

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Penurunan yang terjadi akibat beban rencana cukup besar ($S_{pf} = 78$ cm) sehingga perlu dilakukan penimbunan untuk mencegah penurunan yang berbeda dan percepatan konsolidasi. Drainase vertikal juga dibutuhkan karena nilai koefisien permeabilitas yang rendah ($k_v = 3,73189874265 \cdot 10^{-7}$ cm²/dt dan $k_h = 1,66288747902 \cdot 10^{-7}$ cm²/dt), sehingga waktu konsolidasi menjadi sangat panjang.
2. Drainase vertikal dengan *sand drain* akan menghasilkan jarak antar drainase yang lebih besar ($s = 4,9$ m) dibandingkan PVD ($s = 1$ m) . Hal ini dikarenakan diameter kolom *sand drain* ($d = 200$ mm) yang lebih besar daripada PVD ($d_w \pm 52$ mm), sehingga kapasitas tampung kolom menjadi lebih besar.
3. Secara sepintas drainase vertikal dengan metode *sand drain* lebih menguntungkan dibanding dengan PVD. Hal ini tidak sepenuhnya benar karena pada *sand drain* seringkali terjadi penyumbatan (*clogging*), dimana *sand drain* menjadi tidak berfungsi lagi
4. Dari segi pemasangan , *sand drain* menjadi kurang efisien karena waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan satu kolom *sand drain* lebih lama (2-10 menit) dibandingkan pemasangan PVD (1-5 menit).

5. PVD yang dipilih harus memiliki kapasitas tampung yang besar, permeabilitas tinggi, tetapi syarat ukuran pori juga harus terpenuhi untuk mencegah terjadinya penyumbatan.
6. Konfigurasi segitiga lebih menguntungkan karena akan menghasilkan jarak antar drainase vertikal yang lebih besar. Pada *sand drain* dengan konfigurasi segitiga, jarak antar kolom *sand drain* 4,9 m sedangkan dengan konfigurasi segiempat jaraknya 4,4 m. Pada PVD bila digunakan konfigurasi segitiga jarak antar PVD 1 m, sedangkan jika digunakan konfigurasi segiempat jarak antar PVD 0,9 m.

7.2 SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui besarnya penurunan yang terjadi akibat kombinasi antara drainase vertikal dengan prapembebanan.
2. Digunakan beberapa jenis tanah yang berbeda dalam perencanaan.
3. Digunakan jenis PVD lain sebagai pembanding dengan karakteristik inti yang berbeda.
4. Bila memungkinkan dilakukan penelitian baik di lapangan maupun di laboratorium

KATA PENUTUP

Penyusun merasa bersyukur telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun banyak mendapat pelajaran yang berharga. Hal ini memacu penyusun untuk tetap selalu belajar karena merasa masih banyak hal yang belum diketahui.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Walaupun demikian Tugas Akhir ini merupakan titik tolak bagi penyusun untuk belajar serta berbuat lebih baik lagi di waktu yang akan datang.

Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang selalu memberikan rahmat dan pengharapan pada kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Bergado, D.T., 1992, *Flodrain Design Guide*, Nylex, Malaysia
- Bergado, D.T., 1995, *Soft Ground Improvement*, Asian Institute of Technology, Bangkok
- Bergado, D.T., Asakami, H., Alfaro, C., Balasubramaniam, A.S., 1991, "Smear Effects of Drains on Soft Bangkok Clay", *Journal of Geotechnical Engineering*, Vol.117 no10, pp 1509-1530
- Bergado, D.T., Long, P.V., Balasubramaniam, A.S., 1995, *Prefabricated Vertical Drains (PVD) for Control of Settlement*, Asian Institute of Technology, Bangkok
- Bowles, J.E., 1986, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Brenner, R.P., Brand, E.W. (ed), 1977, *Geotechnical Aspects of Soft Clay*, Asian Institute of Technology, Bangkok
- Cortlever, N.G. (ed), *The Mebradrain System*, Holland
- Craig, R.F., Susilo, B., 1989, *Mekanika Tanah*, Erlangga, Jakarta
- Das, B.M., 1983, *Advanced Soil Mechanics*, Mc-Graw Hill
- Das, B.M., Mochtar, E.N., Mochtar, I.B., *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I*, Erlangga, Jakarta
- Dunn, I.S., Anderson, L.R., Kiefer, F.W., 1980, *Fundamental of Geotechnical Analysis*, John Wiley & Sons, New York
- Hansbo, S., 1979, "Consolidation of Clay by Band Shaped Prefabricated Drain", *Ground Engineering*
- Hardiyatmo, H.C., 1992, *Mekanika Tanah 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hardiyatmo, H.C., 1994, *Mekanika Tanah 2*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hausmann, M.R., 1990, *Engineering Principles of Ground Modifications*, Mc-Graw Hill

