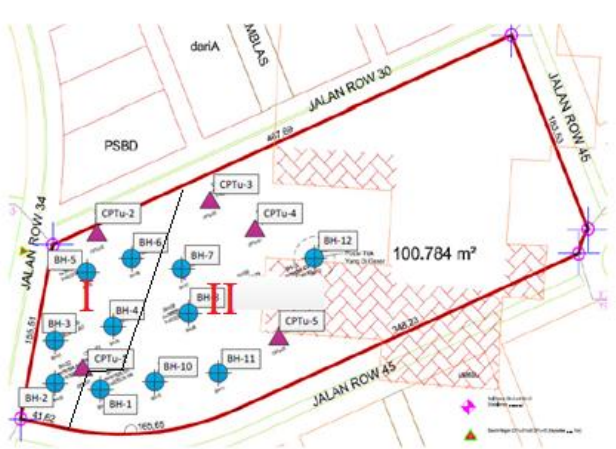
BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Profil Lapisan Tanah

Data tanah laboratorium dalam tugas akhir ini berjumlah 11 titik, yaitu titik BH-01, BH-02, BH-03, BH-04, BH-05,BH-06, BH-07, BH-08, BH-10, BH-11, dan BH-12. Lokasi titik penyelidikan tanah dapat dilihat pada (**Gambar 4.1)**. Penyelidikan data tanah dilakukan oleh PT. Testana Indoteknika.



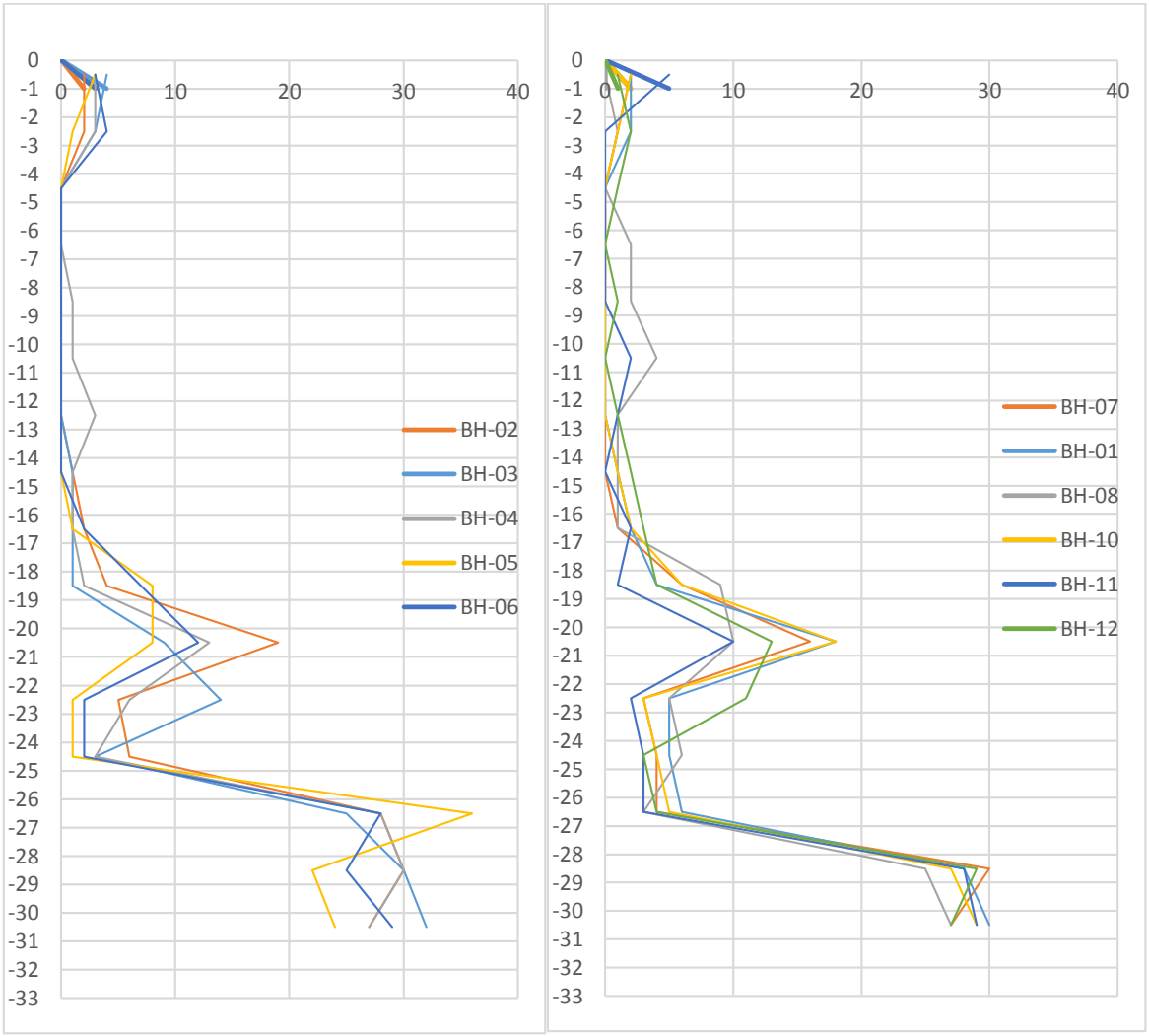
Titik	X	Y
CPTu-1	797910.500	9230256.317
CPTu-2	797923.178	9230374.266
CPTu-3	798028.480	9230404.058
CPTu-4	798071.072	9230380.001
CPTu-5	798093.733	9230285.260
BH-1	797926.525	9230238.184
BH-2	797884.859	9230244.180
BH-3	797883.065	9230281.003
BH-4	797937.758	9230293.671
BH-5	797912.341	9230343.101
BH-6	797956.711	9230353.147
BH-7	798002.847	9230342.574
BH-8	798009.198	9230305.409
BH-10	797976.541	9230245.947
BH-11	798036.410	9230252.052
BH-12	798127.031	9230355.254

Symbol	Description
	Borehole
	CPTu

Gambar 4.1.1 Lokasi Titik Penyelidikan Tanah
Sumber : PT. Testana Indoteknika

1.1.1 Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Data Laboratorium

Profil lapisan tanah berdasarkan data Bor test dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan data *Bor Test* pada Pembangungan Kota Sumareccon Area Mall merupakan tanah dominan lunak. Tanah *compressible* atau mencapai (N-SPT ≤ 10) dapat dikelompokkan menjadi 2 zona dengan menyamakan berdasarkan kedalaman pemasangan *Prefabricated Vertical Drain* sebagai berikut **(Gambar 4.2)**



(a) (b)

Gambar 4.1.2 Pengelompokkan Zona Sesuai dengan Data Laboratorium (a) Zona 1 (b) Zona 2

Sesuai dengan (**Gambar 4.2)** didapat data sebagai berikut :

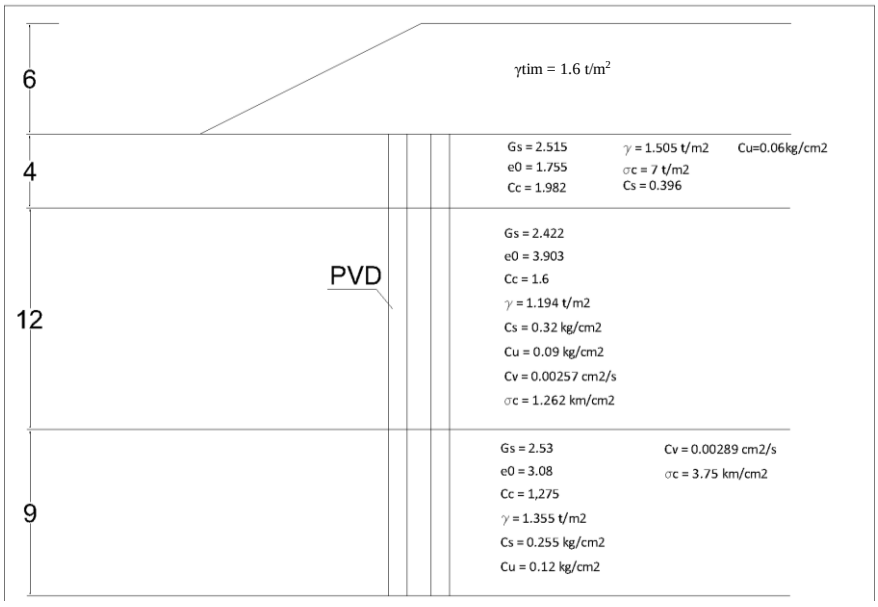
- Zona 1 dengan kedalaman tanah *compressible* 25 m
- Zona 2 dengan kedalaman tanah *compressible* 27 m

Berdasarkan data bor test BH-02, BH-03, BH-04, BH-05 dan BH-06 memiliki kesamaan kedalaman tanah compressible yaitu 25 m sehingga bisa dikelompokkan dalam zona 1. Dan data bor test BH-01, BH-07, BH-08, BH-10, BH-11, BH-12 dikelompokkan dalam zona 2 dengan kedalaman *Prefabricated Vertical Drain* 27 m.

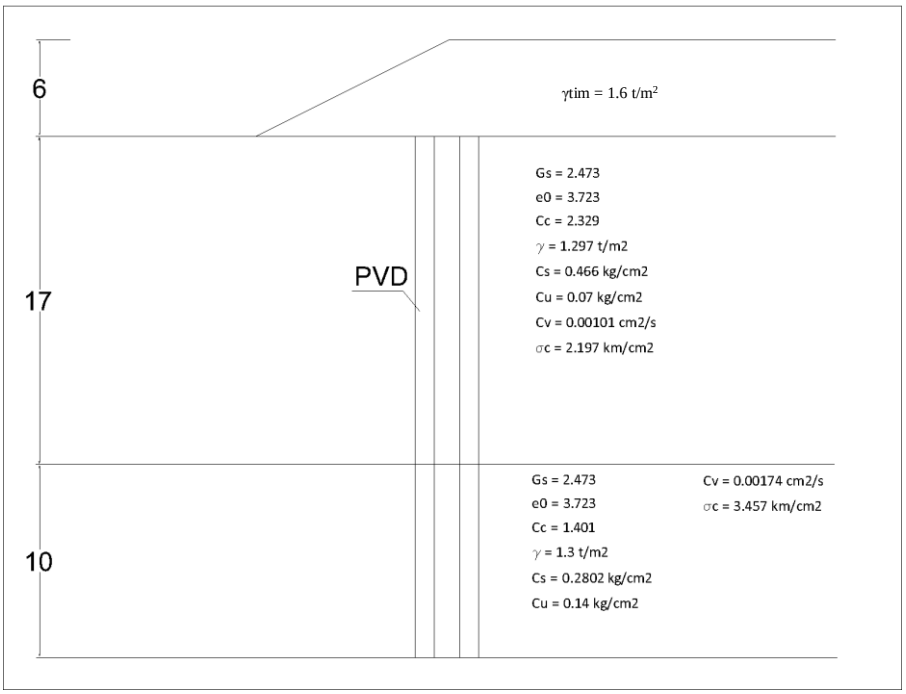
Analisa parameter tanah berupa berat spesifik (Gs), batas cair (LL), indeks Plastisitas (IP), berat volume jenuh (γ_{sat}), kadar air (W_c), angka pori (e_0), koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v), indeks kompresi (C_c), dan indeks mengembang (C_s) dilakukan dengan mengelompokkan berdasarkan konsistensi dan jenis tanah yang sama untuk dianalisa menggunakan metode statistik. Hasil analisa parameter tanah zona 1 dan zona 2 dapat dilihat pada (**Gambar 4.3)** dan **(Gambar 4.4)**. Untuk harga koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v) pada zona 1 dan zona 2 dilakukan pengambilan data dari data konsolidasi sesuai dengan beban yang direncanakan setalah itu dilakukan perhitungan $Cv_{gabungan}$ tiap titik seperti pada **(Persamaan 2-15)**, sehingga didapat $Cv_{gabungan}$ untuk kedua zona adalah 0.00196 cm^2/s. Harga koefisien konsolidasi arah horizontal (C_h) yang digunakan menggunakan asumsi yaitu Ch = 2 x Cv. Tanah pada pembangunan Summarecon Bandung Area Mall merupakan tanah yang bersifat lanau kepasiran sehingga menurut (**Gambar 2.11)** yang cocok untuk memperbaiki tanah tersebut dengan menggunakan metode *Preload* kombinasi *Prefabricated Vertical Drain*.

1.1.2 Data Parameter yang Digunakan

Sesuai dengan data pada Lampiran 1 didapatkan data-data yang digunakan dalam perencanaan dimana dikelompokkan menjadi 3 layer untuk zona 1 dan 2 layer untuk zona 2 sesuai pada (**Gambar 4.3)** dan (**Gambar 4.4)**



Gambar 4.1.3 Paramater yang digunakan untuk Zona



Gambar 4.1.4 Parameter yang digunakan untuk Zona 2

1.2 Perencanaan Beban Berdasarkan Data Laboratorium

Perencanaan beban yang digunakan dalam perencanaan perbaikan tanah menggunakan *Prefabricated Vertikal Drain* ada 3 macam beban yaitu sebagai berikut:

1.2.1 Perencanaan Beban Prabeban

Sesuai dengan perencanaan awal tanah pada daerah ini akan dibangun sebuah mall, beban pada bangunan tersebut telah ditentukan sebasar (q) 22 kPa atau 2.2 t/m^2. Dengan adanya beban ini dapat menentukan settlement akibat dari beban mall yang akan dibangun.

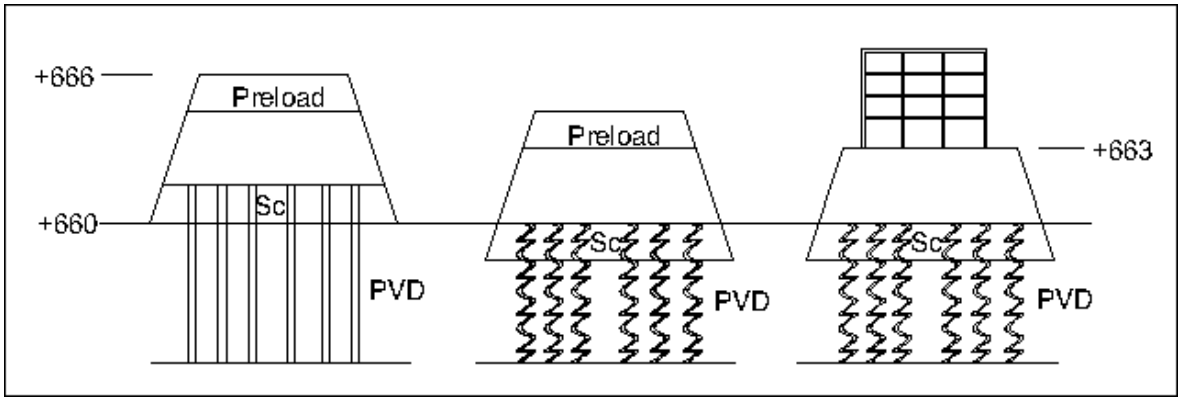
1.2.2 Perencanaan Beban Timbunan

Pada perencanaan pembangunan Mall Summarecon Bandung elevasi pada permukaan tanah di Summarecon akan dinaikan setinggi 3 m. Maka untuk menentukan tinggi timbunan *preload* dan tinngi timbunan akibat beban bangunan

$$q = \frac{q_{bangunan}}{\gamma_{timbunan}} = \frac{2.2\ t/m^2}{1.6\ t/m^3} = 1.4\ m$$

Jadi tinggi timbunan akibat kenaikan elevasi dan beban bangunan setinggi

$H_f = 3 + 1.4 = 4.4m$



Gambar 1.5 Perencanaan Timbunan

1.2.3 Perencanaan Beban Timbunan Pelaksanaan

Pada perencanaan beban timbunan pelaksanaan yang dipakai di lapangan menggunakan tinggi timbunan yaitu 6 m. Jadi beban yang dipakai dalam perencanaan adalah sebagai berikut:

$$q_{t.pelaksanaan} = h\ x\ \gamma_{timbunan}$$

= 6 m x 1.6 t/m^3 = 9.6 t/m^2

Jadi beban timbunan pelaksanaan yang digunakan adalah 9.6 t/m^2. Dari hasil beban timbunan pelaksanaan akan didapat settlement akibat beban perencanaan. Dan akan didapat penurunan tiap tahunnya yang digunakan untuk membuktikan penggunaan perbaikan tanah dengan menggunakan *Prefabricated Vertical Drain* atau tidak.

Untuk menentukkan tinggi timbunan dasar pada pelaksanaan timbunan diperlukan terlebih dahulu perhitungan pemampatan menggunakan **Persamaan 2-5** dan **Persamaan 2-6.**

Contoh perhitungan *settlement* (Sc) dengan menggunakan parameter zona 1 dengan beban sebesar q = 1.6t/m^2 pada 1 lapisan adalah sebgai berikut :

Karena merupkan tanah *over consolidated* dengan $\sigma'_o + \Delta\sigma \leq \sigma'_c$, maka:

$$Sc = \frac{Cs.h}{1+e_o}\ x\ Log\ \left(1 + \frac{\Delta\sigma}{\sigma'_o}\right)$$

$$= \frac{0.396\ .\ 1}{1+1.755}\ x \log\left(1 + \frac{1.6}{0.263}\right)$$

= 0.122

Setelah ditemukan hasil *settlement* tiap lapisan setelah itu dijumlahkan dan mengahsilkan *settlement* sebesar 0.534 m untuk beban 1.6 t/m^2. Hasil perhitung Sc setiap Zona tertera pada **(Tabel 4.1) – (Tabel 4.10).**

Tabel 4.1
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 1 q = 3 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δσ (t/m2)	(σ0`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.0	183.5	1.755	1.982	0.396	1.505	0.263	7	OR SOIL	1	3	3.263	0.466	0.157	0.157
2	1	1.5	6.7	61.2	1.755	1.982	0.396	1.505	0.788	7	OR SOIL	1	3	3.788	0.541	0.098	0.256
3	1	2.5	4.0	36.7	1.755	1.982	0.396	1.505	1.313	7	OR SOIL	1	3	4.313	0.616	0.074	0.330
4	1	3.5	2.9	26.2	1.755	1.982	0.396	1.505	1.838	7	OR SOIL	1	3	4.838	0.691	0.060	0.390
5	1	4.5	2.2	20.4	3.903	1.728	0.346	1.194	0.962	14.73	OR SOIL	1	3	3.962	0.269	0.043	0.434
6	1	5.5	1.8	16.7	3.903	1.728	0.346	1.194	1.176	14.73	OR SOIL	1	3	4.176	0.283	0.039	0.473
7	1	6.5	1.5	14.1	3.903	1.728	0.346	1.194	1.389	14.73	OR SOIL	1	3	4.389	0.298	0.035	0.508
8	1	7.5	1.3	12.2	3.903	1.728	0.346	1.194	1.603	14.73	OR SOIL	1	3	4.603	0.313	0.032	0.540
9	1	8.5	1.2	10.8	3.903	1.728	0.346	1.194	1.817	14.73	OR SOIL	1	3	4.817	0.327	0.030	0.570
10	1	9.5	1.1	9.7	3.903	1.728	0.346	1.194	2.031	14.73	OR SOIL	1	3	5.031	0.342	0.028	0.598
11	1	10.5	1.0	8.7	3.903	1.728	0.346	1.194	2.244	14.73	OR SOIL	1	3	5.244	0.356	0.026	0.624
12	1	11.5	0.9	8.0	3.903	1.728	0.346	1.194	2.458	14.73	OR SOIL	1	3	5.458	0.371	0.024	0.648
13	1	12.5	0.8	7.3	3.903	1.728	0.346	1.194	2.672	14.73	OR SOIL	1	3	5.672	0.385	0.023	0.671
14	1	13.5	0.7	6.8	3.903	1.728	0.346	1.194	2.886	14.73	OR SOIL	1	3	5.886	0.400	0.022	0.693
15	1	14.5	0.7	6.3	3.903	1.728	0.346	1.194	3.099	14.73	OR SOIL	1	3	6.099	0.414	0.021	0.714
16	1	15.5	0.6	5.9	3.903	1.728	0.346	1.194	3.313	14.73	OR SOIL	1	3	6.313	0.429	0.020	0.733
17	1	16.5	0.6	5.6	3.080	1.275	0.255	1.355	6.188	37.5	OR SOIL	1	3	9.188	0.245	0.011	0.744
18	1	17.5	0.6	5.2	3.080	1.275	0.255	1.355	6.563	37.5	OR SOIL	1	3	9.563	0.255	0.010	0.754
19	1	18.5	0.5	5.0	3.080	1.275	0.255	1.355	6.938	37.5	OR SOIL	1	3	9.938	0.265	0.010	0.764
20	1	19.5	0.5	4.7	3.080	1.275	0.255	1.355	7.313	37.5	OR SOIL	1	3	10.313	0.275	0.009	0.773
21	1	20.5	0.5	4.5	3.080	1.275	0.255	1.355	7.688	37.5	OR SOIL	1	3	10.688	0.285	0.009	0.782
22	1	21.5	0.5	4.3	3.080	1.275	0.255	1.355	8.063	37.5	OR SOIL	1	3	11.063	0.295	0.009	0.791
23	1	22.5	0.4	4.1	3.080	1.275	0.255	1.355	8.438	37.5	OR SOIL	1	3	11.438	0.305	0.008	0.799
24	1	23.5	0.4	3.9	3.080	1.275	0.255	1.355	8.813	37.5	OR SOIL	1	3	11.813	0.315	0.008	0.807
25	1	24.5	0.4	3.7	3.080	1.275	0.255	1.355	9.188	37.5	OR SOIL	1	3	12.188	0.325	0.008	0.815

															Total	0.815	

Tabel 4.2
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 1 q = 5 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δσ (t/m2)	(Δσ`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.000	183.530	1.755	1.982	0.396	1.505	0.263	7	OR SOIL	1	5	5.263	0.752	0.187	0.187
2	1	1.5	6.667	61.177	1.755	1.982	0.396	1.505	0.788	7	OR SOIL	1	5	5.788	0.827	0.125	0.312
3	1	2.5	4.000	36.706	1.755	1.982	0.396	1.505	1.313	7	OR SOIL	1	5	6.313	0.902	0.098	0.410
4	1	3.5	2.857	26.219	1.755	1.982	0.396	1.505	1.838	7	OR SOIL	1	5	6.838	0.977	0.082	0.492
5	1	4.5	2.222	20.392	3.903	1.728	0.346	1.194	0.962	15	OR SOIL	1	5	5.962	0.405	0.056	0.548
6	1	5.5	1.818	16.685	3.903	1.728	0.346	1.194	1.176	15	OR SOIL	1	5	6.176	0.419	0.051	0.599
7	1	6.5	1.538	14.118	3.903	1.728	0.346	1.194	1.389	15	OR SOIL	1	5	6.389	0.434	0.047	0.646
8	1	7.5	1.333	12.235	3.903	1.728	0.346	1.194	1.603	15	OR SOIL	1	5	6.603	0.448	0.043	0.689
9	1	8.5	1.176	10.796	3.903	1.728	0.346	1.194	1.817	14.73	OR SOIL	1	5	6.817	0.463	0.040	0.729
10	1	9.5	1.053	9.659	3.903	1.728	0.346	1.194	2.031	14.73	OR SOIL	1	5	7.031	0.477	0.038	0.767
11	1	10.5	0.952	8.740	3.903	1.728	0.346	1.194	2.244	14.73	OR SOIL	1	5	7.244	0.492	0.036	0.803
12	1	11.5	0.870	7.980	3.903	1.728	0.346	1.194	2.458	14.73	OR SOIL	1	5	7.458	0.506	0.034	0.837
13	1	12.5	0.800	7.341	3.903	1.728	0.346	1.194	2.672	14.73	OR SOIL	1	5	7.672	0.521	0.032	0.869
14	1	13.5	0.741	6.797	3.903	1.728	0.346	1.194	2.886	14.73	OR SOIL	1	5	7.886	0.535	0.031	0.900
15	1	14.5	0.690	6.329	3.903	1.728	0.346	1.194	3.099	14.73	OR SOIL	1	5	8.099	0.550	0.029	0.930
16	1	15.5	0.645	5.920	3.903	1.728	0.346	1.194	3.313	14.73	OR SOIL	1	5	8.313	0.564	0.028	0.958
17	1	16.5	0.606	5.562	3.080	1.275	0.255	1.355	6.188	38	OR SOIL	1	5	11.188	0.298	0.016	0.974
18	1	17.5	0.571	5.244	3.080	1.275	0.255	1.355	6.563	38	OR SOIL	1	5	11.563	0.308	0.015	0.989
19	1	18.5	0.541	4.960	3.080	1.275	0.255	1.355	6.938	38	OR SOIL	1	5	11.938	0.318	0.015	1.004
20	1	19.5	0.513	4.706	3.080	1.275	0.255	1.355	7.313	38	OR SOIL	1	5	12.313	0.328	0.014	1.018
21	1	20.5	0.488	4.476	3.080	1.275	0.255	1.355	7.688	38	OR SOIL	1	5	12.688	0.338	0.014	1.032
22	1	21.5	0.465	4.268	3.080	1.275	0.255	1.355	8.063	38	OR SOIL	1	5	13.063	0.348	0.013	1.045

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δσ (t/m2)	(Δσ`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
23	1	22.5	0.444	4.078	3.080	1.275	0.255	1.355	8.438	38	OR SOIL	1	5	13.438	0.358	0.013	1.057
24	1	23.5	0.426	3.905	3.080	1.275	0.255	1.355	8.813	38	OR SOIL	1	5	13.813	0.368	0.012	1.070
25	1	24.5	0.408	3.746	3.080	1.275	0.255	1.355	9.188	38	OR SOIL	1	5	14.188	0.378	0.012	1.081
															Total	1.081	

Tabel 4.3
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 1 q = 8 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δσ (t/m2)	(σ0`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.0	183.5	1.755	1.982	0.396	1.505	0.263	7	OR SOIL	1	8	8.263	1.180	0.216	0.216
2	1	1.5	6.7	61.2	1.755	1.982	0.396	1.505	0.788	7	OR SOIL	1	8	8.788	1.255	0.151	0.366
3	1	2.5	4.0	36.7	1.755	1.982	0.396	1.505	1.313	7	OR SOIL	1	8	9.313	1.330	0.194	0.560
4	1	3.5	2.9	26.2	1.755	1.982	0.396	1.505	1.838	7	OR SOIL	1	8	9.838	1.405	0.190	0.750
5	1	4.5	2.2	20.4	3.903	1.728	0.346	1.194	0.962	15	OR SOIL	1	8	8.962	0.608	0.068	0.818
6	1	5.5	1.8	16.7	3.903	1.728	0.346	1.194	1.176	15	OR SOIL	1	8	9.176	0.623	0.063	0.881
7	1	6.5	1.5	14.1	3.903	1.728	0.346	1.194	1.389	15	OR SOIL	1	8	9.389	0.637	0.058	0.940
8	1	7.5	1.3	12.2	3.903	1.728	0.346	1.194	1.603	15	OR SOIL	1	8	9.603	0.652	0.055	0.994
9	1	8.5	1.2	10.8	3.903	1.728	0.346	1.194	1.817	14.73	OR SOIL	1	8	9.817	0.666	0.052	1.046
10	1	9.5	1.1	9.7	3.903	1.728	0.346	1.194	2.031	14.73	OR SOIL	1	8	10.031	0.681	0.049	1.095
11	1	10.5	1.0	8.7	3.903	1.728	0.346	1.194	2.244	14.73	OR SOIL	1	8	10.244	0.695	0.046	1.141
12	1	11.5	0.9	8.0	3.903	1.728	0.346	1.194	2.458	14.73	OR SOIL	1	8	10.458	0.710	0.044	1.186
13	1	12.5	0.8	7.3	3.903	1.728	0.346	1.194	2.672	14.73	OR SOIL	1	8	10.672	0.724	0.042	1.228
14	1	13.5	0.7	6.8	3.903	1.728	0.346	1.194	2.886	14.73	OR SOIL	1	8	10.886	0.739	0.041	1.269
15	1	14.5	0.7	6.3	3.903	1.728	0.346	1.194	3.099	14.73	OR SOIL	1	8	11.099	0.754	0.039	1.308
16	1	15.5	0.6	5.9	3.903	1.728	0.346	1.194	3.313	14.73	OR SOIL	1	8	11.313	0.768	0.038	1.345
17	1	16.5	0.6	5.6	3.080	1.275	0.255	1.355	6.188	38	OR SOIL	1	8	14.188	0.378	0.023	1.368
18	1	17.5	0.6	5.2	3.080	1.275	0.255	1.355	6.563	38	OR SOIL	1	8	14.563	0.388	0.022	1.389

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δσ (t/m2)	(σ0`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
19	1	18.5	0.5	5.0	3.080	1.275	0.255	1.355	6.938	38	OR SOIL	1	8	14.938	0.398	0.021	1.410
20	1	19.5	0.5	4.7	3.080	1.275	0.255	1.355	7.313	38	OR SOIL	1	8	15.313	0.408	0.020	1.430
21	1	20.5	0.5	4.5	3.080	1.275	0.255	1.355	7.688	38	OR SOIL	1	8	15.688	0.418	0.019	1.450
22	1	21.5	0.5	4.3	3.080	1.275	0.255	1.355	8.063	38	OR SOIL	1	8	16.063	0.428	0.019	1.468
23	1	22.5	0.4	4.1	3.080	1.275	0.255	1.355	8.438	38	OR SOIL	1	8	16.438	0.438	0.018	1.487
24	1	23.5	0.4	3.9	3.080	1.275	0.255	1.355	8.813	38	OR SOIL	1	8	16.813	0.448	0.018	1.504
25	1	24.5	0.4	3.7	3.080	1.275	0.255	1.355	9.188	38	OR SOIL	1	8	17.188	0.458	0.017	1.521
															Total	1.521	

Tabel 4.4
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 1 q = 10 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δσ (t/m2)	(Δσ`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20	183.53	1.755	1.982	0.396	1.505	0.263	7	OR SOIL	1	10	10.263	1.466	0.229	0.229
2	1	1.5	6.667	61.177	1.755	1.982	0.396	1.505	0.788	7	OR SOIL	1	10	10.788	1.541	0.272	0.501
3	1	2.5	4.000	36.706	1.755	1.982	0.396	1.505	1.313	7	OR SOIL	1	10	11.313	1.616	0.255	0.755
4	1	3.5	2.857	26.219	1.755	1.982	0.396	1.505	1.838	7	OR SOIL	1	10	11.838	1.691	0.248	1.003
5	1	4.5	2.222	20.392	3.903	1.728	0.346	1.194	0.962	14.730	OR SOIL	1	10	10.962	0.744	0.074	1.077
6	1	5.5	1.818	16.685	3.903	1.728	0.346	1.194	1.176	14.730	OR SOIL	1	10	11.176	0.759	0.069	1.146
7	1	6.5	1.538	14.118	3.903	1.728	0.346	1.194	1.389	14.730	OR SOIL	1	10	11.389	0.773	0.064	1.211
8	1	7.5	1.333	12.235	3.903	1.728	0.346	1.194	1.603	14.730	OR SOIL	1	10	11.603	0.788	0.061	1.271
9	1	8.5	1.176	10.796	3.903	1.728	0.346	1.194	1.817	14.730	OR SOIL	1	10	11.817	0.802	0.057	1.329
10	1	9.5	1.053	9.659	3.903	1.728	0.346	1.194	2.031	14.730	OR SOIL	1	10	12.031	0.817	0.054	1.383
11	1	10.5	0.952	8.740	3.903	1.728	0.346	1.194	2.244	14.730	OR SOIL	1	10	12.244	0.831	0.052	1.435
12	1	11.5	0.870	7.980	3.903	1.728	0.346	1.194	2.458	14.730	OR SOIL	1	10	12.458	0.846	0.050	1.485
13	1	12.5	0.800	7.341	3.903	1.728	0.346	1.194	2.672	14.730	OR SOIL	1	10	12.672	0.860	0.048	1.532
14	1	13.5	0.741	6.797	3.903	1.728	0.346	1.194	2.886	14.730	OR SOIL	1	10	12.886	0.875	0.046	1.578

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δσ (t/m2)	(Δσ`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
15	1	14.5	0.690	6.329	3.903	1.728	0.346	1.194	3.099	14.730	OR SOIL	1	10	13.099	0.889	0.044	1.622
16	1	15.5	0.645	5.920	3.903	1.728	0.346	1.194	3.313	14.730	OR SOIL	1	10	13.313	0.904	0.043	1.665
17	1	16.5	0.606	5.562	3.080	1.275	0.255	1.355	6.188	37.5	OR SOIL	1	10	16.188	0.432	0.026	1.691
18	1	17.5	0.571	5.244	3.080	1.275	0.255	1.355	6.563	37.5	OR SOIL	1	10	16.563	0.442	0.025	1.716
19	1	18.5	0.541	4.960	3.080	1.275	0.255	1.355	6.938	37.5	OR SOIL	1	10	16.938	0.452	0.024	1.740
20	1	19.5	0.513	4.706	3.080	1.275	0.255	1.355	7.313	37.5	OR SOIL	1	10	17.313	0.462	0.023	1.764
21	1	20.5	0.488	4.476	3.080	1.275	0.255	1.355	7.688	37.5	OR SOIL	1	10	17.688	0.472	0.023	1.786
22	1	21.5	0.465	4.268	3.080	1.275	0.255	1.355	8.063	37.5	OR SOIL	1	10	18.063	0.482	0.022	1.808
23	1	22.5	0.444	4.078	3.080	1.275	0.255	1.355	8.438	37.5	OR SOIL	1	10	18.438	0.492	0.021	1.829
24	1	23.5	0.426	3.905	3.080	1.275	0.255	1.355	8.813	37.5	OR SOIL	1	10	18.813	0.502	0.021	1.850
25	1	24.5	0.408	3.746	3.080	1.275	0.255	1.355	9.188	37.5	OR SOIL	1	10	19.188	0.512	0.020	1.870
															Total	1.870	

Tabel 4.5
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 1 q = 12 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc`(t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δσ (t/m2)	(Δσ`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.0	183.5	1.755	1.982	0.396	1.505	0.263	7	OR SOIL	1	12	12.263	1.752	0.380	0.380
2	1	1.5	6.7	61.2	1.755	1.982	0.396	1.505	0.788	7	OR SOIL	1	12	12.788	1.827	0.325	0.705
3	1	2.5	4.0	36.7	1.755	1.982	0.396	1.505	1.313	7	OR SOIL	1	12	13.313	1.902	0.305	1.011
4	1	3.5	2.9	26.2	1.755	1.982	0.396	1.505	1.838	7	OR SOIL	1	12	13.838	1.977	0.296	1.307
5	1	4.5	2.2	20.4	3.903	1.728	0.346	1.194	0.962	14.730	OR SOIL	1	12	12.962	0.880	0.080	1.387
6	1	5.5	1.8	16.7	3.903	1.728	0.346	1.194	1.176	14.730	OR SOIL	1	12	13.176	0.894	0.074	1.461
7	1	6.5	1.5	14.1	3.903	1.728	0.346	1.194	1.389	14.730	OR SOIL	1	12	13.389	0.909	0.069	1.530
8	1	7.5	1.3	12.2	3.903	1.728	0.346	1.194	1.603	14.730	OR SOIL	1	12	13.603	0.923	0.065	1.595
9	1	8.5	1.2	10.8	3.903	1.728	0.346	1.194	1.817	14.730	OR SOIL	1	12	13.817	0.938	0.062	1.657
10	1	9.5	1.1	9.7	3.903	1.728	0.346	1.194	2.031	14.730	OR SOIL	1	12	14.031	0.953	0.059	1.717

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc`(t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δσ (t/m2)	(Δσ`+Δσ)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
11	1	10.5	1.0	8.7	3.903	1.728	0.346	1.194	2.244	14.730	OR SOIL	1	12	14.244	0.967	0.057	1.773
12	1	11.5	0.9	8.0	3.903	1.728	0.346	1.194	2.458	14.730	OR SOIL	1	12	14.458	0.982	0.054	1.827
13	1	12.5	0.8	7.3	3.903	1.728	0.346	1.194	2.672	14.730	OR SOIL	1	12	14.672	0.996	0.052	1.880
14	1	13.5	0.7	6.8	3.903	1.728	0.346	1.194	2.886	14.730	OR SOIL	1	12	14.886	1.011	0.050	1.930
15	1	14.5	0.7	6.3	3.903	1.728	0.346	1.194	3.099	14.730	OR SOIL	1	12	15.099	1.025	0.048	1.978
16	1	15.5	0.6	5.9	3.903	1.728	0.346	1.194	3.313	14.730	OR SOIL	1	12	15.313	1.040	0.047	2.025
17	1	16.5	0.6	5.6	3.080	1.275	0.255	1.355	6.188	37.5	OR SOIL	1	12	18.188	0.485	0.029	2.054
18	1	17.5	0.6	5.2	3.080	1.275	0.255	1.355	6.563	37.5	OR SOIL	1	12	18.563	0.495	0.028	2.083
19	1	18.5	0.5	5.0	3.080	1.275	0.255	1.355	6.938	37.5	OR SOIL	1	12	18.938	0.505	0.027	2.110
20	1	19.5	0.5	4.7	3.080	1.275	0.255	1.355	7.313	37.5	OR SOIL	1	12	19.313	0.515	0.026	2.136
21	1	20.5	0.5	4.5	3.080	1.275	0.255	1.355	7.688	37.5	OR SOIL	1	12	19.688	0.525	0.026	2.162
22	1	21.5	0.5	4.3	3.080	1.275	0.255	1.355	8.063	37.5	OR SOIL	1	12	20.063	0.535	0.025	2.186
23	1	22.5	0.4	4.1	3.080	1.275	0.255	1.355	8.438	37.5	OR SOIL	1	12	20.438	0.545	0.024	2.210
24	1	23.5	0.4	3.9	3.080	1.275	0.255	1.355	8.813	37.5	OR SOIL	1	12	20.813	0.555	0.023	2.234
25	1	24.5	0.4	3.7	3.080	1.275	0.255	1.355	9.188	37.5	OR SOIL	1	12	21.188	0.565	0.023	2.256
															Total	2.256	

Tabel 4.6
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 2 q = 3 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.000	183.530	3.723	2.329	0.466	1.297	0.158	21.97	OR SOIL	1	3	3.158	0.144	0.128	0.128
2	1	1.5	6.667	61.177	3.723	2.329	0.466	1.297	0.475	21.97	OR SOIL	1	3	3.475	0.158	0.085	0.213
3	1	2.5	4.000	36.706	3.723	2.329	0.466	1.297	0.792	21.97	OR SOIL	1	3	3.792	0.173	0.067	0.281
4	1	3.5	2.857	26.219	3.723	2.329	0.466	1.297	1.108	21.97	OR SOIL	1	3	4.108	0.187	0.056	0.337
5	1	4.5	2.222	20.392	3.723	2.329	0.466	1.297	1.425	21.97	OR SOIL	1	3	4.425	0.201	0.049	0.385
6	1	5.5	1.818	16.685	3.723	2.329	0.466	1.297	1.742	21.97	OR SOIL	1	3	4.742	0.216	0.043	0.428

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
7	1	6.5	1.538	14.118	3.723	2.329	0.466	1.297	2.058	21.97	OR SOIL	1	3	5.058	0.230	0.039	0.467
8	1	7.5	1.333	12.235	3.723	2.329	0.466	1.297	2.375	21.97	OR SOIL	1	3	5.375	0.245	0.035	0.502
9	1	8.5	1.176	10.796	3.723	2.329	0.466	1.297	2.692	21.97	OR SOIL	1	3	5.692	0.259	0.032	0.534
10	1	9.5	1.053	9.659	3.723	2.329	0.466	1.297	3.008	21.97	OR SOIL	1	3	6.008	0.273	0.030	0.563
11	1	10.5	0.952	8.740	3.723	2.329	0.466	1.297	3.325	21.97	OR SOIL	1	3	6.325	0.288	0.028	0.591
12	1	11.5	0.870	7.980	3.723	2.329	0.466	1.297	3.642	21.97	OR SOIL	1	3	6.642	0.302	0.026	0.617
13	1	12.5	0.800	7.341	3.723	2.329	0.466	1.297	3.958	21.97	OR SOIL	1	3	6.958	0.317	0.024	0.641
14	1	13.5	0.741	6.797	3.723	2.329	0.466	1.297	4.275	21.97	OR SOIL	1	3	7.275	0.331	0.023	0.663
15	1	14.5	0.690	6.329	3.723	2.329	0.466	1.297	4.592	21.97	OR SOIL	1	3	7.592	0.346	0.022	0.685
16	1	15.5	0.645	5.920	3.723	2.329	0.466	1.297	4.908	21.97	OR SOIL	1	3	7.908	0.360	0.020	0.705
17	1	16.5	0.606	5.562	3.723	2.329	0.466	1.297	5.225	21.97	OR SOIL	1	3	8.225	0.374	0.019	0.725
18	1	17.5	0.571	5.244	3.927	1.401	0.280	1.30	5.600	34.57	OR SOIL	1	3	8.6	0.249	0.011	0.735
19	1	18.5	0.541	4.960	3.927	1.401	0.280	1.30	5.920	34.57	OR SOIL	1	3	8.92	0.258	0.010	0.746
20	1	19.5	0.513	4.706	3.927	1.401	0.280	1.30	6.240	34.57	OR SOIL	1	3	9.24	0.267	0.010	0.755
21	1	20.5	0.488	4.476	3.927	1.401	0.280	1.30	6.560	34.57	OR SOIL	1	3	9.56	0.277	0.009	0.765
22	1	21.5	0.465	4.268	3.927	1.401	0.280	1.30	6.880	34.57	OR SOIL	1	3	9.88	0.286	0.009	0.774
23	1	22.5	0.444	4.078	3.927	1.401	0.280	1.30	7.200	34.57	OR SOIL	1	3	10.2	0.295	0.009	0.782
24	1	23.5	0.426	3.905	3.927	1.401	0.280	1.30	7.520	34.57	OR SOIL	1	3	10.52	0.304	0.008	0.790
25	1	24.5	0.408	3.746	3.927	1.401	0.280	1.30	7.840	34.57	OR SOIL	1	3	10.84	0.314	0.008	0.798
26	1	25.5	0.392	3.599	3.927	1.401	0.280	1.30	8.160	34.57	OR SOIL	1	3	11.16	0.323	0.008	0.806
27	1	26.5	0.377	3.463	3.927	1.401	0.280	1.30	8.480	34.57	OR SOIL	1	3	11.48	0.332	0.007	0.814
															Total	0.814	

Tabel 4.7
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 2 q = 5 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.000	183.530	3.723	2.329	0.466	1.297	0.158	21.97	OR SOIL	1	5	5.158	0.235	0.149	0.149
2	1	1.5	6.667	61.177	3.723	2.329	0.466	1.297	0.475	21.97	OR SOIL	1	5	5.475	0.249	0.105	0.254
3	1	2.5	4.000	36.706	3.723	2.329	0.466	1.297	0.792	21.97	OR SOIL	1	5	5.792	0.264	0.085	0.339
4	1	3.5	2.857	26.219	3.723	2.329	0.466	1.297	1.108	21.97	OR SOIL	1	5	6.108	0.278	0.073	0.412
5	1	4.5	2.222	20.392	3.723	2.329	0.466	1.297	1.425	21.97	OR SOIL	1	5	6.425	0.292	0.065	0.477
6	1	5.5	1.818	16.685	3.723	2.329	0.466	1.297	1.742	21.97	OR SOIL	1	5	6.742	0.307	0.058	0.535
7	1	6.5	1.538	14.118	3.723	2.329	0.466	1.297	2.058	21.97	OR SOIL	1	5	7.058	0.321	0.053	0.588
8	1	7.5	1.333	12.235	3.723	2.329	0.466	1.297	2.375	21.97	OR SOIL	1	5	7.375	0.336	0.049	0.636
9	1	8.5	1.176	10.796	3.723	2.329	0.466	1.297	2.692	21.97	OR SOIL	1	5	7.692	0.350	0.045	0.681
10	1	9.5	1.053	9.659	3.723	2.329	0.466	1.297	3.008	21.97	OR SOIL	1	5	8.008	0.365	0.042	0.723
11	1	10.5	0.952	8.740	3.723	2.329	0.466	1.297	3.325	21.97	OR SOIL	1	5	8.325	0.379	0.039	0.762
12	1	11.5	0.870	7.980	3.723	2.329	0.466	1.297	3.642	21.97	OR SOIL	1	5	8.642	0.393	0.037	0.799
13	1	12.5	0.800	7.341	3.723	2.329	0.466	1.297	3.958	21.97	OR SOIL	1	5	8.958	0.408	0.035	0.834
14	1	13.5	0.741	6.797	3.723	2.329	0.466	1.297	4.275	21.97	OR SOIL	1	5	9.275	0.422	0.033	0.867
15	1	14.5	0.690	6.329	3.723	2.329	0.466	1.297	4.592	21.97	OR SOIL	1	5	9.592	0.437	0.032	0.899
16	1	15.5	0.645	5.920	3.723	2.329	0.466	1.297	4.908	21.97	OR SOIL	1	5	9.908	0.451	0.030	0.929
17	1	16.5	0.606	5.562	3.723	2.329	0.466	1.297	5.225	21.97	OR SOIL	1	5	10.225	0.465	0.029	0.958
18	1	17.5	0.571	5.244	3.927	1.401	0.280	1.300	5.600	34.57	OR SOIL	1	5	10.600	0.307	0.016	0.974
19	1	18.5	0.541	4.960	3.927	1.401	0.280	1.300	5.920	34.57	OR SOIL	1	5	10.920	0.316	0.015	0.989
20	1	19.5	0.513	4.706	3.927	1.401	0.280	1.300	6.240	34.57	OR SOIL	1	5	11.240	0.325	0.015	1.003
21	1	20.5	0.488	4.476	3.927	1.401	0.280	1.300	6.560	34.57	OR SOIL	1	5	11.560	0.334	0.014	1.017
22	1	21.5	0.465	4.268	3.927	1.401	0.280	1.300	6.880	34.57	OR SOIL	1	5	11.880	0.344	0.013	1.031
23	1	22.5	0.444	4.078	3.927	1.401	0.280	1.300	7.200	34.57	OR SOIL	1	5	12.200	0.353	0.013	1.044
24	1	23.5	0.426	3.905	3.927	1.401	0.280	1.300	7.520	34.57	OR SOIL	1	5	12.520	0.362	0.013	1.056
25	1	24.5	0.408	3.746	3.927	1.401	0.280	1.300	7.840	34.57	OR SOIL	1	5	12.840	0.371	0.012	1.069

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	σ0`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
26	1	25.5	0.392	3.599	3.927	1.401	0.280	1.300	8.160	34.57	OR SOIL	1	5	13.160	0.381	0.012	1.080
27	1	26.5	0.377	3.463	3.927	1.401	0.280	1.300	8.480	34.57	OR SOIL	1	5	13.480	0.390	0.011	1.092
															Total	1.092	

Tabel 4.8
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 2 q = 8 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.000	183.530	3.723	2.329	0.466	1.30	0.158	21.97	OR SOIL	1	8	8.158	0.371	0.169	0.169
2	1	1.5	6.667	61.177	3.723	2.329	0.466	1.30	0.475	21.97	OR SOIL	1	8	8.475	0.386	0.123	0.292
3	1	2.5	4.000	36.706	3.723	2.329	0.466	1.30	0.792	21.97	OR SOIL	1	8	8.792	0.400	0.103	0.395
4	1	3.5	2.857	26.219	3.723	2.329	0.466	1.30	1.108	21.97	OR SOIL	1	8	9.108	0.415	0.090	0.486
5	1	4.5	2.222	20.392	3.723	2.329	0.466	1.30	1.425	21.97	OR SOIL	1	8	9.425	0.429	0.081	0.567
6	1	5.5	1.818	16.685	3.723	2.329	0.466	1.30	1.742	21.97	OR SOIL	1	8	9.742	0.443	0.074	0.640
7	1	6.5	1.538	14.118	3.723	2.329	0.466	1.30	2.058	21.97	OR SOIL	1	8	10.058	0.458	0.068	0.708
8	1	7.5	1.333	12.235	3.723	2.329	0.466	1.30	2.375	21.97	OR SOIL	1	8	10.375	0.472	0.063	0.771
9	1	8.5	1.176	10.796	3.723	2.329	0.466	1.30	2.692	21.97	OR SOIL	1	8	10.692	0.487	0.059	0.830
10	1	9.5	1.053	9.659	3.723	2.329	0.466	1.30	3.008	21.97	OR SOIL	1	8	11.008	0.501	0.056	0.886
11	1	10.5	0.952	8.740	3.723	2.329	0.466	1.30	3.325	21.97	OR SOIL	1	8	11.325	0.515	0.052	0.938
12	1	11.5	0.870	7.980	3.723	2.329	0.466	1.30	3.642	21.97	OR SOIL	1	8	11.642	0.530	0.050	0.988
13	1	12.5	0.800	7.341	3.723	2.329	0.466	1.30	3.958	21.97	OR SOIL	1	8	11.958	0.544	0.047	1.036
14	1	13.5	0.741	6.797	3.723	2.329	0.466	1.30	4.275	21.97	OR SOIL	1	8	12.275	0.559	0.045	1.081
15	1	14.5	0.690	6.329	3.723	2.329	0.466	1.30	4.592	21.97	OR SOIL	1	8	12.592	0.573	0.043	1.124
16	1	15.5	0.645	5.920	3.723	2.329	0.466	1.30	4.908	21.97	OR SOIL	1	8	12.908	0.588	0.041	1.165
17	1	16.5	0.606	5.562	3.723	2.329	0.466	1.30	5.225	21.97	OR SOIL	1	8	13.225	0.602	0.040	1.205
18	1	17.5	0.571	5.244	3.927	1.401	0.280	1.30	5.600	34.57	OR SOIL	1	8	13.600	0.393	0.022	1.227
19	1	18.5	0.541	4.960	3.927	1.401	0.280	1.30	5.920	34.57	OR SOIL	1	8	13.920	0.403	0.021	1.248

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
20	1	19.5	0.513	4.706	3.927	1.401	0.280	1.30	6.240	34.57	OR SOIL	1	8	14.240	0.412	0.020	1.269
21	1	20.5	0.488	4.476	3.927	1.401	0.280	1.30	6.560	34.57	OR SOIL	1	8	14.560	0.421	0.020	1.288
22	1	21.5	0.465	4.268	3.927	1.401	0.280	1.30	6.880	34.57	OR SOIL	1	8	14.880	0.430	0.019	1.307
23	1	22.5	0.444	4.078	3.927	1.401	0.280	1.30	7.200	34.57	OR SOIL	1	8	15.200	0.440	0.018	1.326
24	1	23.5	0.426	3.905	3.927	1.401	0.280	1.30	7.520	34.57	OR SOIL	1	8	15.520	0.449	0.018	1.344
25	1	24.5	0.408	3.746	3.927	1.401	0.280	1.30	7.840	34.57	OR SOIL	1	8	15.840	0.458	0.017	1.361
26	1	25.5	0.392	3.599	3.927	1.401	0.280	1.30	8.160	34.57	OR SOIL	1	8	16.160	0.467	0.017	1.378
27	1	26.5	0.377	3.463	3.927	1.401	0.280	1.30	8.480	34.57	OR SOIL	1	8	16.480	0.477	0.016	1.394
															Total	1.394	

Tabel 4.9
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 2 q = 10 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.000	183.530	3.723	2.329	0.466	1.297	0.158	21.97	OR SOIL	1	10	10.158	0.462	0.178	0.178
2	1	1.5	6.667	61.177	3.723	2.329	0.466	1.297	0.475	21.97	OR SOIL	1	10	10.475	0.477	0.132	0.311
3	1	2.5	4.000	36.706	3.723	2.329	0.466	1.297	0.792	21.97	OR SOIL	1	10	10.792	0.491	0.112	0.423
4	1	3.5	2.857	26.219	3.723	2.329	0.466	1.297	1.108	21.97	OR SOIL	1	10	11.108	0.506	0.099	0.521
5	1	4.5	2.222	20.392	3.723	2.329	0.466	1.297	1.425	21.97	OR SOIL	1	10	11.425	0.520	0.089	0.610
6	1	5.5	1.818	16.685	3.723	2.329	0.466	1.297	1.742	21.97	OR SOIL	1	10	11.742	0.534	0.082	0.692
7	1	6.5	1.538	14.118	3.723	2.329	0.466	1.297	2.058	21.97	OR SOIL	1	10	12.058	0.549	0.076	0.768
8	1	7.5	1.333	12.235	3.723	2.329	0.466	1.297	2.375	21.97	OR SOIL	1	10	12.375	0.563	0.071	0.839
9	1	8.5	1.176	10.796	3.723	2.329	0.466	1.297	2.692	21.97	OR SOIL	1	10	12.692	0.578	0.066	0.905
10	1	9.5	1.053	9.659	3.723	2.329	0.466	1.297	3.008	21.97	OR SOIL	1	10	13.008	0.592	0.063	0.968
11	1	10.5	0.952	8.740	3.723	2.329	0.466	1.297	3.325	21.97	OR SOIL	1	10	13.325	0.607	0.059	1.027
12	1	11.5	0.870	7.980	3.723	2.329	0.466	1.297	3.642	21.97	OR SOIL	1	10	13.642	0.621	0.057	1.084
13	1	12.5	0.800	7.341	3.723	2.329	0.466	1.297	3.958	21.97	OR SOIL	1	10	13.958	0.635	0.054	1.138

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
14	1	13.5	0.741	6.797	3.723	2.329	0.466	1.297	4.275	21.97	OR SOIL	1	10	14.275	0.650	0.052	1.189
15	1	14.5	0.690	6.329	3.723	2.329	0.466	1.297	4.592	21.97	OR SOIL	1	10	14.592	0.664	0.050	1.239
16	1	15.5	0.645	5.920	3.723	2.329	0.466	1.297	4.908	21.97	OR SOIL	1	10	14.908	0.679	0.048	1.287
17	1	16.5	0.606	5.562	3.723	2.329	0.466	1.297	5.225	21.97	OR SOIL	1	10	15.225	0.693	0.046	1.332
18	1	17.5	0.571	5.244	3.927	1.401	0.280	1.300	5.600	34.57	OR SOIL	1	10	15.600	0.451	0.025	1.358
19	1	18.5	0.541	4.960	3.927	1.401	0.280	1.300	5.920	34.57	OR SOIL	1	10	15.920	0.460	0.024	1.382
20	1	19.5	0.513	4.706	3.927	1.401	0.280	1.300	6.240	34.57	OR SOIL	1	10	16.240	0.470	0.024	1.406
21	1	20.5	0.488	4.476	3.927	1.401	0.280	1.300	6.560	34.57	OR SOIL	1	10	16.560	0.479	0.023	1.429
22	1	21.5	0.465	4.268	3.927	1.401	0.280	1.300	6.880	34.57	OR SOIL	1	10	16.880	0.488	0.022	1.451
23	1	22.5	0.444	4.078	3.927	1.401	0.280	1.300	7.200	34.57	OR SOIL	1	10	17.200	0.497	0.022	1.472
24	1	23.5	0.426	3.905	3.927	1.401	0.280	1.300	7.520	34.57	OR SOIL	1	10	17.520	0.507	0.021	1.493
25	1	24.5	0.408	3.746	3.927	1.401	0.280	1.300	7.840	34.57	OR SOIL	1	10	17.840	0.516	0.020	1.513
26	1	25.5	0.392	3.599	3.927	1.401	0.280	1.300	8.160	34.57	OR SOIL	1	10	18.160	0.525	0.020	1.533
27	1	26.5	0.377	3.463	3.927	1.401	0.280	1.300	8.480	34.57	OR SOIL	1	10	18.480	0.535	0.019	1.552
															Total	1.552	

Tabel 4.10
Perhitungan Sc (Settlement) Zona 2 q = 12 t/m^2

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
1	1	0.5	20.000	183.530	3.723	2.329	0.466	1.30	0.158	21.97	OR SOIL	1	12	12.158	0.553	0.186	0.186
2	1	1.5	6.667	61.177	3.723	2.329	0.466	1.30	0.475	21.97	OR SOIL	1	12	12.475	0.568	0.140	0.326
3	1	2.5	4.000	36.706	3.723	2.329	0.466	1.30	0.792	21.97	OR SOIL	1	12	12.792	0.582	0.119	0.445
4	1	3.5	2.857	26.219	3.723	2.329	0.466	1.30	1.108	21.97	OR SOIL	1	12	13.108	0.597	0.106	0.551
5	1	4.5	2.222	20.392	3.723	2.329	0.466	1.30	1.425	21.97	OR SOIL	1	12	13.425	0.611	0.096	0.647
6	1	5.5	1.818	16.685	3.723	2.329	0.466	1.30	1.742	21.97	OR SOIL	1	12	13.742	0.625	0.088	0.735
7	1	6.5	1.538	14.118	3.723	2.329	0.466	1.30	2.058	21.97	OR SOIL	1	12	14.058	0.640	0.082	0.818

no layer	H (m)	z (m)	a/z	b/z	e0	Cc	Cs	γsat (t/m2)	σ0`	σc` (t/m2)	NC/OR SOIL	I	Δσ	Δσ`+Δq (t/m2)	(Δσ`+Δq)/σ`c (t/m2)	Sc (m)	∑Sc (m)
8	1	7.5	1.333	12.235	3.723	2.329	0.466	1.30	2.375	21.97	OR SOIL	1	12	14.375	0.654	0.077	0.895
9	1	8.5	1.176	10.796	3.723	2.329	0.466	1.30	2.692	21.97	OR SOIL	1	12	14.692	0.669	0.073	0.968
10	1	9.5	1.053	9.659	3.723	2.329	0.466	1.30	3.008	21.97	OR SOIL	1	12	15.008	0.683	0.069	1.036
11	1	10.5	0.952	8.740	3.723	2.329	0.466	1.30	3.325	21.97	OR SOIL	1	12	15.325	0.698	0.065	1.102
12	1	11.5	0.870	7.980	3.723	2.329	0.466	1.30	3.642	21.97	OR SOIL	1	12	15.642	0.712	0.062	1.164
13	1	12.5	0.800	7.341	3.723	2.329	0.466	1.30	3.958	21.97	OR SOIL	1	12	15.958	0.726	0.060	1.224
14	1	13.5	0.741	6.797	3.723	2.329	0.466	1.30	4.275	21.97	OR SOIL	1	12	16.275	0.741	0.057	1.281
15	1	14.5	0.690	6.329	3.723	2.329	0.466	1.30	4.592	21.97	OR SOIL	1	12	16.592	0.755	0.055	1.336
16	1	15.5	0.645	5.920	3.723	2.329	0.466	1.30	4.908	21.97	OR SOIL	1	12	16.908	0.770	0.053	1.389
17	1	16.5	0.606	5.562	3.723	2.329	0.466	1.30	5.225	21.97	OR SOIL	1	12	17.225	0.784	0.051	1.440
18	1	17.5	0.571	5.244	3.927	1.401	0.280	1.30	5.600	34.57	OR SOIL	1	12	17.600	0.509	0.028	1.469
19	1	18.5	0.541	4.960	3.927	1.401	0.280	1.30	5.920	34.57	OR SOIL	1	12	17.920	0.518	0.027	1.496
20	1	19.5	0.513	4.706	3.927	1.401	0.280	1.30	6.240	34.57	OR SOIL	1	12	18.240	0.528	0.026	1.522
21	1	20.5	0.488	4.476	3.927	1.401	0.280	1.30	6.560	34.57	OR SOIL	1	12	18.560	0.537	0.026	1.548
22	1	21.5	0.465	4.268	3.927	1.401	0.280	1.30	6.880	34.57	OR SOIL	1	12	18.880	0.546	0.025	1.573
23	1	22.5	0.444	4.078	3.927	1.401	0.280	1.30	7.200	34.57	OR SOIL	1	12	19.200	0.555	0.024	1.597
24	1	23.5	0.426	3.905	3.927	1.401	0.280	1.30	7.520	34.57	OR SOIL	1	12	19.520	0.565	0.024	1.621
25	1	24.5	0.408	3.746	3.927	1.401	0.280	1.30	7.840	34.57	OR SOIL	1	12	19.840	0.574	0.023	1.644
26	1	25.5	0.392	3.599	3.927	1.401	0.280	1.30	8.160	34.57	OR SOIL	1	12	20.160	0.583	0.022	1.666
27	1	26.5	0.377	3.463	3.927	1.401	0.280	1.30	8.480	34.57	OR SOIL	1	12	20.480	0.592	0.022	1.688
															Total	1.688	

Untuk menghitung tinggi timbunan dengan mengasumsikan beberapa H_{awal} dan menggunakan parameter tanah pada (**Gambar 4.3)** dan **(Gambar 4.4)**, dapat dicari besar q_{awal}, pemampatan (Sc), dan tinggi timbunan akhir (HF) seperti yang disajikan pada (**Tabel 4.11).**

Tabel 4.11
Perhitungan Pemampatan (Sc), Tinggi Timbunan Awal (HI) dan Tinggi Timbunan Akhir (HF) Akibat Variasi Beban Timbunan (a) Zona 1 (b) Zona 2
(a)

q akhir (t/m^2)	Settlement (m)	H awal (m)	Hakhir (m)
3	0.815	2.384	1.569
5	1.081	3.801	2.719
8	1.521	5.951	4.430
10	1.870	7.419	5.549
12	2.256	8.910	6.654

(b)

q akhir (t/m^2)	Settlement (m)	H awal (m)	Hakhir (m)
3	0.814	2.384	1.570
5	1.092	3.807	2.716
8	1.394	5.871	4.477
10	1.552	7.220	5.668
12	1.688	8.555	6.867

q_{awal}, Sc dan HF pada Zona 1 menggunakan **(Persamaan 2-33)** dan **(Persamaan 2-34)**

Dengan mengasumsikan beberapa beban q_{akhir} = 3 t/m^2

Untuk beban 3 t/m^2 zona 1

$H_{awal} = \frac{q_{akhir}+S_c}{\gamma_{timbunan}} = \frac{3+0.815}{1.6} = 2.384\ m$

$H_{akhir} = H_{awal} - S_c$ = 2.384 – 0.815 = 1.569 m

Hasil dari perhitungan Asumsi H_{awal} didapat persamaan dari hasil (**Gambar 4.7)** untuk menentukan H_{awal} jika direncanakan H_{akhir} = 3 m sebagai berikut:

Y = H_{awal}, x = H_{akhir}

$Y = 0.0158x^2 + 1.1523x + 0.5413$

$= 0.0158(3^2) + 1.1523\ (3) + 0.5413$

= 5.92 m ≈ 6 m

Jadi tinggi timbunan Zona 1 dan Zona 2 untuk mendapatkan tinggi timbunan akhir rencana 3 m adalah 6 m.

Untuk hasil penurunan akibat timbunan setinggi 6 m sesuai dengan gambar 4.6 adalah sebagai berikut :

Zona 1

$Y = 0.0075x^2 + 0.1361x + 0.4507$

$= 0.0075(5.92)^2 + 0.1361(5.92) + 0.4507$

= 1.52 m

Zona 2

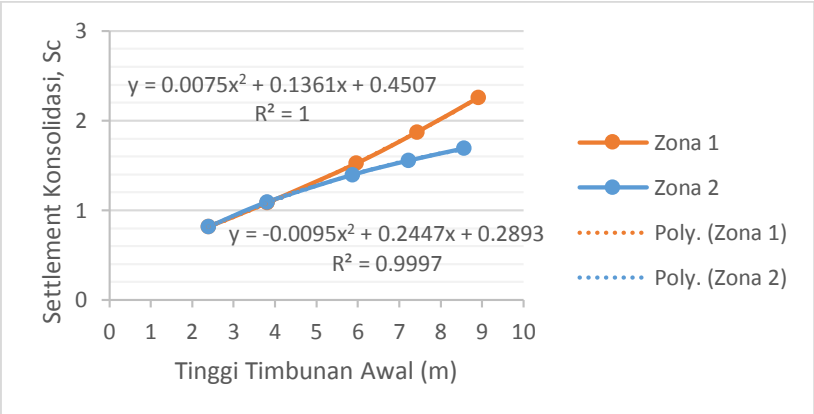
$Y = -0.0095x^2 + 0.2447x + 0.2893$

$= -0.0095(5.79)^2 + 0.2447(5.79) + 0.2893$

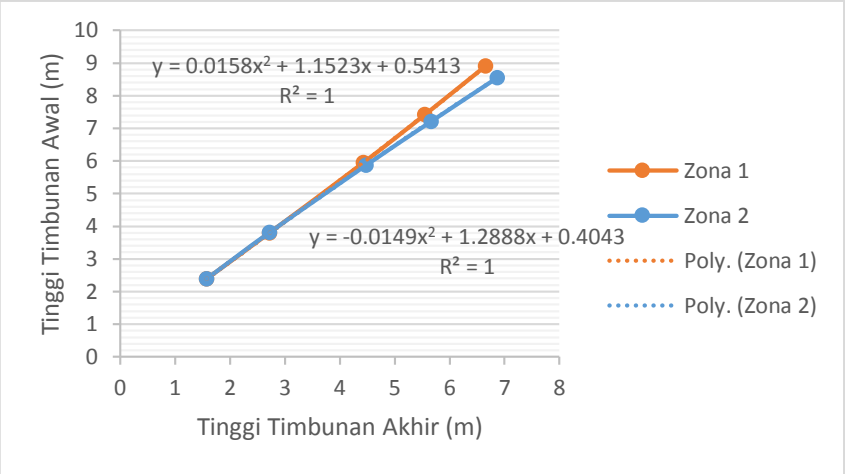
= 1.4 m

Jadi hasil penurunan untuk zona 1 adalah 1.52m sedangkan untuk Zona 2 adalah 1.4 m dengan tinggi timbunan setinggi 6 m.

Perhitungan pemampatan tanah dilakukan sedalam tanah compressible (nilai N-SPT ≤ 10). Untuk mendapatkan besar pemampatan berdasarkan data laboratorium digunakan (**Persamaan 2-5)** dan (**Persamaan 2-6)** dengan menggunakan asumsi *Over Consolidation Soil*. Perhitungan pemampatan tanah terdapat pada lampiran. Hubungan antara tinggi timbunan awal (HI) dengan besar pemampatan (Sc) dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti berikut:



Gambar 1.6 Grafik antara tinggi timbunan awal dengan pemampatan tanah



Gambar 1.7 Grafik antara tinggi timbunan awal dengan tinggi timbunan akhir

1.3 Pembuktian Diperlukan Perbaikan Tanah

Sebelum merencanakan perbaikan tanah dengan menggunakan *Prefabricated Vertical Drain* terlebih dahulu, kita membuktikkan apakah tanah tersebut memerlukan perbaikan tanah atau tidak, pembuktian tersebut dapat dilakukan sebagai berikut :

1.3.1 Waktu Konsolidasi Alami

Karakteristik tanah lempung lunak memiliki pemampatan yang relative besar dan lama. Dengan menggunakan data dari zona 1 di dapat lamanya waktu yang diperlukan untuk mengalami konsolidasi 90% dengan perhitungan sebagai berikut:

t90% = 0.848

H_{dr} = 25 m

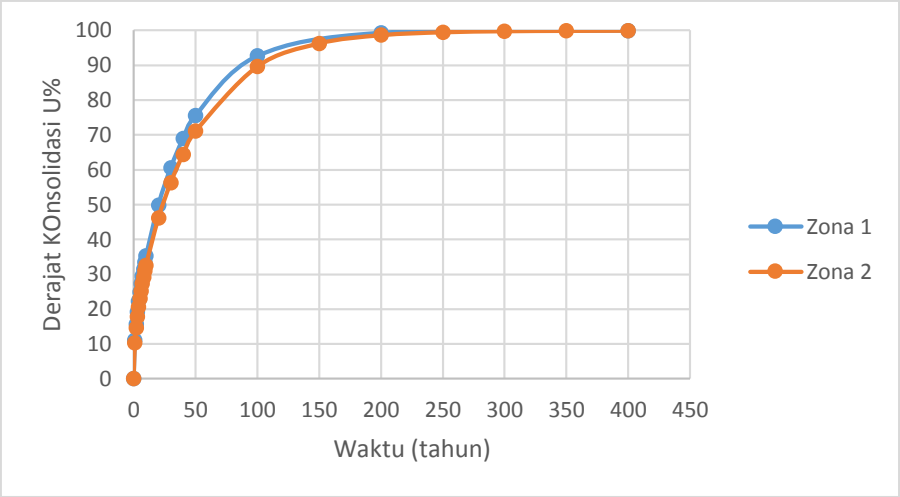
$$C_{v\ gabungan\ 1} = \frac{(H1+H2+H3+..+Hn)^2}{(\frac{H1}{\sqrt{Cv1}}+\frac{H2}{\sqrt{Cv2}}+\cdots+\frac{Hn}{\sqrt{Cvn}})^2} = \frac{(12+9)^2}{(\frac{12}{\sqrt{0.00257}}+\frac{9}{\sqrt{0.00289}})^2} = 0.0027$$

$$C_{v\ gabungan\ 2} = \frac{(H1+H2+H3+..+Hn)^2}{(\frac{H1}{\sqrt{Cv1}}+\frac{H2}{\sqrt{Cv2}}+\cdots+\frac{Hn}{\sqrt{Cvn}})^2} = \frac{(17+10)^2}{(\frac{17}{\sqrt{0.00101}}+\frac{10}{\sqrt{0.00174}})^2} = 0.00122$$

$$C_{v\ gabungan} = \frac{0.0027+0.00122}{2} = 0{,}00196\ \text{cm}^2/\text{s} = 6.0896\ \text{m}^2/\text{th}$$

$$t = \frac{t90\%\ x\ Hdr^2}{Cv} = \frac{0.848\ x25^2}{6.0896} = 87.0336\ \text{tahun} \approx 88\ \text{tahun}$$

Jadi waktu konsolidasi yang diperlukan Zona 1 untuk mencapai konsolidasi 90% adalah 88 tahun.



Gambar 1.8 Hubungan Waktu dengan Derajat Konsolidasi Alami

Berdasarkan (**Gambar 4.7)**, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90% adalah sekitar 88 tahun untuk zona 1, 100 tahun untuk zona 2. Untuk itu, perlu dipasang *Prefebricated Vertical Drain* agar waktu konsolidasi berlangsung cepat.

1.3.2 Settlement Sc Per Tahun

Dari perhitungan waktu konsolidasi akan didapat derajat konsolidasi setelah itu didapat hasil settlement (Sc) per tahun sebagai berikut:

Tabel 4.12
Settlement Per Tahun

tahun	Tv	U%	Settlement,Sc (cm)
1	0.009743	11.13806	16.992
2	0.019487	15.7516	23.931
3	0.02923	19.29169	29.309
4	0.038973	22.27612	33.843
5	0.048717	24.90546	37.838
6	0.05846	27.28257	41.449
7	0.068204	29.46854	44.770
8	0.077947	31.5032	47.862
9	0.08769	33.41418	50.765
10	0.097434	35.22164	53.511
20	0.194867	49.81093	75.676
30	0.292301	61.00567	92.683
50	0.487168	78.75799	119.654
100	0.974337	92.67866	140.803
200	1.948674	99.33887	150.992

Jadi bila penurunan pada (**Tabel 4.12)** diatas dibiarkan maka beda penurunan (*differential settlement*) akan merusak konstruksi diatasnya. Bila dianggap differential

settlement, ΔS = ½ Sc maka pada tahun ke 1 terjadi ΔS = ½ . 16.992 = 8.496 cm, ini berarti akan terjadi kerusakan yang berarti pada konstruksi. Demikian pada tahun-tahun berikutnya, walaupun sudah ada usaha perbaikan.

Dengan adanya konsolidasi tanah, kekuatan tanah dasar meningkat akibat kenaikan harga Cu (*undrained shear strength*). Tanpa *Prefabricated Vertical Drain*, harga U meningkat sangat perlahan-lahan dalam waktu 10 tahun baru didapat harga U = 35.22%. Ini berarti pada awal umur konstruksi belum ada perbaikan kekuatan tanah.

1.3.3 Daya Dukung Tiang Pancang Sebelum Menggunakan *Prefabricated Vertikal Drain*

1. Daya dukung tiang pancang untuk Zona 1

Kedalaman (m)	C_u (t/m^2)	γ (t/m^3)
0 – 4	0.6	1.505
4 – 16	0.9	1.1938
16 – 40	1.2	1.355

a. Perhitungan Daya Dukung Tekan Tiang Pancang

Diketahui :

D = 1 m

A_p = 0.785 m

SF = 3

Untuk tanah lempung daya dukung ujung tiang pancang Zona 1 pada kedalaman 1 m

$Q_p = 9 . C_u . A_p$

$= 9 . 0.6 . 0.785$

$= 4.239$ t

P $= \pi . D$

$= \pi . 1$

$= 3.14$ m

Untuk tanah lempung daya dukung friksi

$Q_s = L . p . \alpha . c_u$

$= 4 . 3.14 . 1.25 . 0.6$

$= 2.355$ t

Q_{ult} $= Q_p / SF + Q_s / SF$

$= 4.239 / 3 + 2.355 / 3$

$= 2.198$ t

Hasil perhitungan daya dukung tiang pancang keseluruhan disajikan pada (**Tabel 4.13)** dan **(Tabel 4.14)**

Tabel 4.13
Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Zona 1

Kedalaman (m)	Cu lama (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Q ult (t)
1	0.6	4.239	2.355	2.198
2	0.6	4.239	2.355	2.198
3	0.6	4.239	2.355	2.198
4	0.6	4.239	2.355	2.198
5	0.9	6.3585	3.5325	3.297
6	0.9	6.3585	3.5325	3.297
7	0.9	6.3585	3.5325	3.297
8	0.9	6.3585	3.5325	3.297
9	0.9	6.3585	3.5325	3.297
10	0.9	6.3585	3.5325	3.297
11	0.9	6.3585	3.5325	3.297
12	0.9	6.3585	3.5325	3.297
13	0.9	6.3585	3.5325	3.297
14	0.9	6.3585	3.5325	3.297
15	0.9	6.3585	3.5325	3.297
16	0.9	6.3585	3.5325	3.297
17	1.2	8.478	4.71	4.396
18	1.2	8.478	4.71	4.396
19	1.2	8.478	4.71	4.396
20	1.2	8.478	4.71	4.396
21	1.2	8.478	4.71	4.396
22	1.2	8.478	4.71	4.396
23	1.2	8.478	4.71	4.396
24	1.2	8.478	4.71	4.396
25	1.2	8.478	4.71	4.396

Tabel 4.14
Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Zona 2

Kedalaman (m)	Cu lama (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Q ult (t)
1	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
2	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
3	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
4	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
5	0.7	4.9455	2.7475	2.564333

Kedalaman (m)	Cu lama (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Q ult (t)
6	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
7	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
8	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
9	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
10	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
11	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
12	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
13	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
14	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
15	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
16	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
17	0.7	4.9455	2.7475	2.564333
18	1.4	9.891	5.495	5.128667
19	1.4	9.891	5.495	5.128667
20	1.4	9.891	5.495	5.128667
21	1.4	9.891	5.495	5.128667
22	1.4	9.891	5.495	5.128667
23	1.4	9.891	5.495	5.128667
24	1.4	9.891	5.495	5.128667
25	1.4	9.891	5.495	5.128667
26	1.4	9.891	5.495	5.128667
27	1.4	9.891	5.495	5.128667

1.4 Kedalaman Pemasangan *Prefebricated Vertical Drain*

Kedalaman *Prefebricated Vertical Drain* yang digunakan diambil dari data bor yang memiliki nilai N-SPT sebesar 10 yaitu 25 m untuk zona 1 sedangkan 27 m untuk zona 2.

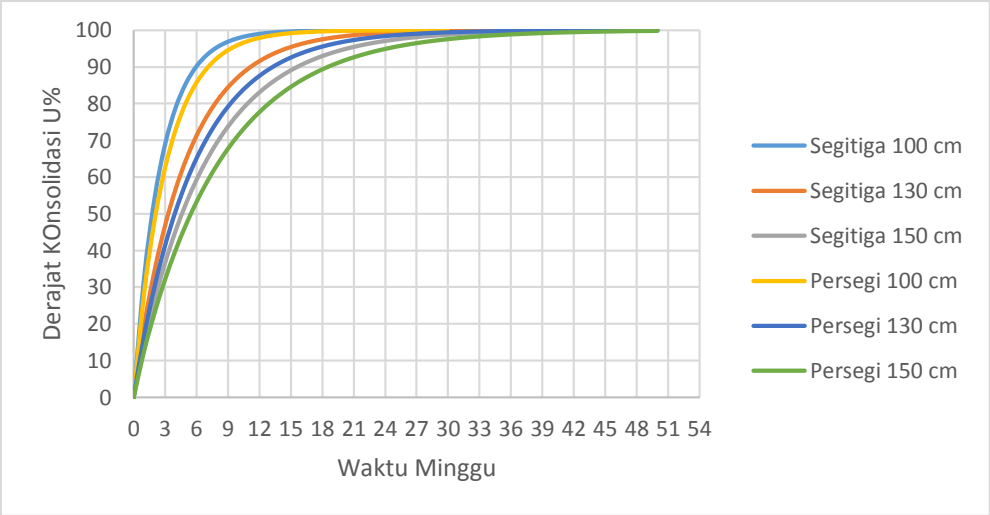
1.5 Waktu Konsolidasi dengan *Prefebricated Vertical Drain*

Perencanaan *Prefebricated Vertical Drain* dicoba menggunakan 2 pola pemasangan *Prefebricated Vertical Drain*, yaitu segitiga dan segiempat dengan 3 jarak berbeda. Spesifikasi *Prefebricated Vertical Drain* yang digunakan dengan lebar 100 mm dan tebal 4 mm yang dapat dilihat pada Lampiran. Nilai C_h yang digunakan menggunakan asumsi yaitu 2 x C_v. perhitungan derajat konsolidasi pola segitiga dengan D = 1.05 S dan segiempat dengan D = 1.13 S terdapat pada Lampiran. Grafik waktu konsolidasi dengan derajat konsolidasi pola segitiga dan segiempat berdasarkan data laboratorium zona 1 dan 2 dapat dilihat pada **(Gambar 4.9)**

Berdasarkan (**Gambar 4.9)**, masing-masing zona menunjukkan waktu yang hampir sama untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Pada jarak *Prefebricated Vertical Drain* 150 cm pola segitiga pada zona 2 memerlukan waktu 16 minggu untuk mencapai derajat

konsolidasi 90%. Sedangkan dengan jarak yang sama, pada pola segiempat memerlukan waktu 19 minggu untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Hal ini menunjukkan pemasangan *Prefebricated Vertical Drain* dengan pola segitiga lebih efektif dibandingkan pola segiempat.

Gambar 1.9a. Hubungan Waktu Konsolidasi dengan Derajat Konsolidasi *Prefebricated Vertical Drain* Zona 1



Gambar 4.9b. Hubungan Waktu Konsolidasi dengan Derajat Konsolidasi *Prefebricated Vertical Drain* Zona 2

Pada (**Gambar 4.8)** didapat dengan menggunakan perhitungan dengan parameter Zona 1 sebagai berikut:

Diketahui :

H = 25 m

C_v = 0.00196 cm^2/s

C_h = 0.003916 cm^2/s

Dengan memasukan t (waktu) dalam minggu coba-coba sampai menemukan konsolidasi radial ±100%

$$T_v = \frac{C_v.t}{H_{dr}^2} = \frac{0.00196\ .3600\ .24.7.1}{25^2} = 0.000189$$

Perhitungan di atas menggunakkan t = 1 minggu. Setelah itu menentukan konsolidasi vertikal U_v dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk $T_v < 60\%$

$$U_v = \left(2\sqrt{T_v/\pi}\right) = \left(2\sqrt{0.000189/\pi}\right) = 0.01553$$

Menentukan faktor waktu arah horizontal

Diketahui :

S = 130 cm

D = 1.05 . 130 = 136.5 cm (segitiga)

D = 1.13 . 130 = 146.9 cm (persegi)

a = 10 cm

b = 0.4 cm

$d_w = a + b/2 = 5.2$ cm

$F(n) = ln\frac{D}{d_w} - \frac{3}{4} = ln\frac{136.5}{5.2} - \frac{3}{4} = 2.518$

$$T_h = \frac{C_h.t}{D^2} = \frac{0.003916\ .3600.24\ .7\ .1}{136.5^2} = 0.1271 \text{ (Segitiga)}$$

$$T_h = \frac{C_h.t}{D^2} = \frac{0.003916\ .3600.24\ .7\ .1}{146.9^2} = 0.1097 \text{ (Persegi)}$$

Menentukan derajat konsolidasi horizontal

$$U_h = (1 - \exp(-x))$$

$$x = \frac{8\ .T_h}{2F(n)} = \frac{8\ .0{,}1271}{22.518} = 0.2019 \text{ (Segitiga)}$$

$$x = \frac{8\ .T_h}{2F(n)} = \frac{8\ .0{,}1097}{22.518} = 0.1694 \text{ (Persegi)}$$

$$U_h = (1 - \exp(-0.2019)) = 0.1828 \text{ (Segitiga)}$$

$$U_h = (1 - \exp(-0.1097)) = 0.1558 \text{ (Persegi)}$$

Menentukkan derajat konsolidasi radial

$$U_r = \big(1 - (1 - U_v)(1 - U_h)\big).100\%$$

$$U_r = \big(1 - (1 - 0.01553)(1 - 0.1828)\big).100\% = 19.554\ \% \text{ (Segitiga)}$$

$$U_r = \big(1 - (1 - 0.01553)(1 - 0.1558)\big).100\% = 16.895\ \% \text{ (Persegi)}$$

Perhitungan diatas diulang dengan t dalam minggu coba-coba sampai mencapai derajat konsolidasi radial minimal sampai 90%

Tabel 4.15
Hasil Waktu Konslolidasi Akibat Jarak dan Pola

Pola PVD	Waktu Konsolidasi 90% (minggu)		
	1 m	1.3 m	1.5 m
Zona 1			
Segitiga	6	12	16
Persegi	7	14	19
Zona 2			
Segitiga	6	12	16
Persegi	7	14	19

1.6 Skema Pentahapan Timbunan

Tinggi pentahapan timbunan di lapangan harus memperhatikan tinggi timbunan kritis yang masih mampu dipikul oleh tanah dasar. Nilai Cu didapat dari data CU test dan tinggi timbunan kritis dilihat pada (**Tabel 4.16)**

Tabel 4.16
Tinggi Timbunan Kritis

Lokasi	Cu (t/m^2)	H_{kritis} (m)
Zona 1		
0-4m	0.6	3
4-16m	0.9	4.5
16-25m	1.2	6
Zona 2		
0-17m	0.7	3.3
17-27m	1.4	6.6

H_{kritis} (**Tabel 4.16**) didapat dengan menggunakan **(Persamaan 2-46)**, sebagai berikut :

$$H_c = \frac{Nc\,.C_u}{\gamma_{timbunan}}$$

Nilai Nc didapat menurut **Gambar 2.28** hasil Nc = 8 untuk zona 1 dan Nc = 7.5 untuk zona 2. Jadi untuk zona 1 layer 1 H kritisnya adalah

$$H_c = \frac{Nc\,.C_u}{\gamma_{timbunan\,.}} = \frac{8\,.0.6}{1.6} = 3\ m$$

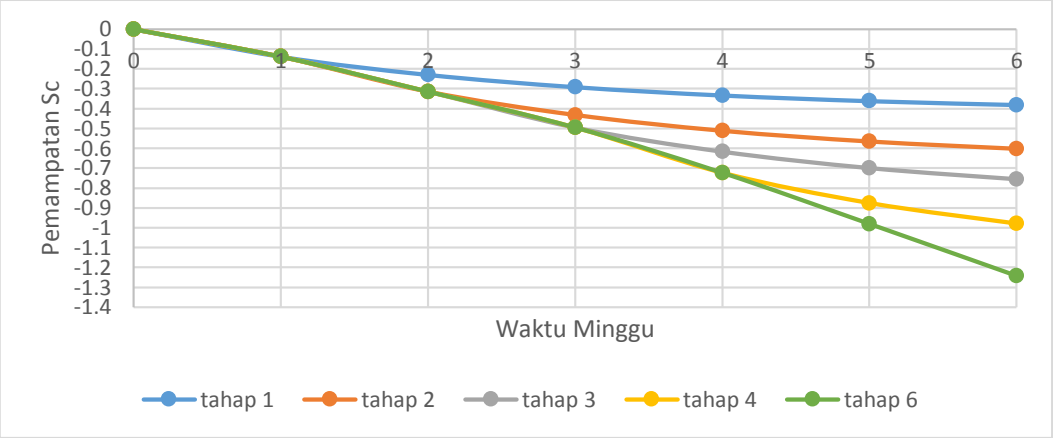
Karena tinggi timbunan pada lapisan awal zona 1 dan zona 2 yang direncanakan lebih tinggi dari pada H_{kritis} yaitu 6 m maka dilakukan tahap penimbunan. Tahap penimbunan direncanakan per minggu dengan ketinggian tiap tahap seperti pada **(Tabel 4.17)**. Skema pentahapan timbunan dapat dilihat pada **(Tabel 4.17)**. Akibat pentahapan timbunan dan pemadatan, tanah akan mengalami pemampatan. Perhitungan pemampatan tanah pada tiap penimbunannya dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 4.17
Skema Pentahapan Timbunan Berdasarkan Data Laboratorium untuk Zona 1 dan Zona 2

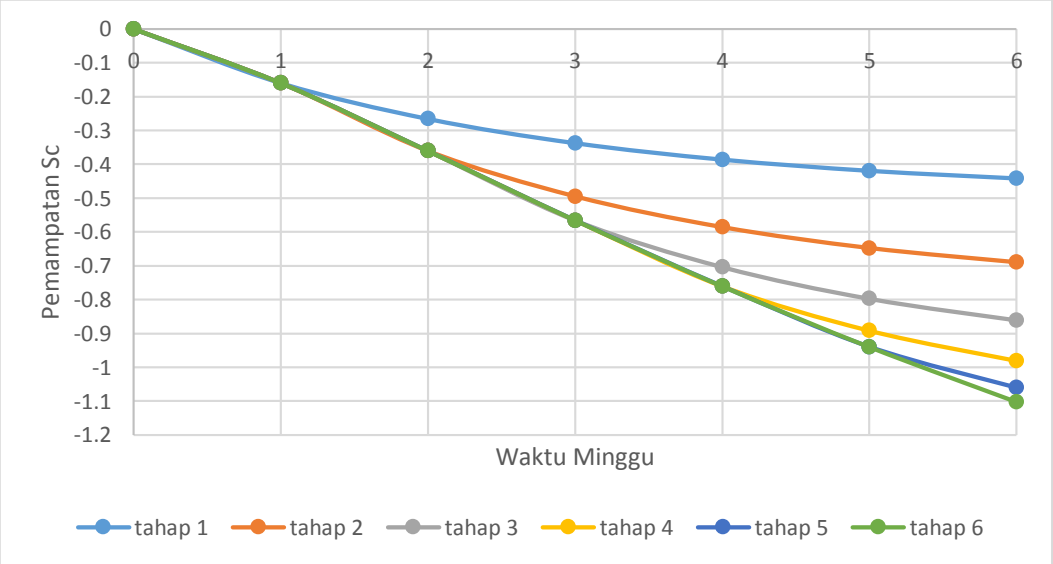
Tinggi Timbunan	Waktu (minggu)					
	1	2	3	4	5	6
1 m	1					
2 m	2	1				
3 m	3	2	1			
4 m	4	3	2	1		
5 m	5	4	3	2	1	
6 m	6	5	4	3	2	1

Akibat pentahapan timbunan dan pemadatan, tanah akan mengalami pemadatan. Adapun grafik pemampatan tanah hingga mencapai derajat konsolidasi 90% akibat penimbunan bertahap berdasarkan data tanah pada (**Gambar 4.10)** – (**Gambar 4.15)**.

(a)

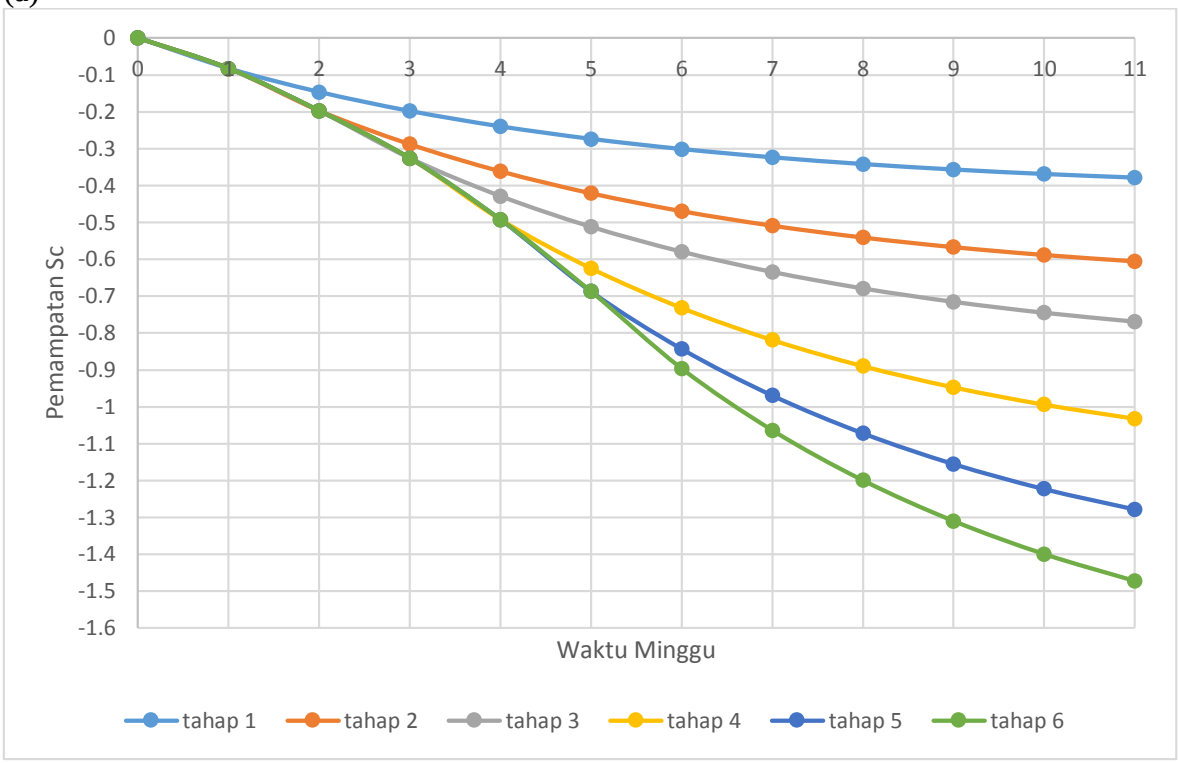


(b)

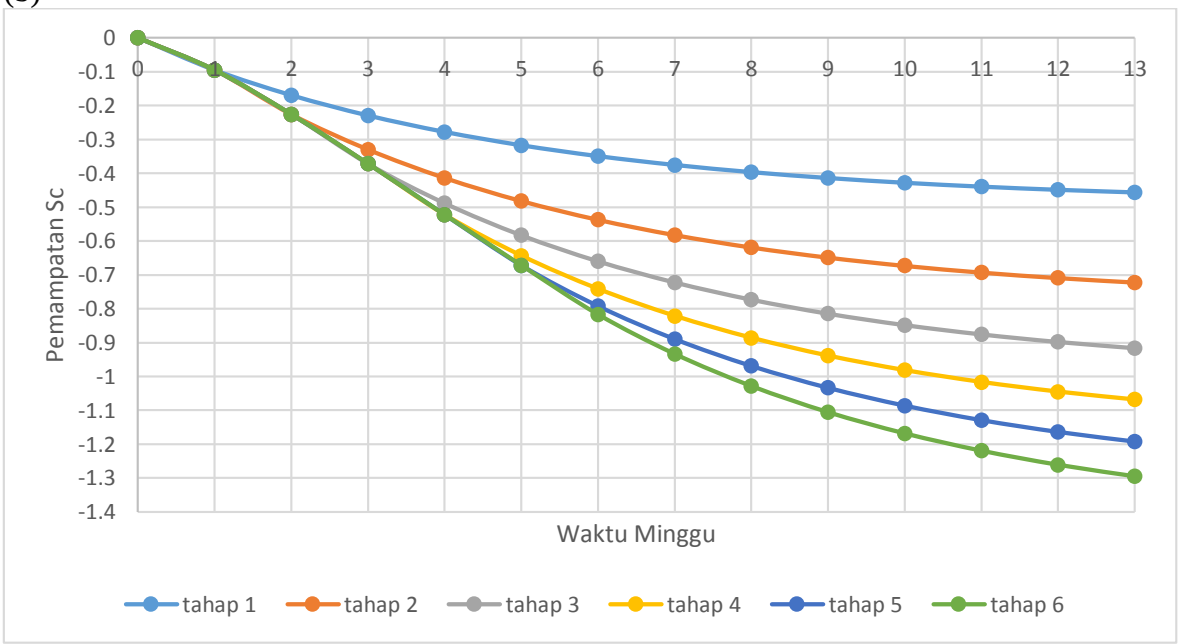


Gambar 1.10. Pemampatan Tanah Akibat Penimbunan Bertahap *Prefabricated Vertical Drain* Pola Segitiga S = 1m (a) Zona 1, (b) Zona 2

(a)

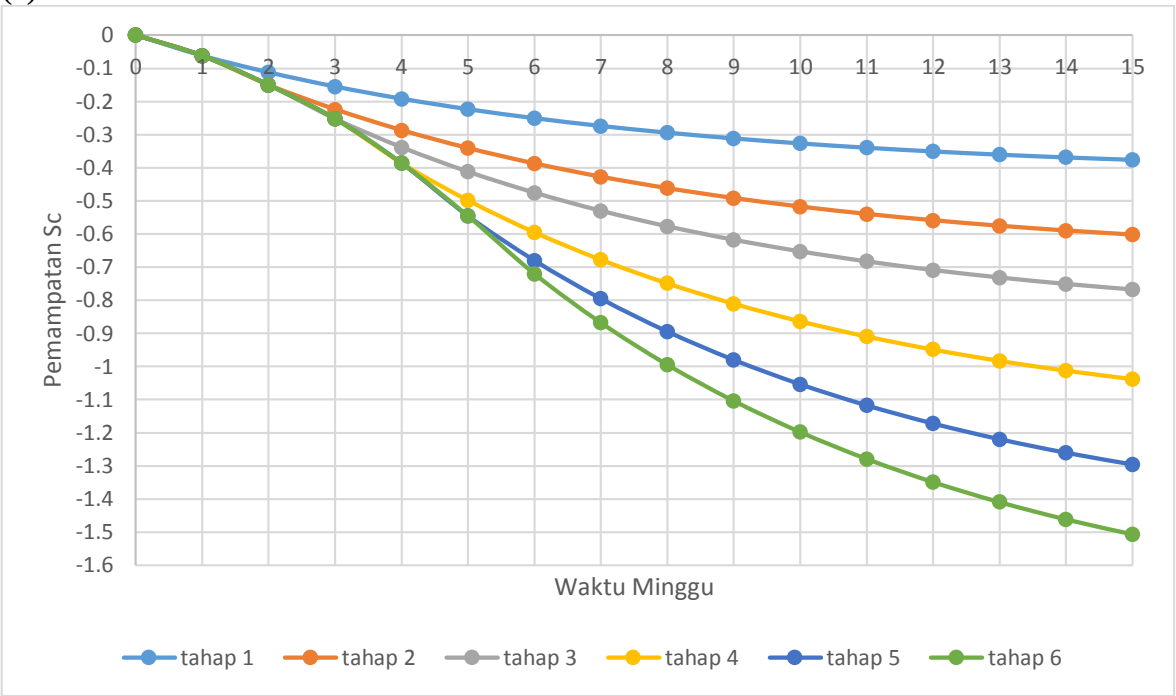


(b)

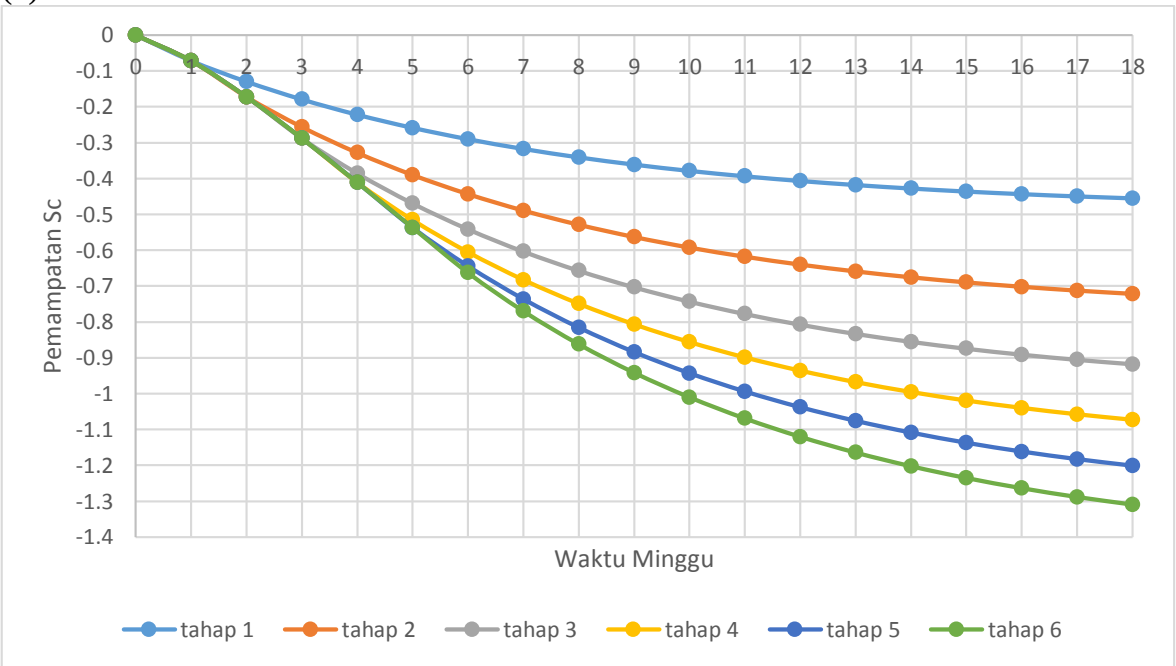


Gambar 1.11. Pemampatan Tanah Akibat Penimbunan Bertahap *Prefabricated Vertical Drain* Pola Segitiga S = 1.3m (a) Zona 1, (b) Zona 2

(a)

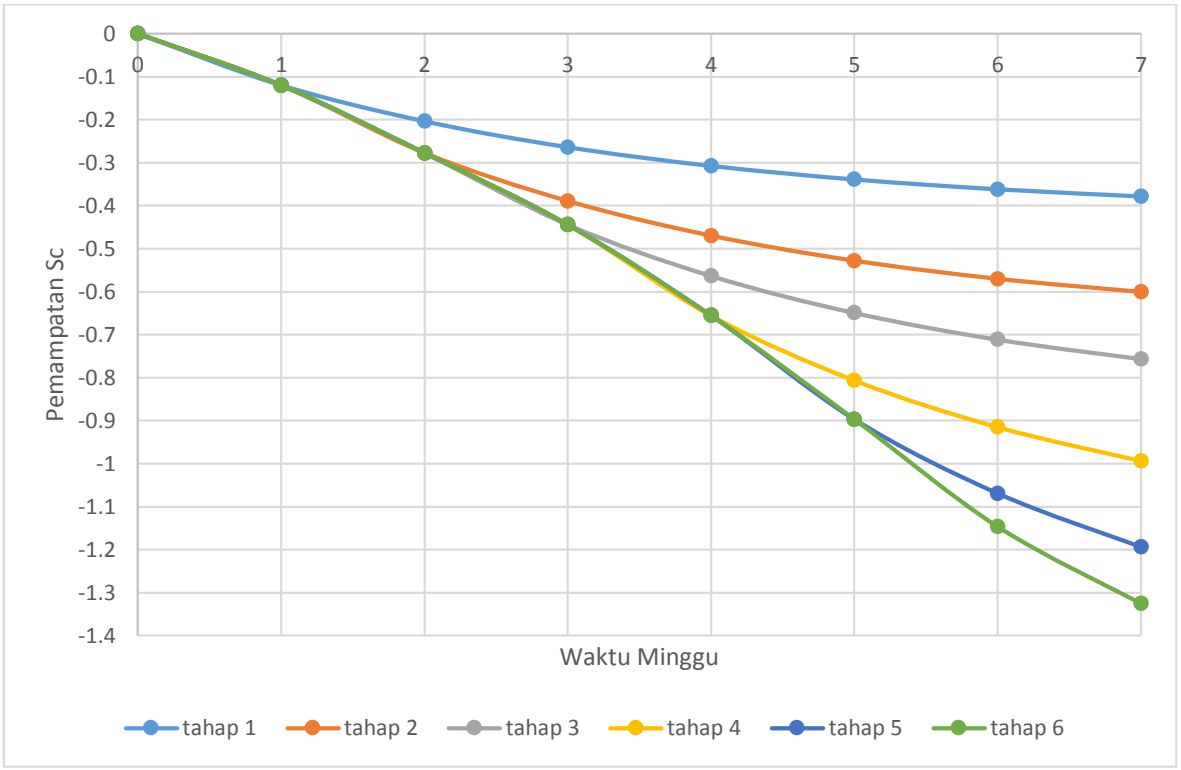


(b)

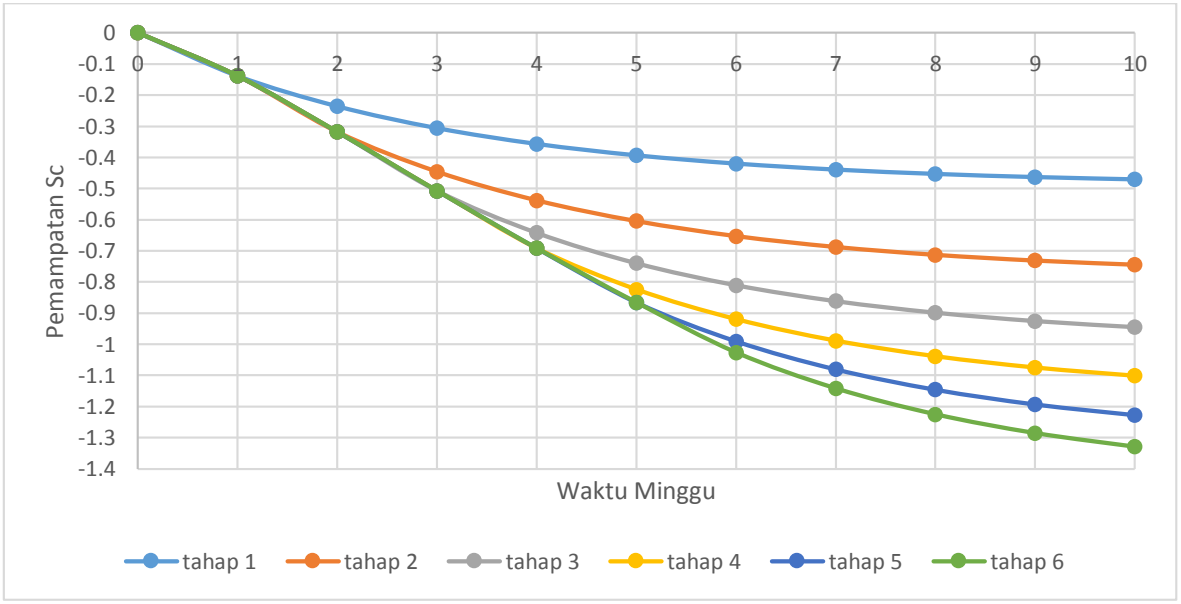


Gambar 1.12. Pemampatan Tanah Akibat Penimbunan Bertahap *Prefabricated Vertical Drain* Pola Segitiga S = 1.5m (a) Zona 1, (b) Zona 2

(a)

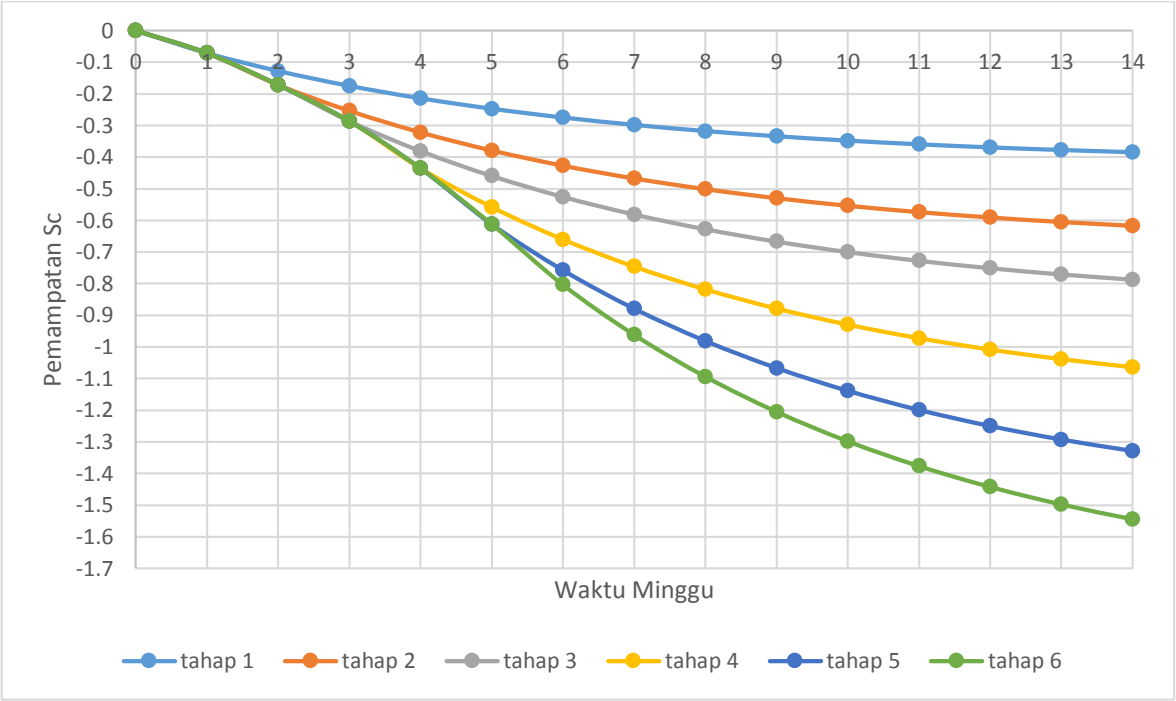


(b)

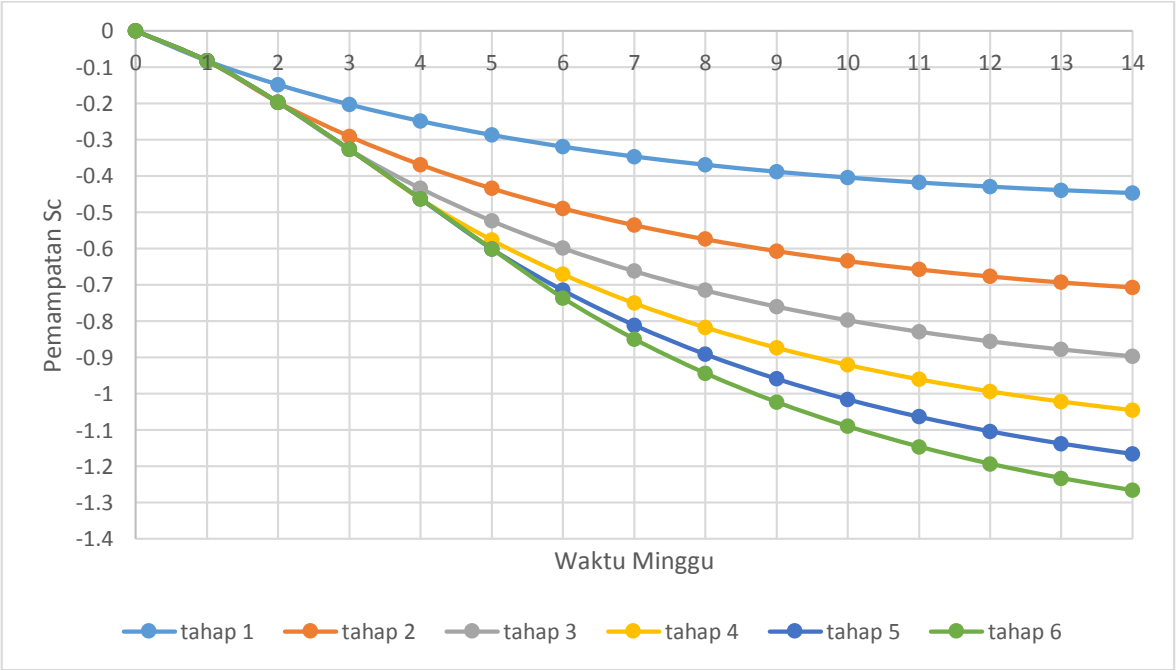


Gambar 1.13. Pemampatan Tanah Akibat Penimbunan Bertahap *Prefabricated Vertical Drain* Pola Persegi S = 1m (a) Zona 1, (b) Zona 2

(a)

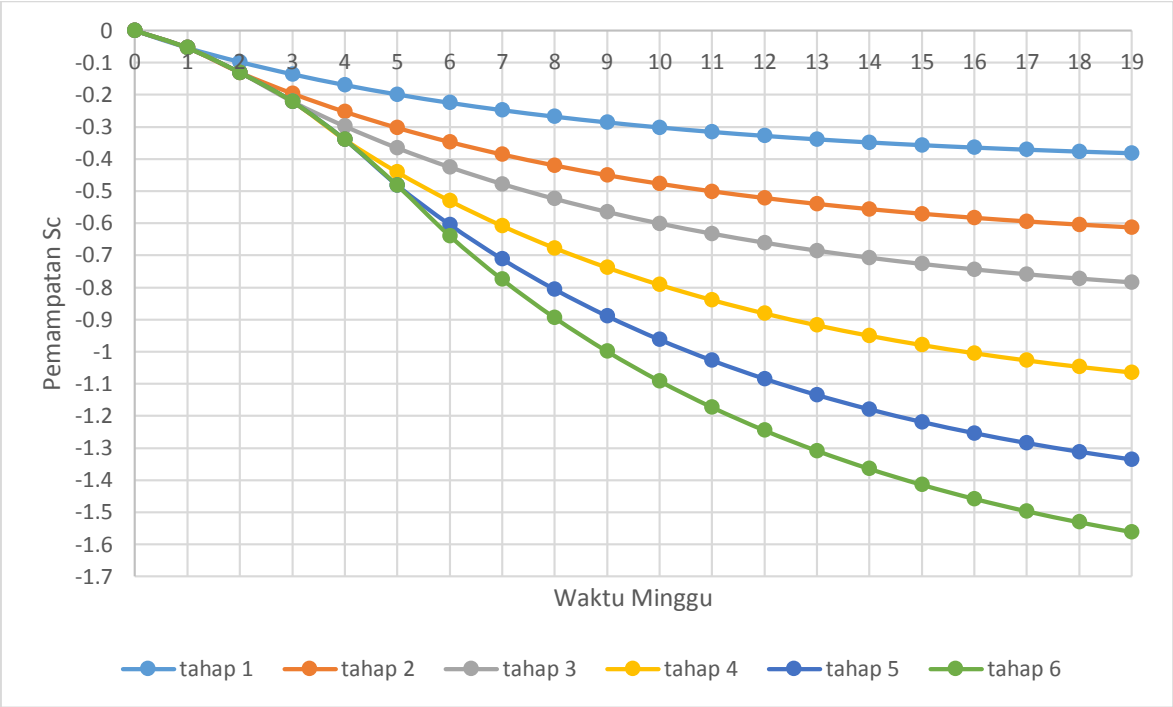


(b)

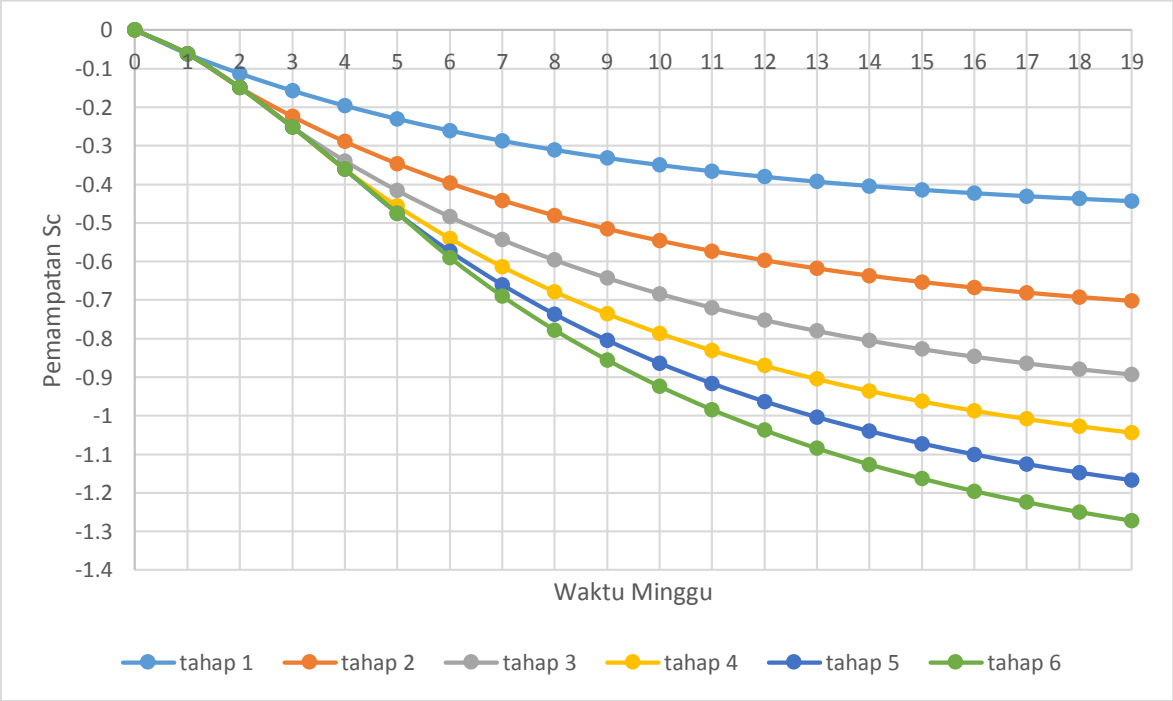


Gambar 4.1.14 Pemampatan Tanah Akibat Penimbunan Bertahap *Prefabricated Vertical Drain* Pola Persegi S = 1.3m (a) Zona 1, (b) Zona 2

(a)



(b)



Gambar 4.1.15 Pemampatan Tanah Akibat Penimbunan Bertahap *Prefabricated Vertical Drain* Pola Persegi S = 1.5m (a) Zona 1, (b) Zona 2

Akibat dari pentahapan timbunan, tanah dasar akan mengalami perubahan tegangan. Perhitungan perubahan tegangan tanah dasar disajikan dalam (**Tabel 4.18)** – (**Tabel 4.29)**

Tabel 4.18
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 1 PVD Segitiga 1 m

perubahan tegangan	$\Delta\sigma`0$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`1$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`2$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`3$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`4$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`5$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`6$ (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	$\sum\Delta\sigma$ (t/m^2)
Ur %	100	90.218	85.632	78.890	68.969	54.349	32.741	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.525	1.328	1.311	1.213	1.058	0.828	0.494	6.758
2	1.05	1.371	1.321	1.218	1.062	0.831	0.495	7.348
3	1.575	1.390	1.328	1.223	1.065	0.833	0.497	7.910
4	2.1	1.401	1.333	1.226	1.067	0.835	0.498	8.461
5	2.31375	1.404	1.335	1.227	1.068	0.836	0.499	8.683
6	2.5275	1.407	1.337	1.229	1.069	0.837	0.499	8.905
7	2.74125	1.409	1.338	1.230	1.070	0.838	0.500	9.126
8	2.955	1.411	1.339	1.231	1.071	0.838	0.500	9.346
9	3.16875	1.413	1.341	1.232	1.072	0.839	0.500	9.565
10	3.3825	1.415	1.342	1.233	1.073	0.839	0.501	9.785
11	3.59625	1.416	1.343	1.234	1.073	0.840	0.501	10.004
12	3.81	1.418	1.344	1.234	1.074	0.841	0.502	10.222
13	4.02375	1.419	1.345	1.235	1.075	0.841	0.502	10.440
14	4.2375	1.420	1.346	1.236	1.075	0.842	0.502	10.658
15	4.45125	1.421	1.346	1.236	1.076	0.842	0.503	10.876
16	4.665	1.422	1.347	1.237	1.077	0.843	0.503	11.093
17	5.04	1.423	1.348	1.238	1.077	0.844	0.504	11.475
18	5.415	1.425	1.349	1.239	1.078	0.844	0.504	11.855
19	5.79	1.426	1.350	1.240	1.079	0.845	0.505	12.235
20	6.165	1.427	1.351	1.241	1.080	0.846	0.505	12.615
21	6.54	1.428	1.352	1.242	1.081	0.846	0.506	12.994

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m2)
Ur %	100	90.218	85.632	78.890	68.969	54.349	32.741	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
22	6.915	1.428	1.353	1.242	1.081	0.847	0.506	13.373
23	7.29	1.429	1.354	1.243	1.082	0.848	0.506	13.752
24	7.665	1.430	1.354	1.244	1.083	0.848	0.507	14.130
25	8.04	1.430	1.355	1.244	1.083	0.849	0.507	14.509

Tabel 4.19
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 1 PVD Persegi 1 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m^2)
Ur %	100	85.775	80.371	72.905	62.580	48.281	28.410	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.525	1.217	1.211	1.109	0.952	0.731	0.427	6.171
2	1.050	1.273	1.224	1.115	0.956	0.734	0.428	6.779
3	1.575	1.299	1.232	1.120	0.959	0.736	0.430	7.351
4	2.100	1.314	1.239	1.124	0.962	0.738	0.431	7.907
5	2.314	1.318	1.241	1.125	0.963	0.739	0.431	8.132
6	2.528	1.322	1.243	1.127	0.964	0.740	0.432	8.355
7	2.741	1.325	1.245	1.128	0.965	0.740	0.432	8.577
8	2.955	1.328	1.247	1.129	0.966	0.741	0.433	8.799
9	3.169	1.331	1.248	1.130	0.967	0.742	0.433	9.020
10	3.383	1.333	1.250	1.132	0.968	0.742	0.433	9.240
11	3.596	1.335	1.251	1.133	0.968	0.743	0.434	9.460

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m^2)
Ur %	100	85.775	80.371	72.905	62.580	48.281	28.410	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
12	3.810	1.337	1.252	1.134	0.969	0.743	0.434	9.679
13	4.024	1.338	1.254	1.134	0.970	0.744	0.434	9.898
14	4.238	1.340	1.255	1.135	0.971	0.745	0.435	10.117
15	4.451	1.341	1.256	1.136	0.971	0.745	0.435	10.336
16	4.665	1.343	1.257	1.137	0.972	0.746	0.435	10.554
17	5.040	1.345	1.258	1.138	0.973	0.746	0.436	10.936
18	5.415	1.346	1.259	1.139	0.974	0.747	0.436	11.317
19	5.790	1.348	1.261	1.140	0.975	0.748	0.437	11.698
20	6.165	1.349	1.262	1.141	0.976	0.749	0.437	12.079
21	6.540	1.350	1.263	1.142	0.976	0.749	0.438	12.459
22	6.915	1.352	1.264	1.143	0.977	0.750	0.438	12.839
23	7.290	1.353	1.265	1.144	0.978	0.750	0.438	13.218
24	7.665	1.353	1.266	1.145	0.979	0.751	0.439	13.597
25	8.040	1.354	1.266	1.145	0.979	0.752	0.439	13.976

Tabel 4.20
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 1 PVD Segitiga 1.3 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	71.361	64.832	56.798	46.904	34.694	19.554	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.525	0.899	0.933	0.838	0.698	0.518	0.292	4.703
2	1.05	0.983	0.950	0.846	0.702	0.520	0.293	5.343

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	71.361	64.832	56.798	46.904	34.694	19.554	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
3	1.575	1.022	0.962	0.852	0.706	0.522	0.294	5.933
4	2.1	1.046	0.971	0.857	0.709	0.524	0.295	6.501
5	2.31375	1.053	0.974	0.859	0.710	0.525	0.295	6.729
6	2.5275	1.059	0.977	0.860	0.711	0.525	0.295	6.956
7	2.74125	1.064	0.979	0.862	0.712	0.526	0.296	7.181
8	2.955	1.069	0.982	0.863	0.713	0.527	0.296	7.405
9	3.16875	1.073	0.984	0.865	0.714	0.527	0.296	7.628
10	3.3825	1.077	0.986	0.866	0.715	0.528	0.297	7.851
11	3.59625	1.080	0.988	0.867	0.716	0.528	0.297	8.072
12	3.81	1.083	0.990	0.868	0.717	0.529	0.297	8.294
13	4.02375	1.086	0.991	0.869	0.717	0.529	0.297	8.514
14	4.2375	1.088	0.993	0.870	0.718	0.530	0.298	8.734
15	4.45125	1.091	0.994	0.871	0.719	0.530	0.298	8.954
16	4.665	1.093	0.995	0.872	0.719	0.531	0.298	9.174
17	5.04	1.096	0.998	0.874	0.721	0.532	0.298	9.558
18	5.415	1.099	0.999	0.875	0.722	0.532	0.299	9.941
19	5.79	1.101	1.001	0.877	0.722	0.533	0.299	10.324
20	6.165	1.103	1.003	0.878	0.723	0.534	0.300	10.705
21	6.54	1.105	1.004	0.879	0.724	0.534	0.300	11.087
22	6.915	1.107	1.006	0.880	0.725	0.535	0.300	11.468
23	7.29	1.109	1.007	0.881	0.726	0.535	0.300	11.848
24	7.665	1.110	1.008	0.882	0.726	0.536	0.301	12.228
25	8.04	1.112	1.009	0.883	0.727	0.536	0.301	12.608

Tabel 4.21
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 1 PVD Persegi 1.3 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m2)	Δσ`1 (t/m2)	Δσ`2 (t/m2)	Δσ`3 (t/m2)	Δσ`4 (t/m2)	Δσ`5 (t/m2)	Δσ`6 (t/m2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m2)
Ur %	100.000	65.190	58.622	50.797	41.463	30.305	16.895	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.525	0.781	0.828	0.741	0.613	0.450	0.251	4.190
2	1.050	0.870	0.845	0.749	0.617	0.452	0.252	4.836
3	1.575	0.912	0.858	0.755	0.620	0.454	0.253	5.428
4	2.100	0.938	0.868	0.760	0.623	0.456	0.254	5.999
5	2.314	0.946	0.871	0.762	0.624	0.457	0.254	6.227
6	2.528	0.952	0.874	0.764	0.625	0.457	0.255	6.454
7	2.741	0.958	0.877	0.765	0.626	0.458	0.255	6.680
8	2.955	0.963	0.879	0.767	0.627	0.458	0.255	6.905
9	3.169	0.968	0.881	0.768	0.628	0.459	0.256	7.128
10	3.383	0.972	0.884	0.769	0.629	0.460	0.256	7.351
11	3.596	0.975	0.886	0.770	0.630	0.460	0.256	7.573
12	3.810	0.978	0.887	0.772	0.630	0.461	0.256	7.795
13	4.024	0.981	0.889	0.773	0.631	0.461	0.256	8.016
14	4.238	0.984	0.891	0.774	0.632	0.461	0.257	8.236
15	4.451	0.987	0.892	0.775	0.633	0.462	0.257	8.456
16	4.665	0.989	0.894	0.776	0.633	0.462	0.257	8.676
17	5.040	0.992	0.896	0.777	0.634	0.463	0.257	9.060
18	5.415	0.995	0.898	0.779	0.635	0.464	0.258	9.444
19	5.790	0.998	0.900	0.780	0.636	0.464	0.258	9.827
20	6.165	1.001	0.901	0.781	0.637	0.465	0.258	10.209
21	6.540	1.003	0.903	0.782	0.638	0.465	0.259	10.590

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100.000	65.190	58.622	50.797	41.463	30.305	16.895	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
22	6.915	1.005	0.904	0.783	0.639	0.466	0.259	10.971
23	7.290	1.007	0.906	0.784	0.639	0.466	0.259	11.352
24	7.665	1.008	0.907	0.785	0.640	0.467	0.260	11.732
25	8.040	1.010	0.908	0.786	0.641	0.467	0.260	12.112

Tabel 4.22
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 1 PVD Segitiga 1.5 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	59.339	52.902	45.427	36.734	26.600	14.715	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.525	0.679	0.735	0.657	0.540	0.394	0.219	3.746
2	1.05	0.769	0.752	0.664	0.543	0.396	0.219	4.393
3	1.575	0.813	0.765	0.670	0.547	0.397	0.220	4.987
4	2.1	0.839	0.775	0.675	0.549	0.399	0.221	5.558
5	2.31375	0.847	0.778	0.677	0.550	0.400	0.221	5.786
6	2.5275	0.854	0.781	0.678	0.551	0.400	0.221	6.014
7	2.74125	0.860	0.784	0.680	0.552	0.401	0.222	6.239
8	2.955	0.865	0.786	0.681	0.553	0.401	0.222	6.464
9	3.16875	0.870	0.789	0.683	0.554	0.402	0.222	6.688
10	3.3825	0.874	0.791	0.684	0.555	0.402	0.222	6.911
11	3.59625	0.878	0.793	0.685	0.556	0.403	0.223	7.133
12	3.81	0.881	0.795	0.686	0.556	0.403	0.223	7.354

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m²)	Δσ`1 (t/m²)	Δσ`2 (t/m²)	Δσ`3 (t/m²)	Δσ`4 (t/m²)	Δσ`5 (t/m²)	Δσ`6 (t/m²)	∑Δσ (t/m²)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	59.339	52.902	45.427	36.734	26.600	14.715	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
13	4.02375	0.884	0.796	0.687	0.557	0.404	0.223	7.575
14	4.2375	0.887	0.798	0.688	0.558	0.404	0.223	7.796
15	4.45125	0.890	0.800	0.689	0.558	0.404	0.223	8.016
16	4.665	0.892	0.801	0.690	0.559	0.405	0.224	8.236
17	5.04	0.896	0.803	0.692	0.560	0.405	0.224	8.620
18	5.415	0.899	0.805	0.693	0.561	0.406	0.224	9.004
19	5.79	0.902	0.807	0.694	0.562	0.407	0.225	9.387
20	6.165	0.905	0.809	0.696	0.563	0.407	0.225	9.769
21	6.54	0.907	0.811	0.697	0.563	0.408	0.225	10.150
22	6.915	0.909	0.812	0.698	0.564	0.408	0.225	10.531
23	7.29	0.911	0.813	0.699	0.565	0.408	0.226	10.912
24	7.665	0.913	0.815	0.700	0.565	0.409	0.226	11.292
25	8.04	0.914	0.816	0.700	0.566	0.409	0.226	11.672

Tabel 4.23
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 1 PVD Persegi 1.5 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m²)	Δσ`1 (t/m²)	Δσ`2 (t/m²)	Δσ`3 (t/m²)	Δσ`4 (t/m²)	Δσ`5 (t/m²)	Δσ`6 (t/m²)	∑Δσ (t/m²)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	53.342	47.180	40.185	32.229	23.156	12.737	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.525	0.582	0.644	0.575	0.471	0.341	0.189	3.327
2	1.050	0.670	0.662	0.582	0.474	0.343	0.190	3.971
3	1.575	0.714	0.674	0.588	0.477	0.345	0.190	4.564

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m^2)
Ur %	100	53.342	47.180	40.185	32.229	23.156	12.737	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
4	2.100	0.741	0.684	0.593	0.480	0.346	0.191	5.134
5	2.314	0.749	0.687	0.594	0.481	0.347	0.191	5.363
6	2.528	0.756	0.690	0.596	0.482	0.347	0.191	5.590
7	2.741	0.762	0.693	0.598	0.482	0.348	0.192	5.815
8	2.955	0.767	0.695	0.599	0.483	0.348	0.192	6.040
9	3.169	0.772	0.697	0.600	0.484	0.349	0.192	6.263
10	3.383	0.776	0.700	0.601	0.485	0.349	0.192	6.486
11	3.596	0.780	0.702	0.603	0.486	0.350	0.192	6.708
12	3.810	0.784	0.703	0.604	0.486	0.350	0.193	6.930
13	4.024	0.787	0.705	0.605	0.487	0.350	0.193	7.151
14	4.238	0.790	0.707	0.606	0.487	0.351	0.193	7.371
15	4.451	0.792	0.708	0.607	0.488	0.351	0.193	7.591
16	4.665	0.795	0.710	0.608	0.489	0.352	0.193	7.810
17	5.040	0.798	0.712	0.609	0.490	0.352	0.194	8.195
18	5.415	0.802	0.714	0.610	0.490	0.353	0.194	8.578
19	5.790	0.805	0.716	0.612	0.491	0.353	0.194	8.961
20	6.165	0.807	0.718	0.613	0.492	0.354	0.194	9.343
21	6.540	0.810	0.719	0.614	0.493	0.354	0.195	9.724
22	6.915	0.812	0.721	0.615	0.493	0.355	0.195	10.105
23	7.290	0.814	0.722	0.616	0.494	0.355	0.195	10.486
24	7.665	0.816	0.723	0.617	0.495	0.355	0.195	10.866
25	8.040	0.817	0.724	0.617	0.495	0.356	0.195	11.245

Tabel 4.24
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 2 PVD Segitiga 1 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m^2)
Ur %	100.000	90.189	85.594	78.840	68.905	54.273	32.663	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.317	1.290	1.306	1.210	1.055	0.826	0.492	6.495
2	0.633	1.340	1.313	1.213	1.058	0.828	0.493	6.878
3	0.950	1.365	1.319	1.217	1.060	0.829	0.494	7.233
4	1.267	1.379	1.324	1.219	1.062	0.831	0.495	7.576
5	1.583	1.389	1.327	1.222	1.064	0.832	0.496	7.913
6	1.900	1.396	1.331	1.224	1.065	0.833	0.496	8.246
7	2.217	1.402	1.334	1.226	1.067	0.834	0.497	8.577
8	2.533	1.406	1.336	1.228	1.068	0.836	0.498	8.905
9	2.850	1.410	1.338	1.229	1.070	0.837	0.499	9.232
10	3.167	1.413	1.340	1.231	1.071	0.838	0.499	9.558
11	3.483	1.415	1.342	1.232	1.072	0.839	0.500	9.882
12	3.800	1.417	1.343	1.233	1.073	0.839	0.500	10.206
13	4.117	1.419	1.344	1.235	1.074	0.840	0.501	10.530
14	4.433	1.420	1.346	1.236	1.075	0.841	0.501	10.852
15	4.750	1.422	1.347	1.237	1.076	0.842	0.502	11.174
16	5.067	1.423	1.348	1.237	1.076	0.842	0.502	11.496
17	5.383	1.424	1.349	1.238	1.077	0.843	0.503	11.817
18	5.703	1.425	1.350	1.239	1.078	0.844	0.503	12.142
19	6.023	1.426	1.350	1.240	1.079	0.844	0.504	12.466
20	6.343	1.427	1.351	1.240	1.079	0.845	0.504	12.790
21	6.663	1.427	1.352	1.241	1.080	0.845	0.504	13.113

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m2)
Ur %	100.000	90.189	85.594	78.840	68.905	54.273	32.663	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
22	6.983	1.428	1.352	1.242	1.080	0.846	0.505	13.437
23	7.303	1.429	1.353	1.242	1.081	0.846	0.505	13.760
24	7.623	1.429	1.353	1.243	1.082	0.847	0.506	14.083
25	7.943	1.430	1.354	1.243	1.082	0.847	0.506	14.406
26	8.263	1.430	1.354	1.244	1.083	0.848	0.506	14.728
27	8.583	1.431	1.355	1.244	1.083	0.848	0.506	15.051

Tabel 4.25
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 2 PVD Persegi 1 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	∑Δσ (t/m^2)
Ur %	100	85.733	80.319	72.841	62.503	48.195	28.327	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.317	1.166	1.204	1.105	0.949	0.729	0.425	5.893
2	0.633	1.232	1.213	1.109	0.951	0.730	0.426	6.295
3	0.950	1.265	1.221	1.113	0.954	0.732	0.427	6.661
4	1.267	1.285	1.227	1.116	0.956	0.733	0.428	7.011
5	1.583	1.298	1.232	1.119	0.958	0.735	0.428	7.353
6	1.900	1.308	1.236	1.121	0.960	0.736	0.429	7.690
7	2.217	1.315	1.239	1.124	0.961	0.737	0.430	8.023
8	2.533	1.321	1.242	1.126	0.963	0.738	0.430	8.354
9	2.850	1.326	1.245	1.128	0.964	0.739	0.431	8.683
10	3.167	1.330	1.247	1.129	0.966	0.740	0.432	9.011

perubahan tegangan	$\Delta\sigma`0$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`1$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`2$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`3$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`4$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`5$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`6$ (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	$\sum\Delta\sigma$ (t/m^2)
Ur %	100	85.733	80.319	72.841	62.503	48.195	28.327	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
11	3.483	1.333	1.250	1.131	0.967	0.741	0.432	9.337
12	3.800	1.336	1.251	1.132	0.968	0.742	0.433	9.662
13	4.117	1.338	1.253	1.134	0.969	0.743	0.433	9.987
14	4.433	1.341	1.255	1.135	0.970	0.744	0.434	10.311
15	4.750	1.342	1.256	1.136	0.971	0.744	0.434	10.634
16	5.067	1.344	1.257	1.137	0.972	0.745	0.435	10.956
17	5.383	1.346	1.258	1.138	0.973	0.746	0.435	11.279
18	5.703	1.347	1.260	1.139	0.973	0.746	0.435	11.604
19	6.023	1.348	1.261	1.140	0.974	0.747	0.436	11.929
20	6.343	1.349	1.261	1.141	0.975	0.748	0.436	12.253
21	6.663	1.350	1.262	1.141	0.975	0.748	0.437	12.577
22	6.983	1.351	1.263	1.142	0.976	0.749	0.437	12.901
23	7.303	1.352	1.264	1.143	0.977	0.749	0.437	13.225
24	7.623	1.353	1.265	1.143	0.977	0.750	0.438	13.548
25	7.943	1.353	1.265	1.144	0.978	0.750	0.438	13.872
26	8.263	1.354	1.266	1.145	0.978	0.750	0.438	14.195
27	8.583	1.355	1.266	1.145	0.979	0.751	0.438	14.518

Tabel 4.26
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 2 PVD Segitiga 1.3 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100.000	71.277	64.738	56.696	46.796	34.585	19.460	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.317	0.826	0.922	0.833	0.695	0.515	0.290	4.398
2	0.633	0.922	0.935	1.174	0.698	0.517	0.290	5.169
3	0.950	0.970	0.945	1.178	0.700	0.518	0.291	5.552
4	1.267	1.001	0.953	1.181	0.702	0.519	0.292	5.915
5	1.583	1.021	0.960	1.183	0.704	0.521	0.292	6.265
6	1.900	1.037	0.966	1.186	0.706	0.522	0.293	6.609
7	2.217	1.048	0.971	1.188	0.708	0.523	0.293	6.948
8	2.533	1.058	0.975	1.190	0.710	0.524	0.294	7.283
9	2.850	1.065	0.979	1.191	0.711	0.525	0.294	7.616
10	3.167	1.072	0.982	1.193	0.712	0.526	0.295	7.946
11	3.483	1.077	0.985	1.194	0.714	0.526	0.295	8.275
12	3.800	1.082	0.988	1.196	0.715	0.527	0.296	8.603
13	4.117	1.086	0.990	1.197	0.716	0.528	0.296	8.929
14	4.433	1.089	0.992	1.198	0.717	0.529	0.296	9.254
15	4.750	1.092	0.994	1.199	0.718	0.529	0.297	9.579
16	5.067	1.095	0.996	1.200	0.719	0.530	0.297	9.903
17	5.383	1.097	0.998	1.201	0.720	0.530	0.297	10.226
18	5.703	1.099	0.999	1.202	0.721	0.531	0.298	10.553
19	6.023	1.101	1.001	1.202	0.721	0.532	0.298	10.878
20	6.343	1.103	1.002	1.203	0.722	0.532	0.298	11.204
21	6.663	1.105	1.003	1.204	0.723	0.533	0.299	11.529

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100.000	71.277	64.738	56.696	46.796	34.585	19.460	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h =2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
22	6.983	1.106	1.004	1.204	0.723	0.533	0.299	11.853
23	7.303	1.108	1.005	1.205	0.724	0.533	0.299	12.178
24	7.623	1.109	1.006	1.206	0.725	0.534	0.299	12.502
25	7.943	1.110	1.007	1.206	0.725	0.534	0.299	12.826
26	8.263	1.111	1.008	1.207	0.726	0.535	0.300	13.149
27	8.583	1.112	1.009	1.207	0.726	0.535	0.300	13.473

Tabel 4.27
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 2 PVD Persegi 1.3 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	65.088	58.511	50.680	41.343	30.189	16.798	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.317	0.706	0.817	0.736	0.609	0.448	0.249	3.882
2	0.633	0.805	0.830	0.741	0.612	0.449	0.250	4.321
3	0.950	0.856	0.841	0.746	0.614	0.450	0.251	4.708
4	1.267	0.889	0.849	0.750	0.616	0.451	0.251	5.074
5	1.583	0.911	0.856	0.753	0.618	0.453	0.252	5.427
6	1.900	0.928	0.863	0.756	0.620	0.454	0.252	5.773
7	2.217	0.941	0.868	0.759	0.622	0.455	0.253	6.113
8	2.533	0.951	0.872	0.762	0.623	0.456	0.253	6.450
9	2.850	0.959	0.876	0.764	0.625	0.456	0.254	6.784
10	3.167	0.966	0.880	0.766	0.626	0.457	0.254	7.116

perubahan tegangan	$\Delta\sigma`0$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`1$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`2$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`3$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`4$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`5$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`6$ (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	$\sum\Delta\sigma$ (t/m^2)
Ur %	100	65.088	58.511	50.680	41.343	30.189	16.798	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
11	3.483	0.972	0.883	0.768	0.627	0.458	0.254	7.445
12	3.800	0.977	0.885	0.770	0.629	0.459	0.255	7.774
13	4.117	0.981	0.888	0.771	0.630	0.459	0.255	8.101
14	4.433	0.985	0.890	0.773	0.631	0.460	0.255	8.427
15	4.750	0.988	0.892	0.774	0.632	0.461	0.256	8.752
16	5.067	0.991	0.894	0.776	0.632	0.461	0.256	9.077
17	5.383	0.994	0.896	0.777	0.633	0.462	0.256	9.401
18	5.703	0.996	0.898	0.778	0.634	0.462	0.257	9.728
19	6.023	0.998	0.899	0.779	0.635	0.463	0.257	10.054
20	6.343	1.000	0.900	0.780	0.636	0.463	0.257	10.380
21	6.663	1.002	0.902	0.781	0.636	0.464	0.257	10.705
22	6.983	1.004	0.903	0.782	0.637	0.464	0.258	11.030
23	7.303	1.005	0.904	0.783	0.637	0.465	0.258	11.355
24	7.623	1.006	0.905	0.783	0.638	0.465	0.258	11.679
25	7.943	1.008	0.906	0.784	0.639	0.465	0.258	12.003
26	8.263	1.009	0.907	0.785	0.639	0.466	0.258	12.327
27	8.583	1.010	0.908	0.785	0.640	0.466	0.259	12.651

Tabel 4.28
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 2 PVD Segitiga 1.5 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m^2)	Δσ`1 (t/m^2)	Δσ`2 (t/m^2)	Δσ`3 (t/m^2)	Δσ`4 (t/m^2)	Δσ`5 (t/m^2)	Δσ`6 (t/m^2)	∑Δσ (t/m^2)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	59.220	52.776	45.297	36.605	26.478	14.615	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.317	0.603	0.724	0.651	0.536	0.391	0.217	3.438
2	0.633	0.703	0.737	0.656	0.538	0.392	0.217	3.877
3	0.950	0.755	0.747	0.661	0.541	0.393	0.218	4.265
4	1.267	0.788	0.756	0.664	0.543	0.395	0.218	4.631
5	1.583	0.811	0.763	0.668	0.545	0.396	0.219	4.984
6	1.900	0.828	0.769	0.671	0.546	0.397	0.219	5.331
7	2.217	0.841	0.775	0.674	0.548	0.397	0.220	5.671
8	2.533	0.852	0.779	0.676	0.549	0.398	0.220	6.008
9	2.850	0.861	0.783	0.678	0.551	0.399	0.220	6.342
10	3.167	0.868	0.787	0.681	0.552	0.400	0.221	6.674
11	3.483	0.874	0.790	0.682	0.553	0.401	0.221	7.004
12	3.800	0.879	0.793	0.684	0.554	0.401	0.221	7.333
13	4.117	0.884	0.795	0.686	0.555	0.402	0.222	7.660
14	4.433	0.888	0.797	0.687	0.556	0.402	0.222	7.986
15	4.750	0.891	0.800	0.689	0.557	0.403	0.222	8.311
16	5.067	0.894	0.801	0.690	0.558	0.404	0.222	8.636
17	5.383	0.897	0.803	0.691	0.559	0.404	0.223	8.960
18	5.703	0.899	0.805	0.692	0.560	0.405	0.223	9.287
19	6.023	0.902	0.806	0.693	0.560	0.405	0.223	9.613
20	6.343	0.904	0.808	0.694	0.561	0.405	0.223	9.939
21	6.663	0.906	0.809	0.695	0.562	0.406	0.224	10.264
22	6.983	0.907	0.810	0.696	0.562	0.406	0.224	10.589

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m²)	Δσ`1 (t/m²)	Δσ`2 (t/m²)	Δσ`3 (t/m²)	Δσ`4 (t/m²)	Δσ`5 (t/m²)	Δσ`6 (t/m²)	∑Δσ (t/m²)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	59.220	52.776	45.297	36.605	26.478	14.615	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
23	7.303	0.909	0.811	0.697	0.563	0.407	0.224	10.914
24	7.623	0.911	0.812	0.697	0.563	0.407	0.224	11.238
25	7.943	0.912	0.813	0.698	0.564	0.407	0.224	11.562
26	8.263	0.913	0.814	0.699	0.564	0.408	0.225	11.886
27	8.583	0.914	0.815	0.700	0.565	0.408	0.225	12.210

Tabel 4.29
Perubahan Tegangan Tanah Dasar Zona 2 PVD Persegi 1.5 m

perubahan tegangan	Δσ`0 (t/m²)	Δσ`1 (t/m²)	Δσ`2 (t/m²)	Δσ`3 (t/m²)	Δσ`4 (t/m²)	Δσ`5 (t/m²)	Δσ`6 (t/m²)	∑Δσ (t/m²)
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	
Ur %	100	53.205	47.040	40.043	32.090	23.028	12.635	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
1	0.317	0.509	0.633	0.570	0.467	0.339	0.187	3.021
2	0.633	0.605	0.646	0.575	0.469	0.340	0.187	3.456
3	0.950	0.656	0.657	0.579	0.471	0.341	0.188	3.842
4	1.267	0.689	0.665	0.583	0.473	0.342	0.188	4.207
5	1.583	0.713	0.672	0.586	0.475	0.343	0.189	4.561
6	1.900	0.730	0.678	0.589	0.477	0.344	0.189	4.906
7	2.217	0.743	0.683	0.591	0.478	0.345	0.190	5.247
8	2.533	0.754	0.688	0.594	0.479	0.345	0.190	5.583
9	2.850	0.762	0.692	0.596	0.481	0.346	0.190	5.917
10	3.167	0.770	0.695	0.598	0.482	0.347	0.191	6.249
11	3.483	0.776	0.698	0.600	0.483	0.347	0.191	6.579

perubahan tegangan	$\Delta\sigma`0$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`1$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`2$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`3$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`4$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`5$ (t/m^2)	$\Delta\sigma`6$ (t/m^2)	
umur timbunan	-	6 mg	5 mg	4 mg	3 mg	2 mg	1 mg	$\sum\Delta\sigma$ (t/m^2)
Ur %	100	53.205	47.040	40.043	32.090	23.028	12.635	
Kedalaman (m)	h = 0 m	h = 1 m	h = 2 m	h = 3 m	h = 4 m	h = 5 m	h = 6 m	
12	3.800	0.781	0.701	0.601	0.484	0.348	0.191	6.907
13	4.117	0.786	0.704	0.603	0.485	0.349	0.191	7.234
14	4.433	0.790	0.706	0.604	0.486	0.349	0.192	7.560
15	4.750	0.793	0.708	0.606	0.487	0.350	0.192	7.885
16	5.067	0.797	0.710	0.607	0.487	0.350	0.192	8.210
17	5.383	0.799	0.712	0.608	0.488	0.351	0.192	8.534
18	5.703	0.802	0.713	0.609	0.489	0.351	0.193	8.860
19	6.023	0.804	0.715	0.610	0.490	0.351	0.193	9.186
20	6.343	0.806	0.716	0.611	0.490	0.352	0.193	9.512
21	6.663	0.808	0.717	0.612	0.491	0.352	0.193	9.837
22	6.983	0.810	0.719	0.613	0.491	0.353	0.193	10.162
23	7.303	0.812	0.720	0.614	0.492	0.353	0.193	10.487
24	7.623	0.813	0.721	0.614	0.492	0.353	0.194	10.811
25	7.943	0.815	0.722	0.615	0.493	0.354	0.194	11.135
26	8.263	0.816	0.723	0.616	0.493	0.354	0.194	11.459
27	8.583	0.817	0.724	0.616	0.494	0.354	0.194	11.783

1.7 Peningkatan Nilai Cu

Pada (**Tabel 4.18)** – (**Tabel 4.29)** didapatkan dengan menggunakan (**Persamaan 2-35)** dan (**Persamaan 2-36)**, contoh perhitungan pada Zona 1 PVD segitiga 1.3 m kedalaman 1 m sebagai berikut:

$\sigma_0 = (\gamma_{sat} - \gamma_w)$. h = (1.505 – 0.98) . 1= 0.525 t/m^2

$\Delta\sigma$ = 2 . I . q

= 1 . 1.6 = 1.6

$\sigma`_1 = \sigma_0 + \Delta\sigma$

= 0.525 + 1.6 = 2.125

$$\Delta\sigma`_1 = \left(\left(\frac{\sigma`_1}{\sigma`_0}\right)^{U_1} x\ \sigma`_0\right) - \sigma`_0$$

$$= \left(\left(\frac{2.125}{0.525}\right)^{0.714} x\ 0.525\right) - 0.525 = 0.899$$

Pada perhitungan perubahan tegangan tanah dasar berikutnya sama dengan perhitungan $\Delta\sigma`1$, perhitungan ini diulang hingga $\Delta\sigma`6$. Setelah mencapai $\Delta\sigma`6$ dijumlahkan sesuai dengan kedalamannya menjadi $\sum\Delta\sigma`$.

Untuk nilai C_u lama sudah terdapat pada data laboratorium yang sesuai dengan **(Gambar 4.3)** dan **(Gambar 4.4).** Nilai perubahan tegangan yang digunakan untuk mencari kenaikan daya dukung tanah (C_u baru) dasar akibat tahap penimbunan ketika mencapai $H_{inisial}$ dihitung dengan **(Persamaan 2-37)** dan **(Persamaan 2-38).** Kenaikan daya dukung tanah berdasarkan data laboratorium yang disajikan dalam (**Tabel 4.30)** – (**Tabel 4.41)**

Contoh perhitungan untuk mendapatkan C_u baru menggunakan parameter Zona 1 PVD 1.3 m sebagai berikut :

Untuk harga plasticity index (PI) < 120%

Cu = 0.0737 + (0.1899 – 0.0016 PI). σ_p

σ_p = $\sum\Delta\sigma$ sehingga

C_u = 0.0737 + (0.1899 – 0.0016 . 54). 0.470

= 0.122 kg/cm^2

Tabel 4.30
Peningkatan Nilai C_u Zona 1 *Prefabricated Vertical Drain* Segitiga S = 1m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.676	54	0.06	0.144
2	0.735	54	0.06	0.150
3	0.791	54	0.06	0.156
4	0.846	54	0.06	0.161
5	0.868	201	0.09	0.106
6	0.890	201	0.09	0.107
7	0.913	201	0.09	0.108
8	0.935	201	0.09	0.109
9	0.957	201	0.09	0.109
10	0.978	201	0.09	0.110
11	1.000	201	0.09	0.111
12	1.022	201	0.09	0.112
13	1.044	201	0.09	0.113
14	1.066	201	0.09	0.114
15	1.088	201	0.09	0.114
16	1.109	201	0.09	0.115
17	1.147	26	0.12	0.244
18	1.186	26	0.12	0.250
19	1.224	26	0.12	0.255
20	1.261	26	0.12	0.261
21	1.299	26	0.12	0.266
22	1.337	26	0.12	0.272
23	1.375	26	0.12	0.278
24	1.413	26	0.12	0.283
25	1.451	26	0.12	0.289

Tabel 4.31
Peningkatan Nilai C_u Zona 1 *Prefabricated Vertical Drain* Persegi S = 1 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.617	54	0.06	0.138
2	0.678	54	0.06	0.144
3	0.735	54	0.06	0.150
4	0.791	54	0.06	0.156
5	0.813	201	0.09	0.104
6	0.835	201	0.09	0.105
7	0.858	201	0.09	0.106
8	0.880	201	0.09	0.107
9	0.902	201	0.09	0.107
10	0.924	201	0.09	0.108
11	0.946	201	0.09	0.109

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
12	0.968	201	0.09	0.110
13	0.990	201	0.09	0.111
14	1.012	201	0.09	0.111
15	1.034	201	0.09	0.112
16	1.055	201	0.09	0.113
17	1.094	26	0.12	0.236
18	1.132	26	0.12	0.242
19	1.170	26	0.12	0.247
20	1.208	26	0.12	0.253
21	1.246	26	0.12	0.258
22	1.284	26	0.12	0.264
23	1.322	26	0.12	0.270
24	1.360	26	0.12	0.275
25	1.398	26	0.12	0.281

Tabel 4.32
Peningkatan Nilai C_u Zona 1 *Prefabricated Vertical Drain* Segitiga S = 1.3 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.470	54	0.06	0.122
2	0.534	54	0.06	0.129
3	0.593	54	0.06	0.135
4	0.650	54	0.06	0.141
5	0.673	201	0.09	0.099
6	0.696	201	0.09	0.100
7	0.718	201	0.09	0.101
8	0.740	201	0.09	0.101
9	0.763	201	0.09	0.102
10	0.785	201	0.09	0.103
11	0.807	201	0.09	0.104
12	0.829	201	0.09	0.105
13	0.851	201	0.09	0.106
14	0.873	201	0.09	0.106
15	0.895	201	0.09	0.107
16	0.917	201	0.09	0.108
17	0.956	26	0.12	0.215
18	0.994	26	0.12	0.221
19	1.032	26	0.12	0.227
20	1.071	26	0.12	0.232
21	1.109	26	0.12	0.238
22	1.147	26	0.12	0.244
23	1.185	26	0.12	0.249
24	1.223	26	0.12	0.255
25	1.261	26	0.12	0.261

Tabel 4.33
Peningkatan Nilai C_u Zona 1 *Prefabricated Vertical Drain* Persegi S = 1.3 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.419	54	0.06	0.117
2	0.484	54	0.06	0.124
3	0.543	54	0.06	0.130
4	0.600	54	0.06	0.136
5	0.623	201	0.09	0.097
6	0.645	201	0.09	0.098
7	0.668	201	0.09	0.099
8	0.690	201	0.09	0.099
9	0.713	201	0.09	0.100
10	0.735	201	0.09	0.101
11	0.757	201	0.09	0.102
12	0.779	201	0.09	0.103
13	0.802	201	0.09	0.104
14	0.824	201	0.09	0.104
15	0.846	201	0.09	0.105
16	0.868	201	0.09	0.106
17	0.906	26	0.12	0.208
18	0.944	26	0.12	0.214
19	0.983	26	0.12	0.219
20	1.021	26	0.12	0.225
21	1.059	26	0.12	0.231
22	1.097	26	0.12	0.236
23	1.135	26	0.12	0.242
24	1.173	26	0.12	0.248
25	1.211	26	0.12	0.253

Tabel 4.34
Peningkatan Nilai C_u Zona 1 *Prefabricated Vertical Drain* Segitiga S = 1.5 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.375	54	0.06	0.112
2	0.439	54	0.06	0.119
3	0.499	54	0.06	0.125
4	0.556	54	0.06	0.131
5	0.579	201	0.09	0.095
6	0.601	201	0.09	0.096
7	0.624	201	0.09	0.097
8	0.646	201	0.09	0.098
9	0.669	201	0.09	0.099
10	0.691	201	0.09	0.100
11	0.713	201	0.09	0.100
12	0.735	201	0.09	0.101
13	0.758	201	0.09	0.102

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
14	0.780	201	0.09	0.103
15	0.802	201	0.09	0.104
16	0.824	201	0.09	0.104
17	0.862	26	0.12	0.202
18	0.900	26	0.12	0.207
19	0.939	26	0.12	0.213
20	0.977	26	0.12	0.219
21	1.015	26	0.12	0.224
22	1.053	26	0.12	0.230
23	1.091	26	0.12	0.236
24	1.129	26	0.12	0.241
25	1.167	26	0.12	0.247

Tabel 4.35
Peningkatan Nilai C_u Zona 1 *Prefabricated Vertical Drain* Persegi S = 1.5 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.333	54	0.06	0.108
2	0.397	54	0.06	0.115
3	0.456	54	0.06	0.121
4	0.513	54	0.06	0.127
5	0.536	201	0.09	0.094
6	0.559	201	0.09	0.095
7	0.582	201	0.09	0.095
8	0.604	201	0.09	0.096
9	0.626	201	0.09	0.097
10	0.649	201	0.09	0.098
11	0.671	201	0.09	0.099
12	0.693	201	0.09	0.100
13	0.715	201	0.09	0.100
14	0.737	201	0.09	0.101
15	0.759	201	0.09	0.102
16	0.781	201	0.09	0.103
17	0.819	26	0.12	0.195
18	0.858	26	0.12	0.201
19	0.896	26	0.12	0.207
20	0.934	26	0.12	0.212
21	0.972	26	0.12	0.218
22	1.011	26	0.12	0.224
23	1.049	26	0.12	0.229
24	1.087	26	0.12	0.235
25	1.125	26	0.12	0.240

Tabel 4.36
Peningkatan Nilai C_u Zona 2 *Prefabricated Vertical Drain* Segitiga S = 1 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
1	0.649	48	0.07	0.147
2	0.688	48	0.07	0.151
3	0.723	48	0.07	0.156
4	0.758	48	0.07	0.159
5	0.791	48	0.07	0.163
6	0.825	48	0.07	0.167
7	0.858	48	0.07	0.171
8	0.891	48	0.07	0.174
9	0.923	48	0.07	0.178
10	0.956	48	0.07	0.182
11	0.988	48	0.07	0.185
12	1.021	48	0.07	0.189
13	1.053	48	0.07	0.193
14	1.085	48	0.07	0.196
15	1.117	48	0.07	0.200
16	1.150	48	0.07	0.204
17	1.182	48	0.07	0.207
18	1.214	43	0.14	0.221
19	1.247	43	0.14	0.225
20	1.279	43	0.14	0.229
21	1.311	43	0.14	0.233
22	1.344	43	0.14	0.236
23	1.376	43	0.14	0.240
24	1.408	43	0.14	0.244
25	1.441	43	0.14	0.248
26	1.473	43	0.14	0.252
27	1.505	43	0.14	0.256

Tabel 4.37
Peningkatan Nilai C_u Zona 2 *Prefabricated Vertical Drain* Persegi S = 1 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
1	0.589	48.000	0.070	0.140
2	0.630	48.000	0.070	0.145
3	0.666	48.000	0.070	0.149
4	0.701	48.000	0.070	0.153
5	0.735	48.000	0.070	0.157
6	0.769	48.000	0.070	0.161
7	0.802	48.000	0.070	0.164
8	0.835	48.000	0.070	0.168
9	0.868	48.000	0.070	0.172
10	0.901	48.000	0.070	0.176
11	0.934	48.000	0.070	0.179

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
12	0.966	48.000	0.070	0.183
13	0.999	48.000	0.070	0.187
14	1.031	48.000	0.070	0.190
15	1.063	48.000	0.070	0.194
16	1.096	48.000	0.070	0.198
17	1.128	48.000	0.070	0.201
18	1.160	43.000	0.140	0.214
19	1.193	43.000	0.140	0.218
20	1.225	43.000	0.140	0.222
21	1.258	43.000	0.140	0.226
22	1.290	43.000	0.140	0.230
23	1.322	43.000	0.140	0.234
24	1.355	43.000	0.140	0.238
25	1.387	43.000	0.140	0.242
26	1.419	43.000	0.140	0.246
27	1.452	43.000	0.140	0.250

Tabel 4.38
Peningkatan Nilai C_u Zona 2 *Prefabricated Vertical Drain* Segitiga S = 1.3 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.440	48	0.07	0.123
2	0.517	48	0.07	0.132
3	0.555	48	0.07	0.136
4	0.591	48	0.07	0.141
5	0.627	48	0.07	0.145
6	0.661	48	0.07	0.148
7	0.695	48	0.07	0.152
8	0.728	48	0.07	0.156
9	0.762	48	0.07	0.160
10	0.795	48	0.07	0.164
11	0.828	48	0.07	0.167
12	0.860	48	0.07	0.171
13	0.893	48	0.07	0.175
14	0.925	48	0.07	0.178
15	0.958	48	0.07	0.182
16	0.990	48	0.07	0.186
17	1.023	48	0.07	0.189
18	1.055	43	0.14	0.201
19	1.088	43	0.14	0.205
20	1.120	43	0.14	0.209
21	1.153	43	0.14	0.213
22	1.185	43	0.14	0.217
23	1.218	43	0.14	0.221

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
24	1.250	43	0.14	0.225
25	1.283	43	0.14	0.229
26	1.315	43	0.14	0.233
27	1.347	43	0.14	0.237

Tabel 4.39
Peningkatan Nilai C_u Zona 2 *Prefabricated Vertical Drain* Persegi S = 1.3 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.388	48.000	0.070	0.118
2	0.432	48.000	0.070	0.123
3	0.471	48.000	0.070	0.127
4	0.507	48.000	0.070	0.131
5	0.543	48.000	0.070	0.135
6	0.577	48.000	0.070	0.139
7	0.611	48.000	0.070	0.143
8	0.645	48.000	0.070	0.147
9	0.678	48.000	0.070	0.150
10	0.712	48.000	0.070	0.154
11	0.745	48.000	0.070	0.158
12	0.777	48.000	0.070	0.162
13	0.810	48.000	0.070	0.165
14	0.843	48.000	0.070	0.169
15	0.875	48.000	0.070	0.173
16	0.908	48.000	0.070	0.176
17	0.940	48.000	0.070	0.180
18	0.973	43.000	0.140	0.192
19	1.005	43.000	0.140	0.195
20	1.038	43.000	0.140	0.199
21	1.070	43.000	0.140	0.203
22	1.103	43.000	0.140	0.207
23	1.135	43.000	0.140	0.211
24	1.168	43.000	0.140	0.215
25	1.200	43.000	0.140	0.219
26	1.233	43.000	0.140	0.223
27	1.265	43.000	0.140	0.227

Tabel 4.40
Peningkatan Nilai C_u Zona 2 *Prefabricated Vertical Drain* Segitiga S = 1.5 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
1	0.344	48	0.07	0.113
2	0.388	48	0.07	0.118
3	0.426	48	0.07	0.122
4	0.463	48	0.07	0.126

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
5	0.498	48	0.07	0.130
6	0.533	48	0.07	0.134
7	0.567	48	0.07	0.138
8	0.601	48	0.07	0.142
9	0.634	48	0.07	0.145
10	0.667	48	0.07	0.149
11	0.700	48	0.07	0.153
12	0.733	48	0.07	0.157
13	0.766	48	0.07	0.160
14	0.799	48	0.07	0.164
15	0.831	48	0.07	0.168
16	0.864	48	0.07	0.171
17	0.896	48	0.07	0.175
18	0.929	43	0.14	0.186
19	0.961	43	0.14	0.190
20	0.994	43	0.14	0.194
21	1.026	43	0.14	0.198
22	1.059	43	0.14	0.202
23	1.091	43	0.14	0.206
24	1.124	43	0.14	0.210
25	1.156	43	0.14	0.214
26	1.189	43	0.14	0.218
27	1.221	43	0.14	0.222

Tabel 4.41
Peningkatan Nilai C_u Zona 2 *Prefabricated Vertical Drain* Persegi S = 1.5 m

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu lama (kg/cm^2)	NILAI Cu (kg/cm^2)
1	0.302	48	0.070	0.108
2	0.346	48	0.070	0.113
3	0.384	48	0.070	0.117
4	0.421	48	0.070	0.121
5	0.456	48	0.070	0.125
6	0.491	48	0.070	0.129
7	0.525	48	0.070	0.133
8	0.558	48	0.070	0.137
9	0.592	48	0.070	0.141
10	0.625	48	0.070	0.144
11	0.658	48	0.070	0.148
12	0.691	48	0.070	0.152
13	0.723	48	0.070	0.156
14	0.756	48	0.070	0.159
15	0.789	48	0.070	0.163
16	0.821	48	0.070	0.167

Kedalaman	∑Δσ (kg/cm^2)	PI %	Cu Lama (kg/cm^2)	Nilai Cu (kg/cm^2)
17	0.853	48	0.070	0.170
18	0.886	43	0.140	0.181
19	0.919	43	0.140	0.185
20	0.951	43	0.140	0.189
21	0.984	43	0.140	0.193
22	1.016	43	0.140	0.197
23	1.049	43	0.140	0.201
24	1.081	43	0.140	0.205
25	1.114	43	0.140	0.209
26	1.146	43	0.140	0.212
27	1.178	43	0.140	0.216

1.8 Daya Dukung Tiang Pancang Sesudah *Prefabricated Vertical Drain*

Perhitungan daya dukung tiang pancang sesudah menggunakan perbaikan tanah *Prefebricated Vertical Drain* sesuai dengan perhitungan pada **Subab 4.3.3,** setelah mengalami perbaikan tanah tiang pancang dengan diameter sama yaitu 1 m didapat pada (**Tabel 4.42) – (Tabel 4.53)**

Tabel 4.42
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 1 PVD Segitiga 1 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.436	10.148	5.638	5.262
2	1.498	10.580	5.878	5.486
3	1.556	10.991	6.106	5.699
4	1.613	11.394	6.330	5.908
5	1.061	7.499	4.166	3.888
6	1.070	7.557	4.198	3.919
7	1.078	7.616	4.231	3.949
8	1.086	7.674	4.263	3.979
9	1.094	7.732	4.295	4.009
10	1.103	7.790	4.328	4.039
11	1.111	7.847	4.360	4.069
12	1.119	7.905	4.392	4.099
13	1.127	7.963	4.424	4.129
14	1.135	8.020	4.456	4.159
15	1.143	8.078	4.488	4.188
16	1.151	8.135	4.519	4.218
17	2.439	17.229	9.572	8.934
18	2.495	17.628	9.793	9.140
19	2.551	18.026	10.015	9.347
20	2.608	18.424	10.236	9.553
21	2.664	18.821	10.456	9.759

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
22	2.720	19.218	10.677	9.965
23	2.776	19.615	10.897	10.171
24	2.833	20.012	11.118	10.376
25	2.889	20.408	11.338	10.582

Tabel 4.43
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 1 PVD Persegi 1 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.403519	9.915862	5.508812	5.141558
2	1.449019	10.23732	5.6874	5.30824
3	1.490313	10.52906	5.84948	5.459514
4	1.529915	10.80885	6.004916	5.604588
5	1.568601	11.08217	6.156761	5.74631
6	1.606714	11.35144	6.306354	5.88593
7	1.644434	11.61792	6.454403	6.024109
8	1.681867	11.88239	6.601327	6.161239
9	1.719082	12.14531	6.747397	6.297571
10	1.756126	12.40703	6.892795	6.433275
11	1.793032	12.66777	7.037652	6.568475
12	1.829825	12.92772	7.182064	6.70326
13	1.866523	13.18699	7.326104	6.837697
14	1.903141	13.44569	7.469829	6.971841
15	1.93969	13.70391	7.613285	7.105732
16	1.97618	13.96171	7.756506	7.239405
17	2.012617	14.21914	7.899523	7.372888
18	2.142222	15.1348	8.408223	7.847675
19	2.181554	15.41268	8.562599	7.991759
20	2.220846	15.69028	8.71682	8.135699
21	2.260103	15.96763	8.870903	8.279509
22	2.299328	16.24475	9.024861	8.423204
23	2.338524	16.52167	9.178707	8.566793
24	2.377694	16.79841	9.332451	8.710287
25	2.416841	17.07498	9.486101	8.853695

Tabel 4.44
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 1 PVD Segitiga 1.3 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.224	8.646	4.803	4.483
2	1.290	9.114	5.063	4.726
3	1.351	9.545	5.303	4.949
4	1.410	9.961	5.534	5.165
5	0.988	6.983	3.879	3.621

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
6	0.997	7.043	3.913	3.652
7	1.005	7.102	3.946	3.683
8	1.014	7.161	3.979	3.713
9	1.022	7.220	4.011	3.744
10	1.030	7.279	4.044	3.774
11	1.039	7.338	4.076	3.805
12	1.047	7.396	4.109	3.835
13	1.055	7.454	4.141	3.865
14	1.063	7.512	4.174	3.895
15	1.072	7.570	4.206	3.925
16	1.080	7.628	4.238	3.955
17	2.154	15.221	8.456	7.892
18	2.211	15.623	8.679	8.101
19	2.268	16.023	8.902	8.308
20	2.325	16.423	9.124	8.516
21	2.381	16.823	9.346	8.723
22	2.438	17.222	9.568	8.930
23	2.494	17.621	9.789	9.137
24	2.550	18.019	10.010	9.343
25	2.607	18.416	10.231	9.549

Tabel 4.45
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 1 PVD Persegi 1.3 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.171	8.271	4.595	4.289
2	1.238	8.743	4.857	4.533
3	1.299	9.176	5.098	4.758
4	1.358	9.594	5.330	4.974
5	0.970	6.851	3.806	3.552
6	0.978	6.911	3.839	3.583
7	0.987	6.970	3.872	3.614
8	0.995	7.029	3.905	3.645
9	1.003	7.088	3.938	3.675
10	1.012	7.147	3.971	3.706
11	1.020	7.206	4.003	3.736
12	1.028	7.264	4.036	3.767
13	1.036	7.323	4.068	3.797
14	1.045	7.381	4.100	3.827
15	1.053	7.439	4.133	3.857
16	1.061	7.497	4.165	3.887
17	2.081	14.700	8.166	7.622
18	2.138	15.102	8.390	7.830
19	2.194	15.503	8.613	8.038

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
20	2.251	15.903	8.835	8.246
21	2.308	16.303	9.057	8.453
22	2.364	16.702	9.279	8.660
23	2.420	17.101	9.500	8.867
24	2.477	17.499	9.722	9.073
25	2.533	17.897	9.943	9.280

Tabel 4.46
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 1 PVD Segitiga 1.5 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.125	7.946	4.415	4.120
2	1.192	8.419	4.677	4.366
3	1.253	8.853	4.918	4.591
4	1.312	9.271	5.150	4.807
5	0.953	6.734	3.741	3.492
6	0.962	6.794	3.775	3.523
7	0.970	6.854	3.808	3.554
8	0.978	6.913	3.841	3.585
9	0.987	6.972	3.873	3.615
10	0.995	7.031	3.906	3.646
11	1.003	7.090	3.939	3.676
12	1.012	7.148	3.971	3.706
13	1.020	7.206	4.004	3.737
14	1.028	7.265	4.036	3.767
15	1.036	7.323	4.068	3.797
16	1.045	7.381	4.100	3.827
17	2.015	14.239	7.910	7.383
18	2.072	14.641	8.134	7.591
19	2.129	15.042	8.356	7.799
20	2.186	15.442	8.579	8.007
21	2.242	15.842	8.801	8.214
22	2.299	16.241	9.023	8.421
23	2.355	16.640	9.244	8.628
24	2.412	17.038	9.466	8.835
25	2.468	17.436	9.687	9.041

Tabel 4.47
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 1 PVD Persegi 1.5 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.081	7.640	4.244	3.961
2	1.148	8.111	4.506	4.206
3	1.209	8.544	4.747	4.430

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
4	1.268	8.961	4.978	4.647
5	0.937	6.622	3.679	3.434
6	0.946	6.682	3.712	3.465
7	0.954	6.742	3.745	3.496
8	0.963	6.801	3.778	3.526
9	0.971	6.860	3.811	3.557
10	0.979	6.919	3.844	3.588
11	0.988	6.978	3.876	3.618
12	0.996	7.036	3.909	3.648
13	1.004	7.094	3.941	3.679
14	1.012	7.152	3.974	3.709
15	1.021	7.211	4.006	3.739
16	1.029	7.268	4.038	3.769
17	1.952	13.793	7.663	7.152
18	2.009	14.195	7.886	7.360
19	2.066	14.596	8.109	7.568
20	2.123	14.996	8.331	7.776
21	2.179	15.396	8.553	7.983
22	2.236	15.795	8.775	8.190
23	2.292	16.193	8.996	8.396
24	2.348	16.591	9.217	8.603
25	2.405	16.989	9.438	8.809

Tabel 4.48
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 2 PVD Segitiga 1 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.472	10.396	5.776	5.391
2	1.515	10.703	5.946	5.550
3	1.555	10.986	6.104	5.697
4	1.594	11.261	6.256	5.839
5	1.632	11.530	6.406	5.979
6	1.670	11.796	6.553	6.117
7	1.707	12.060	6.700	6.253
8	1.744	12.323	6.846	6.389
9	1.781	12.584	6.991	6.525
10	1.818	12.844	7.136	6.660
11	1.855	13.103	7.280	6.794
12	1.891	13.362	7.423	6.929
13	1.928	13.621	7.567	7.063
14	1.964	13.878	7.710	7.196
15	2.001	14.136	7.853	7.330
16	2.037	14.393	7.996	7.463
17	2.074	14.650	8.139	7.596

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
18	2.207	15.595	8.664	8.086
19	2.247	15.872	8.818	8.230
20	2.286	16.149	8.972	8.374
21	2.325	16.426	9.126	8.517
22	2.364	16.703	9.279	8.661
23	2.403	16.979	9.433	8.804
24	2.442	17.256	9.587	8.947
25	2.482	17.532	9.740	9.091
26	2.521	17.808	9.893	9.234
27	2.560	18.084	10.047	9.377

Tabel 4.49
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 2 PVD Persegi 1 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.404	9.916	5.509	5.142
2	1.449	10.237	5.687	5.308
3	1.490	10.529	5.849	5.460
4	1.530	10.809	6.005	5.605
5	1.569	11.082	6.157	5.746
6	1.607	11.351	6.306	5.886
7	1.644	11.618	6.454	6.024
8	1.682	11.882	6.601	6.161
9	1.719	12.145	6.747	6.298
10	1.756	12.407	6.893	6.433
11	1.793	12.668	7.038	6.568
12	1.830	12.928	7.182	6.703
13	1.867	13.187	7.326	6.838
14	1.903	13.446	7.470	6.972
15	1.940	13.704	7.613	7.106
16	1.976	13.962	7.757	7.239
17	2.013	14.219	7.900	7.373
18	2.142	15.135	8.408	7.848
19	2.182	15.413	8.563	7.992
20	2.221	15.690	8.717	8.136
21	2.260	15.968	8.871	8.280
22	2.299	16.245	9.025	8.423
23	2.339	16.522	9.179	8.567
24	2.378	16.798	9.332	8.710
25	2.417	17.075	9.486	8.854
26	2.456	17.351	9.640	8.997
27	2.495	17.628	9.793	9.140

Tabel 4.50
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 2 PVD Segitiga 1.3 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.234	8.721	4.845	4.522
2	1.322	9.337	5.187	4.841
3	1.365	9.643	5.357	5.000
4	1.406	9.933	5.518	5.150
5	1.446	10.213	5.674	5.296
6	1.484	10.488	5.827	5.438
7	1.523	10.759	5.977	5.579
8	1.561	11.026	6.126	5.717
9	1.598	11.292	6.273	5.855
10	1.636	11.556	6.420	5.992
11	1.673	11.819	6.566	6.128
12	1.710	12.081	6.712	6.264
13	1.747	12.342	6.856	6.399
14	1.784	12.602	7.001	6.534
15	1.820	12.861	7.145	6.669
16	1.857	13.120	7.289	6.803
17	1.894	13.378	7.432	6.937
18	2.015	14.235	7.909	7.381
19	2.054	14.514	8.063	7.526
20	2.094	14.793	8.218	7.670
21	2.133	15.071	8.373	7.814
22	2.172	15.348	8.527	7.958
23	2.212	15.626	8.681	8.102
24	2.251	15.903	8.835	8.246
25	2.290	16.180	8.989	8.390
26	2.329	16.457	9.143	8.533
27	2.369	16.734	9.297	8.677

Tabel 4.51
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 2 PVD Persegi 1.3 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.176	8.309	4.616	4.308
2	1.226	8.659	4.811	4.490
3	1.270	8.969	4.983	4.651
4	1.311	9.261	5.145	4.802
5	1.351	9.543	5.302	4.948
6	1.390	9.820	5.455	5.092
7	1.428	10.092	5.607	5.233
8	1.467	10.361	5.756	5.372
9	1.504	10.628	5.904	5.511
10	1.542	10.893	6.051	5.648
11	1.579	11.156	6.198	5.785

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
12	1.616	11.419	6.344	5.921
13	1.653	11.680	6.489	6.056
14	1.690	11.941	6.634	6.191
15	1.727	12.201	6.778	6.326
16	1.764	12.460	6.922	6.461
17	1.800	12.719	7.066	6.595
18	1.915	13.530	7.516	7.015
19	1.955	13.809	7.671	7.160
20	1.994	14.087	7.826	7.305
21	2.033	14.366	7.981	7.449
22	2.073	14.644	8.135	7.593
23	2.112	14.922	8.290	7.737
24	2.151	15.199	8.444	7.881
25	2.191	15.477	8.598	8.025
26	2.230	15.754	8.752	8.169
27	2.269	16.031	8.906	8.312

Tabel 4.52
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 2 PVD Segitiga1.5 m

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.126	7.954	4.419	4.124
2	1.175	8.305	4.614	4.306
3	1.219	8.615	4.786	4.467
4	1.261	8.907	4.948	4.618
5	1.301	9.190	5.105	4.765
6	1.340	9.466	5.259	4.908
7	1.378	9.739	5.410	5.050
8	1.417	10.008	5.560	5.189
9	1.454	10.275	5.708	5.328
10	1.492	10.540	5.856	5.465
11	1.529	10.804	6.002	5.602
12	1.566	11.066	6.148	5.738
13	1.603	11.328	6.293	5.874
14	1.640	11.588	6.438	6.009
15	1.677	11.848	6.582	6.144
16	1.714	12.108	6.726	6.278
17	1.750	12.366	6.870	6.412
18	1.862	13.152	7.307	6.820
19	1.901	13.432	7.462	6.964
20	1.941	13.710	7.617	7.109
21	1.980	13.989	7.771	7.253
22	2.019	14.267	7.926	7.398
23	2.059	14.545	8.080	7.542

Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
24	2.098	14.822	8.235	7.686
25	2.137	15.099	8.389	7.829
26	2.176	15.377	8.543	7.973
27	2.216	15.654	8.696	8.117

Tabel 4.53
Hasil Daya Dukung Tiang Pancang Baru Zona 2 PVD Persegi 1.5 m

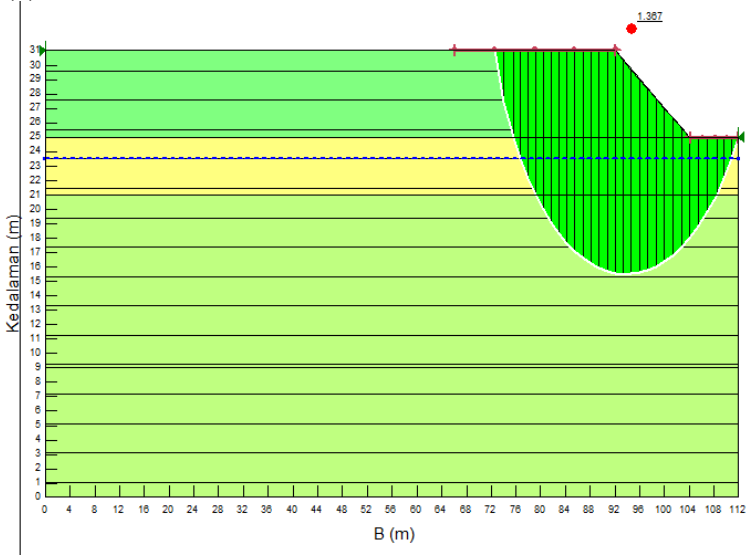
Kedalaman (m)	Cu Baru (t/m^2)	Qp (t)	Qs (t)	Qult (t)
1	1.079	7.621	4.234	3.952
2	1.128	7.968	4.427	4.132
3	1.172	8.277	4.598	4.292
4	1.213	8.569	4.760	4.443
5	1.253	8.851	4.917	4.589
6	1.292	9.127	5.071	4.733
7	1.330	9.399	5.222	4.874
8	1.368	9.668	5.371	5.013
9	1.406	9.935	5.520	5.152
10	1.444	10.200	5.667	5.289
11	1.481	10.464	5.813	5.426
12	1.518	10.726	5.959	5.562
13	1.555	10.987	6.104	5.697
14	1.592	11.248	6.249	5.832
15	1.629	11.508	6.393	5.967
16	1.666	11.767	6.537	6.101
17	1.702	12.026	6.681	6.236
18	1.810	12.787	7.104	6.631
19	1.849	13.066	7.259	6.775
20	1.889	13.345	7.414	6.920
21	1.928	13.623	7.569	7.064
22	1.968	13.901	7.723	7.208
23	2.007	14.179	7.877	7.352
24	2.046	14.457	8.031	7.496
25	2.085	14.734	8.185	7.640
26	2.125	15.011	8.339	7.783
27	2.164	15.288	8.493	7.927

Dari (**Tabel 4.42)** – (**Tabel 4.53)** dapat disimpulkan bahwa daya dukung ultimate pada tiang pancang mengalami kenaikan yaitu sebesar 2 kali lipat dari sebelum mengalami perbaikan tanah.

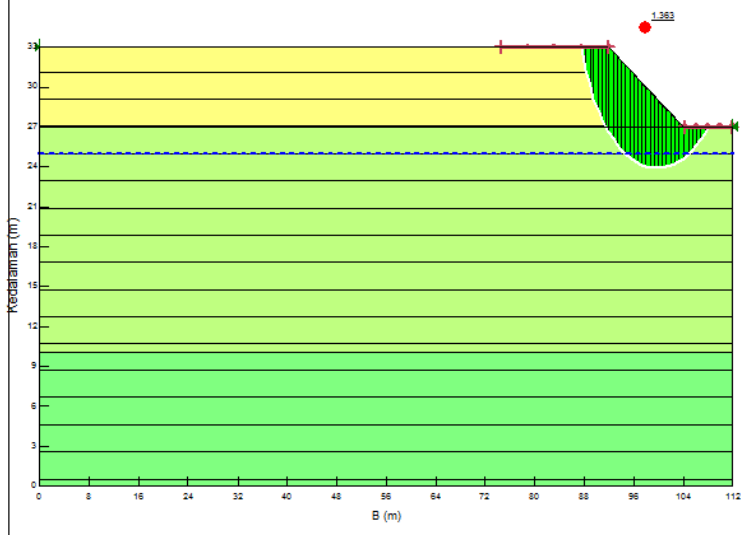
1.9 Analisa Stabilitas Lereng

Analisa stabilitas lereng timbunan pada perencanaan berdasarkan data laboratorium dilakukan untuk melihat factor keamanan (SF) dari bidang longsor akibat proses penimbunan. Apabila kurang dari SF rencana yakni 1.5 maka diperlukan perkuatan lereng timbunan. Analisa stabilitas lereng timbunan menggunakan program Geoslope dengan asusmsi timbunan sudah mampat dengan kondisi timbunan setinggi 6 m. analisa stabilitas lereng timbuanan masing-masing zona dilakukan beberapa kali dan mengasilkan SF terkecil 1.367 untuk Zona 1 dan 1.363 untuk Zona 2. Dengan hasil SF tersebut dapat disimpulkan bahwa timbunan harus dilakukan secara bertahap karena jika tetap dipaksakan dengan menimbun seteinggi 6m maka timbunan tidak stabil. Hasil perhitungan dari program Geoslope dapat dilihat pada (**Gambar 4.15)**

(a)



(b)



Gambar 1.16 Hasil Perhitungan Stabilitas Lereng Timbunan Program Geoslope (a) Zona 1 (b) Zona 2

1.10 Perencanaan Prefebricated Horizontal Drain

Prefabricated Horizontal Drain (*PHD*) yang digunakan dalam pelaksanaan dilapangan memiliki lebar 10 cm dan memiliki ketebalan 2 cm.

Perhitungan perencanaan PHD untuk PVD dengan jarak 1.3 m. Diketahui penurunan 1.44 m untuk zona 1 dan penurunan 1.33 m untuk zona 2, waktu konsolidasi 95% untuk 2 zona adalah 14 minggu. Perhitungan menurut persamaan 2-51 dan persamaan 2-52.

$A = \pi/4 \,.\, (1.05 \,.\, 1.3)^2 = 1.463\ m^2$

Zona 1

$$Debit_{95\%} = \frac{Volume\ aliran\ air}{waktu\ pengaliran} = \frac{t\ .A}{waktu} = \frac{1.44\ x1.463}{14.x7x\ 24.x3600} = 2.495\ x\ 10^{-7}\ \ m^3/s$$

Zona 2

$$Debit_{95\%} = \frac{Volume\ aliran\ air}{waktu\ pengaliran} = \frac{t\ .A}{waktu} = \frac{1.44\ x1.463}{14.x7x\ 24.x3600} = 2.3\ x\ 10^{-7}\ \ m^3/s$$

Menghitung koreksi debit air vertical per 1 titik PVD menggunakan konsolidasi 75%

Zona 1

$$Debit_{75\%} = \frac{Volume\ aliran\ air}{waktu\ pengaliran} = \frac{t\ .A}{waktu} = \frac{0.5x\ 1.44\ x1.463}{7x7x\ 24.x3600} = 2.495\ x\ 10^{-7}\ m^3/s$$

Zona 2

$$Debit_{75\%} = \frac{Volume\ aliran\ air}{waktu\ pengaliran} = \frac{t\ .A}{waktu} = \frac{0.5x\ 1.44\ x1.463}{7x7x\ 24.x3600} = 2.3\ x\ 10^{-7}\ m^3/s$$

Jumlah maksimum titik ujung PVD

Panjang maks lajur PHD = ½ x 184 = 92 m

Jarak titik-titik ujung PVD = 1.3 m

Jumlah ujung PVD pada 1 lajur PHD untuk 2 lajur PVD =2 x (92/1.3) = 142 titik

Estimasi debit maks aliran air horizontal

Q = N x q

= 142 x 2.495 x 10^{-7} = 0.354 x 10^{-4} m^3/s untuk zona 1

= 142 x 2.3 x 10^{-7} = 0.327 x 10^{-4} m^3/s untuk zona 2

Dari hasil perhitungan diatas 1 lajur PHD dapat digunakan untuk 2 lajur PVD karena kapasitas kurang dari batas maks kapasitas PHD CETEAU CT-SD100-20 yaitu 3.77 x 10^{-4} m^3/s.

(Halaman sengaja dikosongkan)