

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	i
<b>Lembar Pengesahan</b>	ii
<b>Lembar Persembahan</b>	iii
<b>Daftar Isi</b>	iv
<b>Daftar Tabel</b>	vii
<b>Daftar Gambar</b>	ix
<b>Daftar Lampiran</b>	x
<b>Daftar Notasi</b>	xiv
<b>Kata Pengantar</b>	xvi
<b>Intisari</b>	xix
<b>BAB I      PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Lokasi Penelitian .....	4
<b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanah .....	5
2.2 Tanah Dasar .....	5
2.3 Tanah Lempung .....	7
2.3.1 Mineralogi Tanah Lempung.....	8

	2.3.2 Zeta Potensial.....	9
	2.3.2 Kembang-Susut Tanah Lempung.....	10
	2.4 Penelitian Mengenai Tanah Lempung.....	15
<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>20</b>
	3.1 Penelitian Sifat Fisik Tanah .....	20
	3.2 Penelitian Sifat Mekanik Tanah.....	24
	3.2.1 Uji Proktor Standar.....	24
	3.2.2 Uji Konsolidasi.....	25
	3.2.3 Uji Tekan Bebas.....	26
	3.3 Hipotesa.....	27
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
	4.1 Rencana Penelitian .....	28
	4.2 Pekerjaan Persiapan .....	28
	4.3 Pekerjaan Lapangan .....	28
	4.4 Pekerjaan Laboratorium .....	29
	4.4.1 Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah .....	29
	4.4.2 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah .....	32
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
	5.1 Sifat Fisik Tanah Lempung .....	39
	5.2 Sifat Mekanik Tanah Lempung.....	41
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
	6.1 Kesimpulan.....	58
	6.2 Saran-saran.....	59

**Daftar Pustaka**

xx

**Lampiran**

xxi



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Potensi Pengembangan (Holtz, 1969; Gibbs, 1969; USBR, 1974).....	13
Tabel 2.2	Potensi Pengembangan.....	13
Tabel 2.3	Klasifikasi Derajat Ekspansi (Seed dkk, 1962).....	14
Tabel 2.4	Hubungan % Pengembangan dengan Derajat Pengembangan.....	15
Tabel 3.1	Nilai Kuat Tekan Bebas ( $q_u$ ) untuk jenis-jenis tanah lempung.....	27
Tabel 5.1	Data Sifat Fisik Tanah Lempung asli daerah Salaman.....	39
Tabel 5.2	Data Uji Pengembangan Bebas ( <i>Free Swell Test</i> ).....	40
Tabel 5.3	Data Uji Proktor Standar Lempung daerah Salaman.....	41
Tabel 5.4	Penentuan Koordinat 5 buah titik A, B, C, D, dan E.....	42
Tabel 5.5	Pembacaan Dial sampel B1 untuk beban $0,50 \text{ kg/cm}^2$ .....	46
Tabel 5.6	Nilai-nilai $C_c$ , $C_v$ dan $t_{90}$ sampel A1 dan A2.....	48
Tabel 5.7	Nilai-nilai $C_c$ , $C_v$ dan $t_{90}$ sampel B1 dan B2.....	49
Tabel 5.8	Nilai-nilai $C_c$ , $C_v$ dan $t_{90}$ sampel C1 dan C2.....	49
Tabel 5.9	Nilai-nilai $C_c$ , $C_v$ dan $t_{90}$ sampel D1 dan D2.....	49
Tabel 5.10	Nilai-nilai $C_c$ , $C_v$ dan $t_{90}$ sampel E1 dan E2.....	50
Tabel 5.11	Hasil Perhitungan Pengembangan ( <i>swelling</i> ) sampel tanah.....	51
Tabel 5.12	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah A1 dan A2.....	53
Tabel 5.13	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah B1 dan B2.....	54
Tabel 5.14	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah C1 dan C2.....	54
Tabel 5.15	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah D1 dan D2.....	55

Tabel 5.16	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah E1 dan E2.....	55
Tabel 5.17	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah <i>undisturb</i> .....	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk-bentuk dasar Mineral Lempung.....	8
Gambar 3.1	Diagram Fase Tanah.....	20
Gambar 4.1	Bagan Alir Pelaksanaan Pengujian Laboratorium.....	38
Gambar 5.1	Grafik Pengujian Batas Cair.....	39
Gambar 5.2	Grafik Uji Proktor Standar tanah lempung daerah Salaman.....	41
Gambar 5.3	Grafik Penurunan vs $\sqrt{t}$ untuk beban 0,50 kg/cm <sup>2</sup> sampel tanah B1.....	47
Gambar 5.4	Grafik e-log P sampel B1 tanah lempung Salaman.....	48
Gambar 5.5	Grafik Hasil Uji Tekan Bebas sampel tanah A1.....	54
Gambar 5.6	Grafik Hubungan $\gamma_k$ dan w sampel tanah lempung Salaman.....	56
Gambar 5.7	Grafik Hubungan <i>swelling</i> dan w sampel tanah lempung Salaman.....	56
Gambar 5.8	Grafik Hubungan Kuat Tekan ( $q_u$ ) dan w sampel tanah lempung Salaman.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Berat Jenis Tanah
- Lampiran 2 : Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis
- Lampiran 3 : Pemadatan Tanah Proktor Test
- Lampiran 4 : Grafik Sondir sampel A1
- Lampiran 4.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel A1
- Lampiran 4.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel A1
- Lampiran 4.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel A1
- Lampiran 4.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel A1
- Lampiran 4.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel A1
- Lampiran 5 : Grafik Sondir sampel A1
- Lampiran 5.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel A2
- Lampiran 5.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel A2
- Lampiran 5.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel A2
- Lampiran 5.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel A2
- Lampiran 5.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel A2
- Lampiran 6 : Grafik Sondir sampel B1
- Lampiran 6.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel B1
- Lampiran 6.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel B1
- Lampiran 6.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel B1
- Lampiran 6.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel B1
- Lampiran 6.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel B1