- Koerner, R.M., 1985, *Construction and Geotechnical Methods in Foundation Engineering*, Mc-Graw Hill
- Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan Bagian 2, 1992, *Beban Jembatan*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Program Jalan
- Sukirman, S., 1994, *Dasar-dasar Perencanaan Geometri Jalan*, Penerbit Nova, Bandung
- Suryolelono, K.B., 2000, *Geosintetik Geoteknik*, Percetakan dan Penerbitan Nafiri, Yogyakarta
- Terzaghi, K., Peck, R.B., 1987, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid I*, Erlangga, Jakarta
- Triyambudi, R., 1999, "Perilaku Konsolidasi Tanah Lempung pada Jalan Wates KM 20 Yogyakarta", *Tugas Akhir Universitas Atma Jaya, Yogyakarta*
- Verma, B.P., 1982, *Problems in Soil Mechanics*, Kanna Publisher, Naisarak Delhi
- Widayati, M.M.N., 1998, "Studi Kasus Penggunaan Geotekstil pada Struktur Jalan Wates KM 43 Yogyakarta", *Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta*
- Xanthakos, P.P., Abramson, L.W., Bruce, D.A., 1990, *Ground Control and Improvement*, John Wiley & Sons, New York



Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP₀)

Jenis lapis perkerasan	IP ₀	Roughness (mm/km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
BURDA	3,9 – 3,5	< 2000
BURTU	3,4 – 3,0	< 2000
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3000
	2,9 – 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	≤ 2,4	
JALAN KERIKIL	≤ 2,4	

Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP)

LER*)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	kolektor	Arteri	tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
> 1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

*) LER dalam satuan angka ekuivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal

Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif			Kekuatan bahan			Jenis Bahan
a ₁	a ₂	a ₃	MS	Kt	CBR	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal Macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stabilisasi tanah dgn semen
-	0,13	-	-	18	-	

Koefisien kekuatan relatif			Kekuatan bahan			Jenis Bahan
a ₁	a ₂	a ₃	MS	Kt	CBR	
-	0,15	-	-	22	-	Stabilisasi tanah dgn kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-		0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
-		0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
-		0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
-		0,10	-	-	20	Tnh/lempung kepasiran

Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan

1. Lapis permukaan

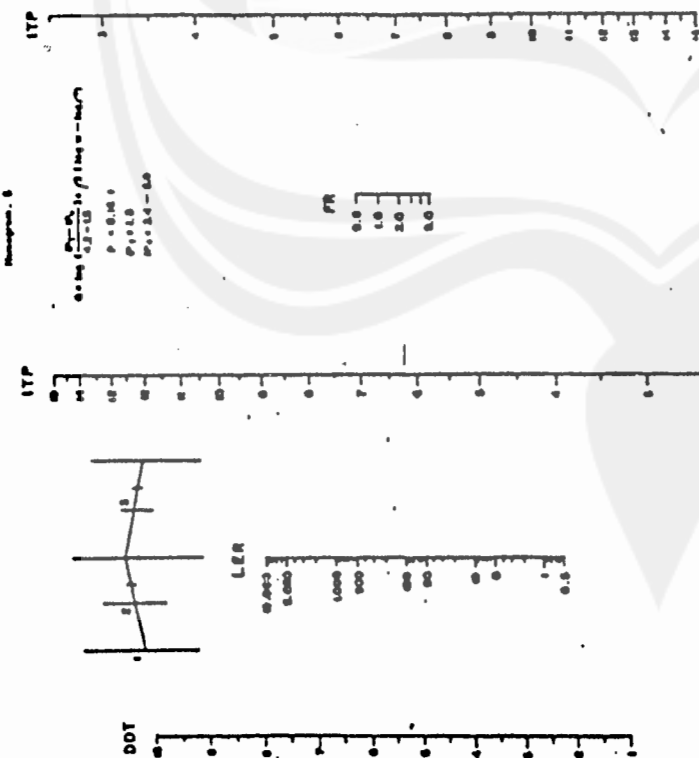
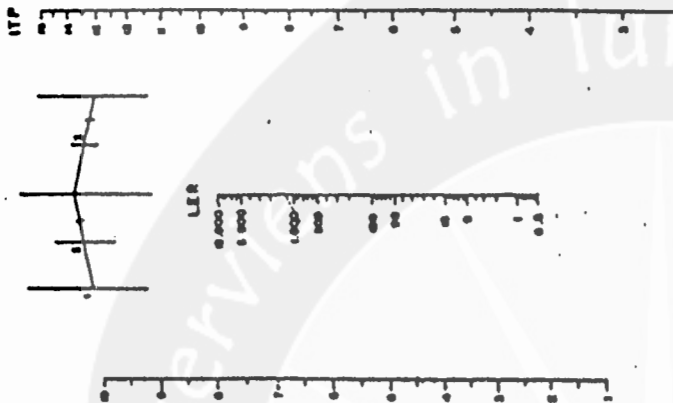
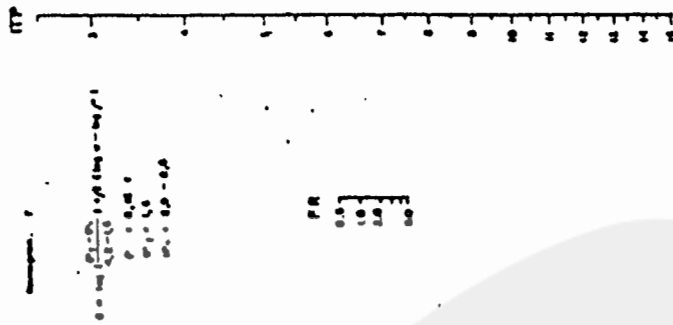
ITP	Tebal minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung : (Buras/Burtu/Burda)
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥ 10,00	10	Laston

2. Lapis pondasi

ITP	Tebal minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
	10	Laston atas
7,50 – 9,99	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur,pondasi macadam
	15	Laston atas
10 – 12,14	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur,pondasi macadam Lapen, Laston atas
≥ 12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur,pondasi macadam Lapen, Laston atas

3. Lapis pondasi bawah

untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum 10 cm.

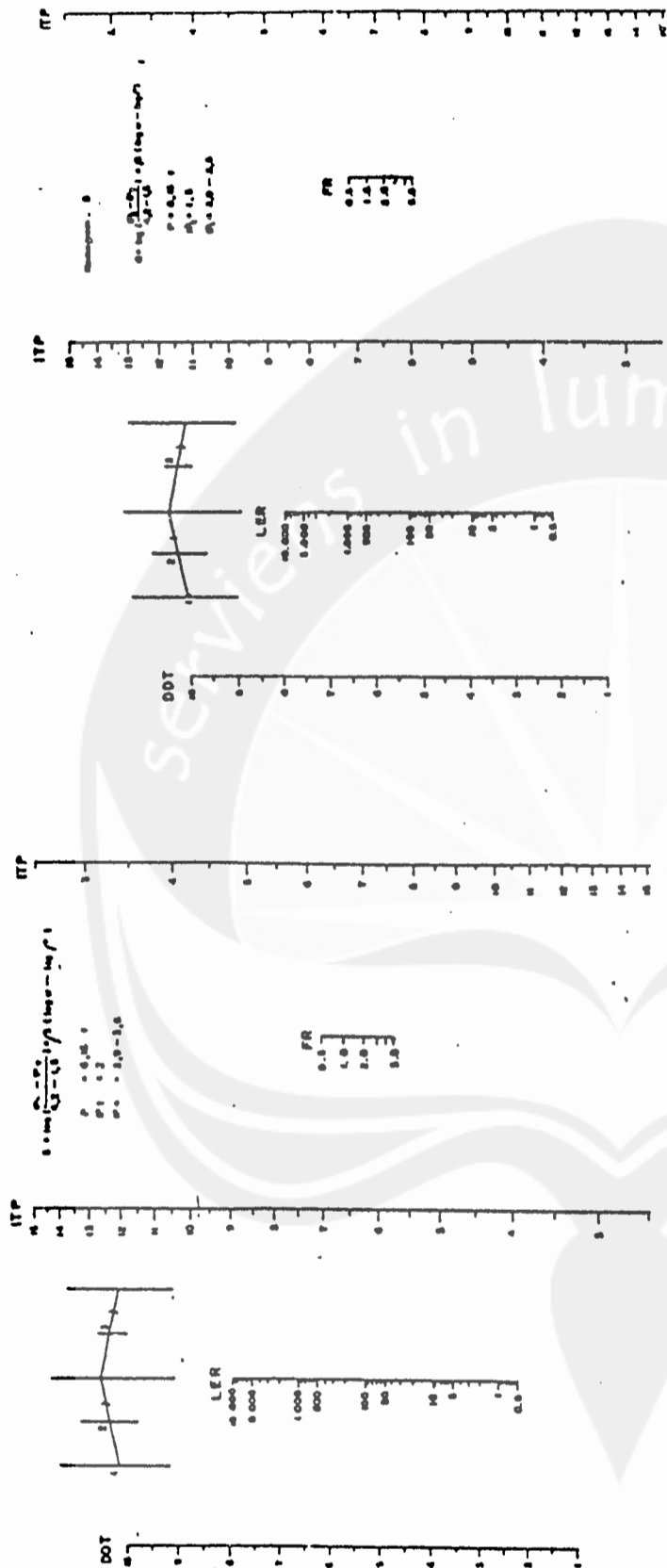


Nomogram untuk $IP_1 = 1,5$ dan $IP_0 = 2,9 - 2,5$ (25)

Nomogram untuk $IP_1 = 1,5$ dan $IP_0 = 3,4 - 3,0$ (25)

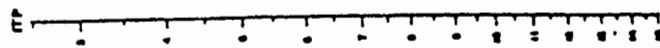


Gambar 4



Nomogram untuk $IP_1 = 1.5$ dan $IP_0 = 3.9 - 3.5 (25)$

Nomogram untuk $IP_1 = 2.0$ dan $IP_0 = 3.9 - 3.5 (25)$



Nomogram 5

$$0 = \log \left(\frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_0} \right) = \log \left(\frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_0} \right) = \log \left(\frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_0} \right)$$

$$P = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$$

$$P = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$$



Nomogram 6

$$0 = \log \left(\frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_0} \right) = \log \left(\frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_0} \right) = \log \left(\frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_0} \right)$$

$$P = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$$

$$P = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$$



Nomogram untuk $IP_1 = 2.0$ dan $IP_0 = \infty$ (25)

Nomogram untuk $IP_1 = 2.5$ dan $IP_0 = 3.9 - 3.5$ (25)