga dengan jarak 130 cm dalam perencanaan perbaikan tanah lunak Kawasan Kota Summarecon Area Amanda Btari.

**Timbunan Bertahap**

Perhitungan timbunan bertahap diperlukan guna mendapatkan nilai  $C_u$  yang baru setelah dilakukan perencanaan perbaikan tanah lunak akibat konsolidasi. Penimbunan dilakukan secara bertahap sesuai dengan yang direncanakan. Skema penimbunan bertahap dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Skema Penimbunan Bertahap

Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)					
	1	2	3	4	5	6
1 m	1					
2 m	2	1				
3 m	3	2	1			
4 m	4	3	2	1		
5 m	5	4	3	2	1	
6 m	6	5	4	3	2	1

Dari skema penimbunan bertahap tanah dasar akan mengalami pemampatan dan perubahan tegangan. Perubahan tersebut dapat digunakan guna mencari peningkatan nilai kohesi pada tanah *undrain* ( $C_u$ ) yang akan terlihat apabila nilai  $C_u$  baru lebih

besar dari pada Cu lama setelah diberikan pembebanan timbunan.

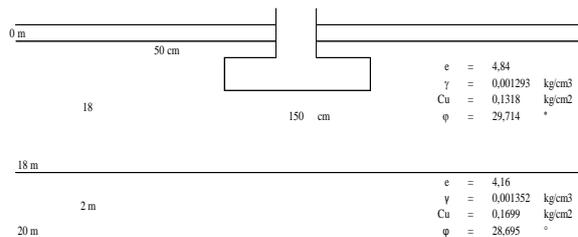
**Tabel 5.** Perubahan Nilai Cu setelah menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dengan pola segitiga,  $S = 130$  cm

Kedalaman	$\Sigma \Delta \sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	PI %	Nilai Cu Baru	Nilai Cu Lama
1	0,216	48,6738	0,09786	0,0814
2	0,262	48,6738	0,1031	0,0814
3	0,302	48,6738	0,10749	0,0814
4	0,338	48,6738	0,11158	0,0814
5	0,373	48,6738	0,11551	0,0814
6	0,407	48,6738	0,11934	0,0814
7	0,441	48,6738	0,12312	0,0814
8	0,474	48,6738	0,12684	0,0814
9	0,507	48,6738	0,13053	0,0814
10	0,540	48,6738	0,1342	0,0814
11	0,573	48,6738	0,13784	0,0814
12	0,605	48,6738	0,14147	0,0814
13	0,637	48,6738	0,14509	0,0814
14	0,669	48,6738	0,14869	0,0814
15	0,701	48,6738	0,15228	0,0814
16	0,733	48,6738	0,15586	0,0814
17	0,765	48,6738	0,15944	0,0814
18	0,797	48,6738	0,16301	0,0814
19	0,938	55,88	0,168	0,06875
20	0,976	55,88	0,17177	0,06875

Dari hasil data tabel diatas menunjukkan bahwa perbaikan tanah lunak dapat meningkatkan nilai Cu.

#### Daya Dukung Tanah Untuk Pondasi

Direncanakan menggunakan pondasi dangkal dengan bentuk persegi yang memiliki ukuran panjang dan lebar 150 cm serta kedalaman 50 cm. Berikut sketsa pondasi dangkal dengan menggunakan penampang melintang pada tanah dapat dilihat pada (**Gambar 10**).



**Gambar 9.** Sketsa Pondasi Dangkal

Dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus mayerhoft untuk menghitung daya dukung tanah untuk pondasi sebelum dan sesudah perbaikan tanah lunak.

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan daya dukung tanah untuk pondasi sebelum perbaikan tanah lunak adalah sebesar 575,2149 kN. Kemudian untuk daya dukung tanah untuk pondasi setelah dilakukan perbaikan tanah lunak didapatkan 773,83618 kN. Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa daya dukung tanah untuk pondasi sebelum dilakukan perbaikan tanah melebihi beban struktur yaitu 22 kPa. Hal tersebut

menunjukkan bahwa apabila dilakukan pekerjaan konstruksi pada tanah tersebut sudah cukup kuat, akan tetapi tanah akan mengalami penurunan dalam waktu yang lama dan sangat besar yang berpotensi merusak konstruksi yang didirikan tersebut.

#### Perencanaan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)*

Perencanaan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* yang digunakan dalam pelaksanaan dilapangan digunakan lebar 10 cm dengan ketebalan 2 cm. Pemasangannya diberi jarak dengan menyesuaikan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* yaitu 130 cm. Dalam pemasangan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* hanya disambungkan dengan menggunakan staples dan ditarik keluar menuju pengbuangan aliran air.