- Lampiran 7 : Grafik Sondir sampel B2
- Lampiran 7.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel B2
- Lampiran 7.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel B2
- Lampiran 7.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel B2
- Lampiran 7.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel B2
- Lampiran 7.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel B2
- Lampiran 8 : Grafik Sondir sampel A1
- Lampiran 8.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel C1
- Lampiran 8.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel C1
- Lampiran 8.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel C1
- Lampiran 8.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel C1
- Lampiran 8.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel C1
- Lampiran 9 : Grafik Sondir sampel C2
- Lampiran 9.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel C2
- Lampiran 9.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel C2
- Lampiran 9.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel C2
- Lampiran 9.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel C2
- Lampiran 9.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel C2
- Lampiran 10 : Grafik Sondir sampel D1
- Lampiran 10.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel D1
- Lampiran 10.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel D1
- Lampiran 10.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel D1
- Lampiran 10.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel D1



Lampiran 10.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel D1

Lampiran 11 : Grafik Sondir sampel D2

Lampiran 11.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel D2

Lampiran 11.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel D2

Lampiran 11.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel D2

Lampiran 11.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel D2

Lampiran 11.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel D2

Lampiran 12 : Grafik Sondir sampel E1

Lampiran 12.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel E1

Lampiran 12.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel E1

Lampiran 12.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel E1

Lampiran 12.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel E1

Lampiran 12.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel E1

Lampiran 13 : Grafik Sondir sampel E2

Lampiran 13.1 : Hitungan Uji Konsolidasi sampel E2

Lampiran 13.2 : Grafik Penurunan Beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,50 kg/cm<sup>2</sup> sampel E2

Lampiran 13.3 : Grafik Penurunan Beban 1,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 2,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel E2

Lampiran 13.4 : Grafik Penurunan Beban 4,00 kg/cm<sup>2</sup> dan 8,00 kg/cm<sup>2</sup> sampel E2

Lampiran 13.5 : Kesimpulan Uji Konsolidasi sampel E2

Lampiran 14 : Uji Tekan Bebas sampel A1

Lampiran 14.1 : Uji Tekan Bebas sampel A2

Lampiran 15 : Uji Tekan Bebas sampel B1

Lampiran 15.1 : Uji Tekan Bebas sampel B2

Lampiran 16 : Uji Tekan Bebas sampel C1

Lampiran 16.1 : Uji Tekan Bebas sampel C2

Lampiran 17 : Uji Tekan Bebas sampel D1

Lampiran 17.1 : Uji Tekan Bebas sampel D2

Lampiran 18 : Uji Tekan Bebas sampel E1

Lampiran 18.1 : Uji Tekan Bebas sampel E2

Lampiran 19 : Uji Tekan Bebas sampel Undisturb 1

Lampiran 19.1 : Uji Tekan Bebas sampel Undisturb 2



## DAFTAR NOTASI

$W$	= Berat tanah (gr)
$W_a$	= Berat udara dalam tanah (gr)
$W_w$	= Berat air dalam tanah (gr)
$W_s$	= Berat butiran (gr)
$V$	= Volume tanah ( $\text{cm}^3$ )
$V_v$	= Volume pori tanah ( $\text{cm}^3$ )
$V_a$	= Volume udara dalam tanah ( $\text{cm}^3$ )
$V_w$	= Volume air dalam tanah ( $\text{cm}^3$ )
$V_s$	= Volume butiran ( $\text{cm}^3$ )
$w$	= Kadar air (%)
$w_o$	= Kadar air mula-mula (%)
$\gamma_d$	= Berat volume tanah kering ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )
$\gamma_b$	= Berat volume tanah basah ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )
$\gamma_s$	= Berat volume tanah ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )
$\gamma_w$	= Berat volume air ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )
$G_s$	= Berat jenis tanah
$LL$	= Batas cair (%)
$PL$	= Batas plastis (%)
$PI$	= Indeks plastisitas (%)
$S$	= Potensi pengembangan (%)
$W_o$	= Berat cincin (gr)

$A$	= Luas penampang sampel tanah ( $\text{cm}^2$ )
$V_0$	= Volume cincin ( $\text{cm}^3$ )
$W_1$	= Berat cincin + tanah basah sebelum pengujian (gr)
$W_2$	= Berat cincin + tanah basah sesudah pengujian (gr)
$W_3$	= Berat cincin + tanah kering (gr)
$W_b$	= Berat tanah basah (gr)
$W_t$	= Berat tanah kering sebelum pengujian (gr)
$W_k$	= Berat tanah kering setelah pengujian (gr)
$H_t$	= Tinggi tanah bagian padat atau setelah pembebanan (cm)
$H_0$	= Tebal tanah awal (cm)
$\Delta H$	= Perubahan tebal (cm)
$H$	= Tebal tanah akhir (cm)
$d$	= Tebal rata-rata (cm)
$e$	= Angka pori
$\Delta e$	= Perubahan angka pori
$C_c$	= Indeks kompresi/pemampatan
$C_v$	= Koefisien konsolidasi
$t_{90}$	= Waktu yang diperlukan lapisan lempung hingga penurunan 90% (detik)
$\alpha$	= sudut pecah sampel tanah (derajat)
$\phi$	= sudut gesek dalam (derajat)
$c$	= kohesi tanah ( $\text{kg/cm}^2$ )
$P$	= beban maksimum (kg)
$q_u$	= kuat tekan bebas tanah/kuat geser tanah ( $\text{kg/cm}^2$ )