Sebelum dilakukan pemasangan perlu menghitung jumlah debit yang dialirkan oleh satu *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*, jumlah *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* pada satu lajur kemudian debit aliran air dari *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* menuju *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)*.

Digunakan waktu konsolidasi 95% selama 33 minggu kemudian setiap satu titik ujung *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* mengeluarkan air dengan debit rata-rata  $1,0235 \times 10^{-7}$  m<sup>3</sup>/s. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan 2 lajur *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* untuk 1 ujung *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* didapatkan debit pengaliran sebesar  $0,304 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s. Kapasitas pengaliran PHD CT-SD100-20 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 6.** Penggunaan PHD CETEAU CT-SD100-20

Jenis Uji	Satuan	Metode uji ASTM	Hasil Uji
1 Kuat tarik pegang filter ( <i>filter grab tensile strength</i> )	N	D 4632	421.8
2 Regang putus pegang filter ( <i>filter grab elongation at break</i> )	%	D 4632	36.7
3 Ketahanan sobek trapesium filter ( <i>filter trapezoidal tear resistance</i> )	N	D 4533	156.9
4 Kuat tekan ( <i>Compesion strength</i> )	kN/m <sup>2</sup>	D695	381.6
5 Permeabilitas air filter ( <i>water filter permeability</i> ):		D 4491	
-Permeabilitas ( <i>permeability</i> )	m/s		$2.7 \times 10^{-4}$
-Laju aliran ( <i>flow rate</i> )	l/m <sup>2</sup> .s		48.51
6 Uji kapasitas pelepasan ( <i>discharge capacity test</i> )		D 4716	
-Pada tekanan 250 kPa	m <sup>3</sup> /s		$3.92 \times 10^{-4}$
-Pada tekanan 300 kPa	m <sup>3</sup> /s		$3.77 \times 10^{-4}$

Karena debit maksimum aliran air horizontal kurang dari kapasitas pengaliran *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* dengan nilai  $3,77 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s maka 1 lajur *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)* dapat digunakan untuk menerima 2 lajur *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil prediksi pemampatan dan perencanaan perbaikan tanah pada Kawasan Kota

Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi tanah pada Kota Summarecon Bandung Area Cluster Amanda dan Btari memiliki jenis tanah lanau kelempungan dan juga memiliki konsistensi tanah sangat lunak – lunak berdasarkan grafik N-spt. Sesuai dengan perhitungan konsolidasi alami penurunan yang akan terjadi besar total penurunannya adalah 1,4 m dan waktu yang dibutuhkan sekitar 125 tahun sehingga diperlukan adanya perbaikan tanah. Sehingga berdasarkan kondisi tanah yang sesuai dengan area di Cluster Amanda Btari ialah menggunakan metode *Preloading* dengan kombinasi *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Prefabricated Horizontal Drain (PHD)*.
2. Kedalaman *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* yang digunakan dalam perbaikan tanah lunak pada area Amanda dan Btari mencapai 20 m dengan tinggi timbunan 6 m. Berdasarkan pola segitiga dengan jarak 1.3 diperoleh waktu konsolidasi selama 25 minggu. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa efektifitas *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dipengaruhi oleh jarak dan pola.
3. Pondasi yang digunakan adalah pondasi dangkal dengan bentuk persegi, dengan panjang dan lebar 150 cm dan kedalaman 50 cm. Daya dukung pondasi sebelum dilakukan perbaikan sebesar 575,2149 kN/m<sup>2</sup>, kemudian setelah dilakukan perbaikan sebesar 773,8362 kN/m<sup>2</sup>. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa daya dukung pondasi meningkat 26% dari sebelumnya.

## Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisa data dalam perencanaan meliputi :

1. Penyelidikan tanah perlu dilakukan sebelum pekerjaan konstruksi dimulai agar dapat diketahui kondisi kelayakan tanah tersebut dan pada gambar di lokasi bahwa pengambilan data di beberapa titik tidak diambil di lokasi Amanda dan Btari. Untuk kedepannya lokasi pengambilan data dilakukan di titik yang akan dilakukan perbaikan tanah agar hasil data lebih akurat.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

Das, B.M. (2006). *Buku Mekanika Tanah*, Jilid 1.

Kuswanda, Wahyu P. 2015. *Problematika pembangunan infrastruktur pada tanah lempunglunak dan alternative metoda penanganannya, Pro-ceedings Seminar Nasional Teknik Sipil Universitas Lampung*, Lampung

Terzaghi, Peck, Lambe, Whitman, 1948, *Soil Mechanics International Edition* 1969.

Stamatopoulos, A.C., et al. 1985. *Soil Improvement by Preloading*. John Wiley & Sons, Incorporated, Canada.

Gouw, T.L. 2008. *Vertical Drain Design and Case Studies*.

Mochtar, Noor Endah. 2012. *Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS.