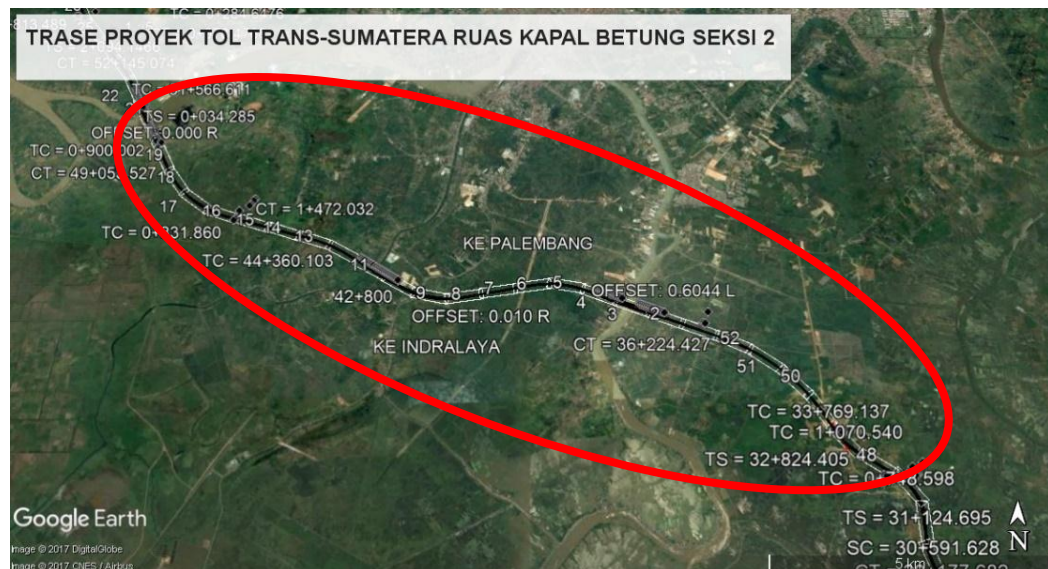


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Trans-Sumatera Ruas Kayu Agung-Palembang-Betung (kemudian disingkat Kapalbetung) seksi 2, Palembang, Sumatera Selatan. Ruas tersebut mulai dari STA 33+500 sampai STA 52+200.



Gambar 3.1 Citra Udara Proyek Jalan Tol Trans-Sumatera Ruas Kapal Betung Seksi 2, Sumatera Selatan

(Sumber : Dokumen PT. Multi Phi Beta)

3.2 Desain Penelitian

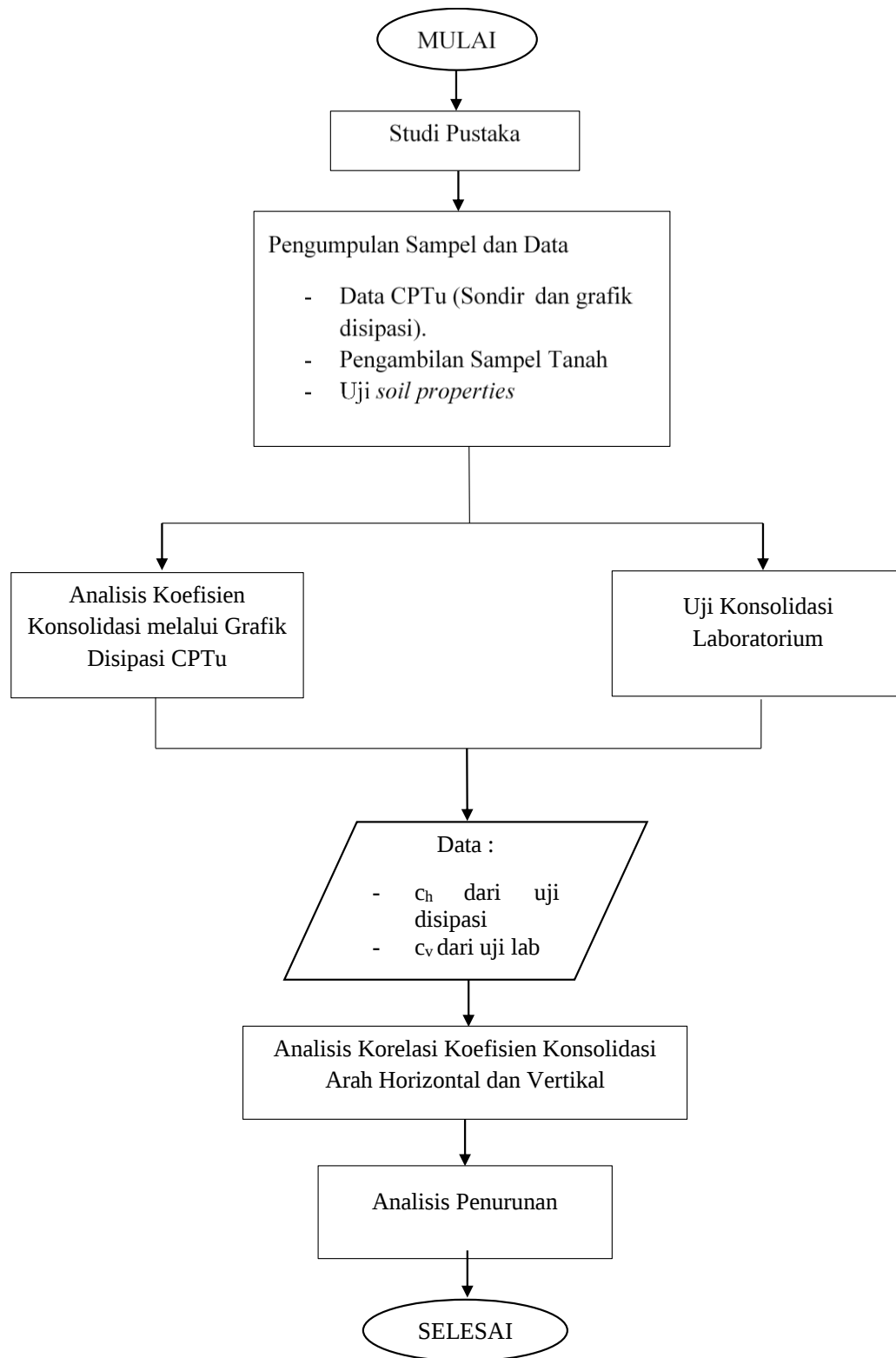
Secara garis besar, rencana penelitian yang berjudul “KAJIAN LAJU PENURUNAN KONSOLIDASI BERDASARKAN HASIL UJI DISIPASI CPTU DAN UJI KONSOLIDASI PADA PROYEK TOL TRANS-SUMATERA” ini

berdasarkan pada masalah – masalah yang telah dimuat pada pendahuluan, kemudian mengumpulkan data yang diperlukan lalu dilakukan analisis sesuai teori – teori serta metode – metode yang dilakukan pada kajian pustaka.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Analisis yang dilakukan meliputi analisis data disipasi dari uji CPTu dan analisis data uji konsolidasi dari laboratorium, kedua analisis tersebut dilakukan untuk memperoleh koefisien konsolidasi dari masing – masing uji. Kemudian, koefisien konsolidasi dari masing – masing uji menjadi dasar analisis penurunan (*settlement*) timbunan jalan tol. Hasil koefisien konsolidasi dan besar penurunan timbunan lalu dianalisis untuk mengetahui hubungannya. Setelah dilakukan analisis, lalu ditarik kesimpulan sesuai masalah tersebut. Agar kegiatan yang dilakukan lebih terstruktur dan sistematis maka disusunlah kegiatan – kegiatan berikut,

1. Kajian Pustaka
2. Pengumpulan Data Tanah (berupa hasil uji CPTu yang meliputi data penetrasi sondir serta data disipasi dan *soil properties* hasil dari uji sampel laboratorium.)
3. Analisis koefisien konsolidasi melalui grafik disipasi.
4. Perolehan koefisien konsolidasi dari uji konsolidasi
5. Analisis hubungan koefisien konsolidasi hasil uji CPTu dan uji konsolidasi laboratorium
6. Aplikasi koefisien konsolidasi terhadap desain penurunan timbunan.
7. Penarikan kesimpulan.

Kegiatan – kegiatan tersebut diterjemahkan ke dalam diagram alir untuk mengetahui hubungannya dari kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lainnya. Berikut diagram alir yang menjelaskan hubungan antarproses yang telah dijelaskan di atas.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.3 Kajian Pustaka

Kajian pustaka dilakukan untuk memperoleh teori yang menunjang serta acuan – acuan yang terkait dengan analisis yang dilakukan pada penelitian ini. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jurnal, baik nasional maupun internasional, buku, serta karya tulis lainnya yang berhubungan dengan analisis parameter konsolidasi dari uji konsolidasi dan uji disipasi CPTu serta analisis penurunan tanah untuk timbunan.

3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang didapat dari uji CPTu di lapangan berupa grafik sondir dan grafik disipasi. Sedangkan untuk uji konsolidasi laboratorium, didapat dari hasil pengujian dengan tanah di titik yang sama dengan kedalaman yang sama. Data dari lapangan tersebut diperoleh dari 8 titik yang diuji. Titik uji CPTu dan sumber sampel tanah untuk uji konsolidasi di laboratorium disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Lokasi Data Penelitian

No	Titik
1	STA 34+500
2	STA 35+500
3	STA 41+500
4	STA 42+500
5	STA 44+500
6	STA 45+500
7	STA 49+500
8	STA 52+200

Data uji CPTu diperoleh dengan pengujian langsung di lapangan, yang dilakukan pada Bulan September sampai Oktober 2016 di lokasi yang diuji oleh penyusun sendiri. Pengujian dilakukan pada trase jalan dengan keadaan masih sesuai dengan kondisi asli. Di lokasi, belum dilakukan perbaikan tanah, ataupun galian dan timbunan.

Data konsolidasi sampel diperoleh dari uji di laboratorium yang dilakukan oleh Laboratorium Geotrust. Data yang diperoleh berupa data penurunan terhadap waktu serta rincian tentang sampel. Selain itu, terdapat pula data mengenai *index properties* dasar sebagai data penunjang.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data dilakukan untuk mengetahui koefisien konsolidasi dari masing – masing sampel serta untuk analisis penurunan tanah pada timbunan jalan tol. Berikut metode – metode serta perangkat – perangkat yang digunakan untuk analisis data.

1. Analisis koefisien konsolidasi horizontal dari grafik disipasi CPTu.
Untuk analisis ini, digunakan Metode Houlsby dan Teh (1988) serta Metode Robertson (1992) dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*.
2. Analisis koefisien konsolidasi vertikal dari uji konsolidasi laboratorium.
Untuk analisis ini, digunakan Uji Konsolidasi berdasarkan ASTM D2435 dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*.
3. Analisis penurunan tanah.
Untuk analisis ini, digunakan dua metode analisis, dengan analisis manual berdasarkan Teori Terzaghi dan analisis metode elemen hingga dengan bantuan perangkat lunak *PLAXIS 8.6*.

3.6 Pengolahan Data

3.6.1 Perolehan Parameter Konsolidasi Vertikal dari Uji Laboratorium

Untuk memperoleh parameter konsolidasi dari uji laboratorium maka data yang diperlukan adalah data laju deformasi terhadap waktu yang didapat dari uji pembebanan untuk sampel tanah konsolidasi.

Untuk mengetahui nilai koefisien konsolidasi dari data konsolidasi, data pengamatan penurunan dan waktunya dibuat grafik hubungan penurunan terhadap waktu. Grafik tersebut dapat dibuat

dengan waktu sebagai sumbu x dibuat ke dalam skala logaritma. Setelah itu, dicari nilai t_{50} nya secara grafis (metode *log fitting*) atau dapat dibuat dengan sumbu x yang diakarkuadratkan dan dicari nilai t_{90} -nya (metode *square root time fitting*). Kemudian didapat nilai c_v nya bergantung pada metode yang digunakan dengan persamaan berikut.

$$c_v = \frac{T \cdot H_{Dn}^2}{t_n}$$

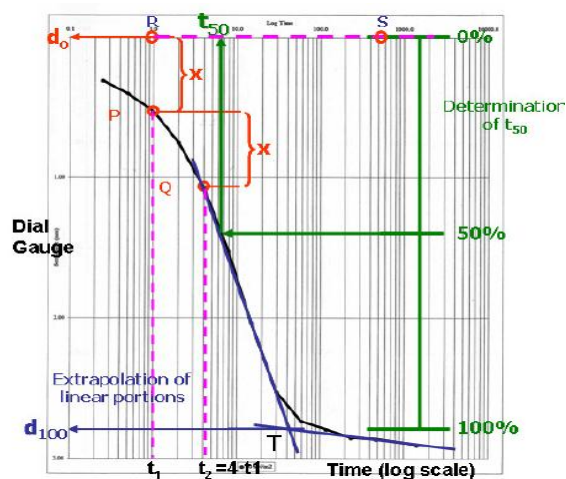
di mana :

c_v = Koefisien konsolidasi arah vertikal.

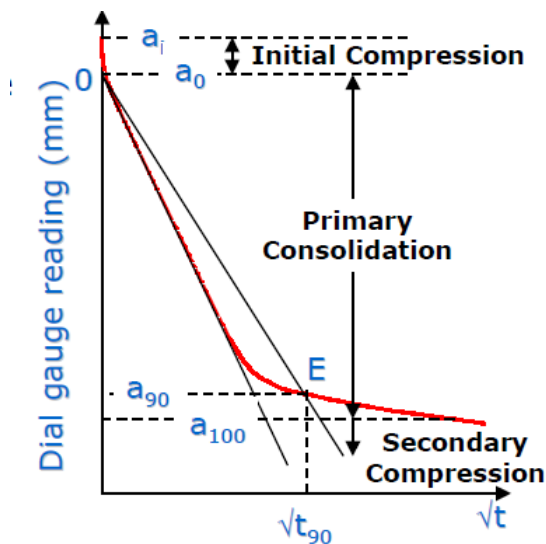
T = Faktor waktu, untuk $T_{50} = 0,197$ dan $T_{90} = 0,848$

H_{Dn} = Panjang jalur aliran saat 50% atau 90% konsolidasi (bergantung pada metode analisis), untuk drainase ganda merupakan setengah dari tinggi sampel, untuk drainase tunggal merupakan tinggi seluruh sampel.

t_n = waktu yang diperlukan untuk mencapai tingkat konsolidasi 50% atau 90% (bergantung pada metode analisis, serta diperoleh secara grafis).



Gambar 3.3 Cara Analisis t_{50} dengan Log Fitting Method



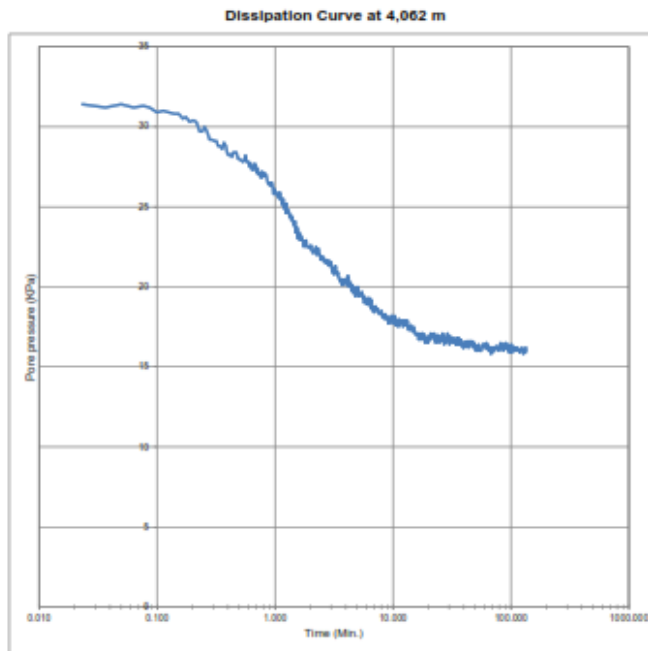
Gambar 3.4 Cara Analisis t_{90} dengan *Square Root Method*

3.6.2 Perolehan Parameter Konsolidasi Horizontal dari Uji Disipasi CPTu

Untuk mendapatkan parameter konsolidasi dari uji CPTu, maka diperlukan data disipasi. Data disipasi menyajikan data waktu dan tekanan air pori tanah (u). Dari data tersebut, data diubah ke dalam bentuk grafik dengan sumbu x (absis) merupakan data waktu dalam skala log, dan sumbu y (ordinat) yang berisi data tekanan air pori tanah dalam skala biasa. Berikut contoh format data disipasi dan grafik disipasinya.

Tabel 3.2 Contoh Tabel Hasil Uji Disipasi

Time (Sec.)	u (KPa)	Time (Sec.)	u (KPa)	Time (Sec.)	u (KPa)	Time (Sec.)	u (KPa)	Time (Sec.)	u (KPa)	Time (Sec.)	u (KPa)
1.8	334.7	42.8	342	83.4	347.2	148.8	350	248.8	347.8	359	340.8
2.6	335.1	43.4	342.4	84.2	347.3	150.2	349.9	249	347.8	371.4	340.8
3.4	335.2	44.2	342.5	84.8	347.2	151.8	350.2	251.4	347.7	373.6	340.9
4.2	335.1	44.8	342.5	85.6	347.3	153.4	350	253.8	347.8	376	340.7
5	335.1	45.6	342.6	86.4	347.2	154.8	349.9	256	347.7	378.4	340.1
5.6	335.4	46.4	343	87.2	347.2	156.4	350	258.4	347.8	380.6	340
6.4	335.6	47.2	343.1	88	347.3	158	350.2	260.6	347.4	383	339.8
7.2	335.9	48	343.2	88.8	347.5	159.4	349.9	263	347.3	385.2	339.9
8	336.1	48.8	343.3	89.6	347.7	161	350.3	265.2	347.2	387.6	339.7
8.8	336.2	49.6	343.3	90.2	347.6	162.6	350.4	267.6	347.1	389.8	339.4
9.6	336.2	50.2	343.5	91	347.7	164.2	350.2	269.8	346.7	392.2	339.7
10.2	336.5	51	343.4	91.8	347.7	165.6	350	272.2	346.7	394.4	339
11	336.6	51.8	343.6	92.6	347.9	167.2	349.9	274.4	346.5	396.8	338.9
11.8	336.8	52.6	343.8	93.4	347.7	168.8	350	276.8	346.4	399.4	339
12.6	336.9	53.4	343.8	94.2	347.9	170.2	350.1	279	346.2	404	338.8
13.4	337.2	54.2	343.9	94.8	348	171.8	350.4	281.4	346.2	408.6	338.5
14.2	337.3	54.8	344	95.6	348	173.4	350.2	283.8	346	413.2	337.8
15	337.3	55.6	344	96.4	348.2	174.8	350.1	286	345.8	418	337.4
15.6	337.3	56.4	344.2	97.2	348.1	176.4	349.9	288.4	345.8	422.6	337.4
16.4	337.8	57.2	344.4	98	348.3	178	349.7	290.6	345.9	427.2	336.9
17.2	337.9	58	344.5	98.8	348	179.4	349.9	293	345.7	431.8	336.9
18	337.9	58.8	344.5	99.6	348.3	181	349.9	295.2	345.5	436.4	336.2
18.8	338.2	59.6	344.5	101	348.2	182.6	350	297.6	345.3	441	336.2
19.6	338.2	60.2	344.6	102.6	348.5	184.2	349.9	299.8	345.2	445.6	335.9
20.2	338.5	61	344.8	104.2	348.5	186	350	302.2	344.7	450.2	335.4
21	338.6	61.8	344.8	105.6	348.7	187.6	349.8	304.4	344.9	454.8	335
21.8	338.6	62.6	344.7	107.2	348.7	189.2	349.8	306.8	344.9	459.4	335
22.6	339	63.4	344.9	108.8	348.6	190.6	349.9	309	344.6	464	334.4
23.4	338.9	64.2	345.3	110.2	348.6	192.2	349.5	311.4	344.3	468.6	333.9
24.2	339.1	64.8	344.9	111.8	349	193.8	349.5	313.6	344.2	473.2	333.8
25	339.1	65.6	345.1	113.4	348.9	195.2	349.5	316	344.2	478	333.2
25.6	339.4	66.4	345.4	114.8	349	196.8	349.7	318.4	344.2	482.6	333.2
26.4	339.7	67.2	345.1	116.4	349.4	198.4	349.7	320.6	343.9	487.2	333.1
27.2	339.6	68	345.5	118	349.2	199.8	349.4	323	343.8	491.8	332.3
28	339.9	68.8	345.7	119.6	349.4	203	349.4	325.2	343.5	496.4	331.9
28.8	339.8	69.6	345.6	121	349.2	205.2	349.5	327.6	343.7	501	331.8
29.6	340	70.2	345.9	122.6	349.6	207.6	349.3	329.8	343.4	505.6	331.5
30.2	340.3	71	346	124.2	349.5	209.8	349.4	332.2	343.2	510.2	331.1
30.6	340.5	71.8	346	125.6	349.4	212.2	349.5	334.4	343	514.8	330.6
31.8	340.5	72.6	346	127.2	349.2	214.4	349.2	336.8	342.7	519.4	330.4
32.6	340.7	73.4	346.3	128.8	349.6	216.8	349.1	339	342.8	524	330.2
33.4	340.6	74.2	346.1	130.2	349.7	219.2	348.9	341.4	342.6	528.6	329.8
34.2	340.9	74.8	346.4	131.8	349.5	221.4	348.9	343.6	342.3	532.6	329.8
35	341.1	75.6	346.2	133.4	349.7	223.8	349	346	342.4	537.2	329.3
35.6	341	76.4	346.1	134.8	349.7	226	349	348.4	342	541.8	329.1
36.4	341.3	77.2	346.4	136.4	349.8	228.4	348.8	350.6	341.9	546.4	328.7
37.2	341.3	78	346.4	138	349.9	230.6	348.5	353	341.9	551	328.3
38	341.5	78.8	346.7	139.4	350	233	349.9	355.2	341.7	555.6	328.2
38.8	341.9	79.6	346.7	141	350	235.2	348.4	357.6	341.6	560.2	327.6
39.6	341.9	80.2	346.8	142.6	349.7	237.6	348.2	359.8	341.4	564.8	327.8
40.2	341.8	81	347	144.2	350.1	239.8	348.3	362.2	341.4	569.4	327.3
41	342.1	81.8	347.1	145.6	349.9	242.2	348.1	364.4	341.3	574	326.8
41.8	342.1	82.6	347.1	147.2	349.9	244.4	348.2	366.8	341.1	578.6	326.8

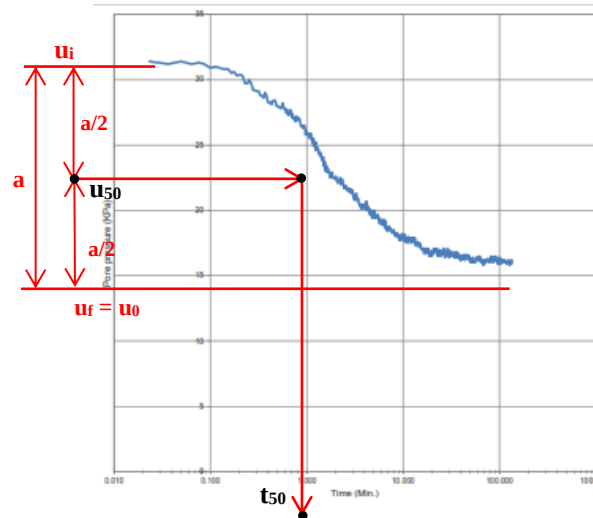


Gambar 3.5 Contoh Hasil Grafik Uji Disipasi

Untuk melakukan analisis dengan data disipasi, diperlukan data t_{50} yang diperoleh secara grafis dari data disipasi. Cara analisisnya adalah sebagai berikut.

- A. Dari grafik disipasi dapat diketahui tekanan air pori awal (u_i) dan tekanan air pori akhir disipasi (u_0 atau u_f)
- B. Tarik garis sejajar arah sumbu x dimulai dari awal grafik disipasi, perpotongannya dengan sumbu y menggambarkan nilai u_i .
- C. Tarik garis kedua sejajar arah sumbu x dimulai dari tren belokan akhir disipasi, yang melambangkan bahwa disipasi 100% telah tercapai, tarik ke arah sumbu y, perpotongannya menggambarkan nilai u_0 atau u_f .
- D. Jika jarak antara perpotongan u_i dan u_0 berjarak a , maka titik tengah garis a merupakan nilai u_{50} .

- E. Dari u_{50} , tarik garis sejajar sumbu x hingga memotong grafik disipasi. Dari perpotongan garis ini dengan grafik disipasi, tarik garis sejajar sumbu y hingga memotong sumbu x. Perpotongannya dengan sumbu x merupakan nilai t_{50} .



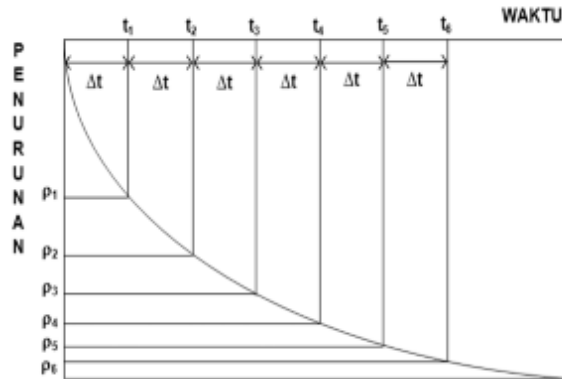
Gambar 3.6 Analisis t_{50} pada Grafik Disipasi

Jika nilai t_{100} tidak tercapai pada saat uji disipasi, maka sebelum analisis t_{50} dapat dilakukan prediksi terhadap t_{100} dengan Metode Asaoka. Berikut cara analisis dengan Metode Asaoka.

Metode ini menggunakan cara grafis di mana diperlukan data tekanan air pori berbanding waktu yang disajikan dalam bentuk grafis. Langkah – langkah yang dilakukan untuk analisis dengan Metode Asaoka adalah sebagai berikut.

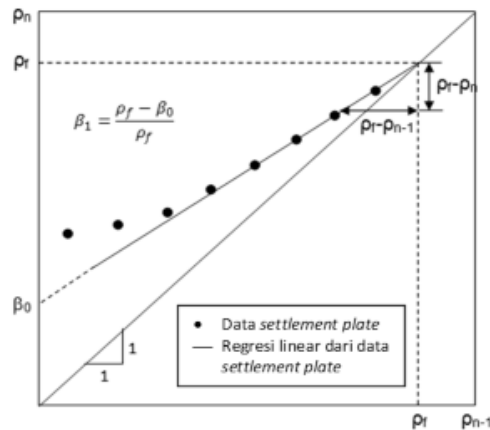
- Plot besar tekanan air pori terhadap waktu sehingga terbentuk sebuah kurva. Skala yang digunakan untuk setiap sumbu adalah skala biasa dengan sumbu x menggambarkan waktu, dan sumbu y menggambarkan besar penurunan.
- Bagi sumbu x dengan selang waktu yang seragam (Δt). Kemudian tarik garis vertikal di setiap selang waktu (t_n) ke arah kurva hingga

memotong, kemudian tarik ke sumbu y sehingga didapat jumlah tekanan air pori di setiap selang waktu (u_t).



Gambar 3.7 Plot Δt pada Metode Asaoka

- c. Plot u_t ke grafik hubungan $u_{t+\Delta t}$ dengan skala biasa yang sama antara sumbu x dan sumbu y.
- d. Buat garis 45° dari salib sumbu $x, y = 0,0$ setelah itu buat garis *trendline* yang mewakili data u_t . Kemudian buat perpanjangan garis *trendline* tersebut hingga memotong garis 45° tadi.
- e. Perpotongan tersebut jika ditarik garis ke sumbu x atau y merupakan besarnya waktu ketika disipasi akhir tercapai yang diprediksi.



Gambar 3.8 Penentuan nilai u_f pada Metode Asaoka

Hasil dari analisis parameter konsolidasi dari data disipasi uji CPTu ini diperoleh parameter konsolidasi arah horizontal, c_h yang dapat dianalisis dengan dua metode, yaitu metode Houlsby dan Teh (1988) dan Robertson (1992). Berikut uraian kedua metode tersebut.

A. Houlsby dan Teh (1988)

Persamaan umum yang digunakan pada metode ini adalah,

$$c_h = \frac{T^* \cdot r^2 \cdot \sqrt{I_r}}{t}$$

di mana :

c_h = koefisien konsolidasi arah horizontal

r = jari jari konus, biasanya sebesar 3,75 mm

I_r = indeks rigiditas

T^* = faktor waktu yang telah dimodifikasi

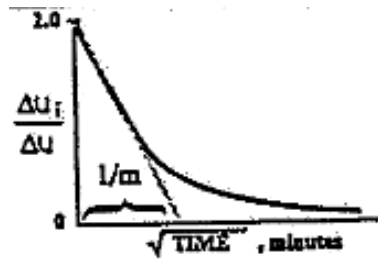
B. Robertson (1992)

Persamaan yang digunakan pada metode ini adalah,

$$c_h = \left(\frac{m}{M}\right)^2 \cdot \sqrt{I_r} \cdot r^2$$

di mana:

m = nilai gradien yang diukur dari kurva disipasi



Gambar 3.9 Penentuan Nilai m dari Grafik Disipasi Menurut Robertson (1992)

(Sumber : Lunne, Robertson & Powell, 1997)

M = nilai gradien yang berhubungan dengan kurva disipasi, geometri konus, dan lokasi elemen pori. Robertson (1975) menyatakan nilai M secara empirik pada tabel berikut,

Tabel 3.3 Penentuan Nilai M Menurut Robertson (1975)

(Sumber : Lunne, Robertson & Powell, 1997)

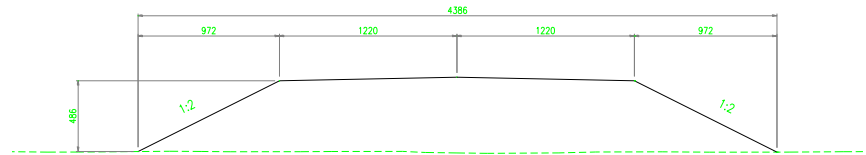
Posisi Elemen Pori	u_1	u_2	di atas u_2
M (gradien kurva disipasi)	1.63	1.15	0.62

I_r = indeks rigiditas

r = jari jari konus, biasanya sebesar 3,75 mm

Selain menggunakan persamaan di atas, dapat pula menggunakan grafik korelasi empirik yang menghubungkan nilai t_{50} , I_r , dan c_h berikut ini.

Untuk penelitian ini, digunakan dimensi timbunan seperti yang tercantum di bawah ini.



Gambar 3.12 Model Timbunan Untuk Analisis Penurunan

Material timbunan berdasarkan rencana timbunan dan data *burrow pit* Desa Cunggu yang diuji oleh Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Lampung adalah sebagai berikut.

$$B \text{ atas} = 24,4 \text{ m}$$

$$B \text{ bawah} = 43,86 \text{ m}$$

$$H = 4,865 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan Lereng} = 1 : 2$$

$$\gamma_{\text{opt}} = 18,15 \text{ kN/m}^3$$

Analisis penurunan dilakukan dengan beberapa metode, yaitu Metode Terzaghi dan metode elemen hingga dengan perangkat lunak PLAXIS. Berikut uraian setiap metodenya.

A. Metode Terzaghi

Untuk memperkirakan penurunan yang terjadi di lapangan dengan Metode Terzaghi, maka kita perlu menghitung distribusi beban akibat beban timbunan, penurunan seketika, dan penurunan konsolidasinya.

Distribusi beban untuk setengah timbunan dapat ditentukan melalui persamaan berikut

$$\Delta\sigma = \left(\frac{q_u}{\pi}\right) \cdot \left(\frac{B_1 + B_2}{B_2}\right) \cdot (\alpha_1 + \alpha_2) \cdot \frac{B_1}{B_2} \cdot \alpha_2$$

Di mana,

$\Delta\sigma$ = Distribusi beban (kN/m²)

q_u = Beban Timbunan

$$= \gamma_{\text{fill}} \cdot H_{\text{fill}}$$

$$B_1 = \frac{1}{2} \cdot B_{\text{atas}}$$

$$B_2 = \frac{1}{2} \cdot (B_{\text{bawah}} - B_{\text{atas}})$$

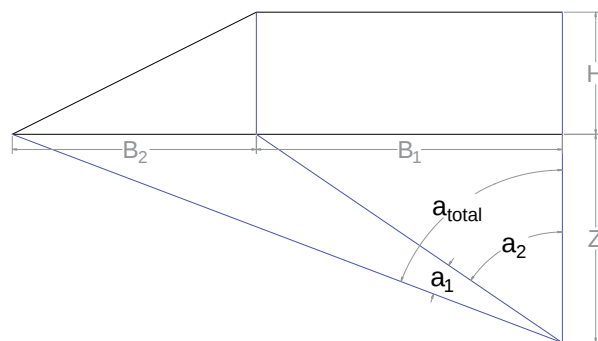
$$\alpha_1 = \alpha_{\text{total}} - \alpha_2$$

$$\alpha_{\text{total}} = \tan^{-1} ((B_1 + B_2)/Z)$$

Z = kedalaman peninjauan (m)

$$\alpha_2 = \tan^{-1} (B_1/Z)$$

Atau dapat dilihat pada skema pada gambar 3.14,



Gambar 3.13 Skema Analisis Distribusi Beban

Setiap analisis tersebut dilakukan pada setiap kedalaman peninjauan. Pada penelitian ini tinjauan dilakukan setiap 0,5 m dan pada pertengahan lapisan tanah

Penurunan seketika terjadi tepat setelah tanah diberi beban. Penurunan seketika terjadi untuk semua jenis tanah, baik pasir maupun lempung. Untuk mengetahui penurunan seketika yang dapat terjadi dapat digunakan persamaan berikut.

$$S_e = \frac{\mu_0 \cdot \mu_1 \cdot q \cdot B}{E_s}$$

di mana :

μ_0 = Faktor pengaruh yang bergantung pada perbandingan kedalaman beban dengan lebar bidang kontak beban.

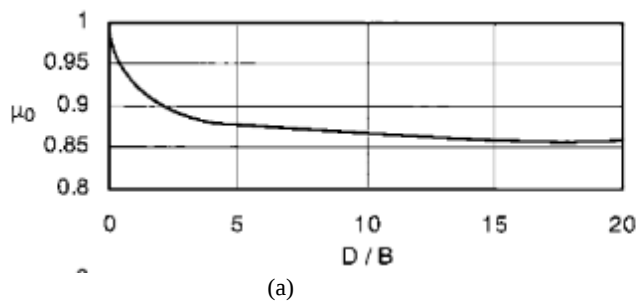
μ_1 = Faktor pengaruh yang bergantung pada perbandingan kedalaman tanah kompresibel dengan lebar bidang kontak beban.

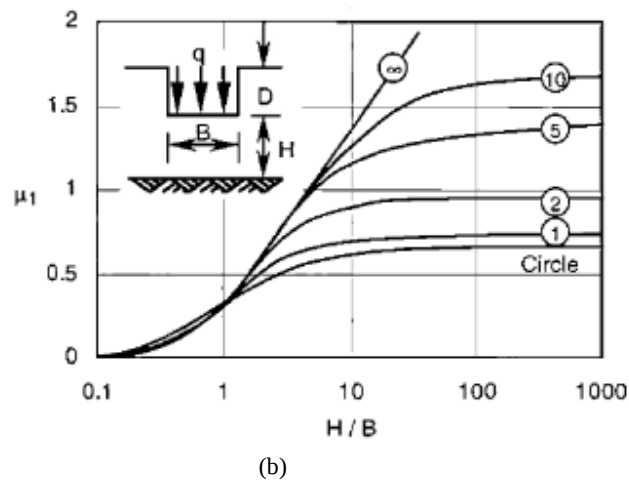
q = Beban.

B = Lebar bidang kontak beban.

E_s = Modulus elastisitas tanah.

Nilai μ_0 dan μ_1 dihitung dari grafik yang dibuat oleh Janbu (1956) dan disempurnakan oleh Christian & Carrier (1978) berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Burland (1970) dan Giroud (1972). Grafik dari Christian & Carrier (1978) seperti pada gambar 3.15 (a) dan (b).





Gambar 3.14 Penentuan Nilai μ_0 dan μ_1 Menurut Christian & Carrier (1978)

(a) Penentuan Nilai μ_0 Berdasarkan Rasio D/B (b) Penentuan μ_1 Berdasarkan Rasio H/B

(Sumber : A. Aysen, 2002)

Sedangkan untuk penurunan konsolidasi, perlu dihitung kecepatan dan besar penurunan konsolidasinya. Untuk melakukan analisis penurunan konsolidasi di bawah ini, digunakan persamaan berikut,

$$S_c = C_c \frac{H}{1 + e_0} \log\left(\frac{\sigma'_v + \sigma_v}{\sigma'_v}\right)$$

untuk analisis dari uji konsolidasi. Sedangkan untuk analisis dari uji disipasi CPTu, digunakan persamaan

$$S_c = m_v \cdot \Delta \sigma \cdot \Delta h$$

Untuk laju konsolidasi, baik untuk analisis pada parameter hasil konsolidasi maupun parameter hasil uji disipasi CPTu, dapat menggunakan persamaan berikut ini.

- Time Factor (T_v)

Untuk U (derajat konsolidasi) 0 – 53% menggunakan

$$T_v = \frac{\pi}{4} (U \%)^2$$

Untuk $U > 53\%$ menggunakan

$$T_v = 1,781 - 0,933 \log (100 - U)$$

- Penurunan pada derajat konsolidasi tertentu (S_t)

$$S_t = U S_f$$

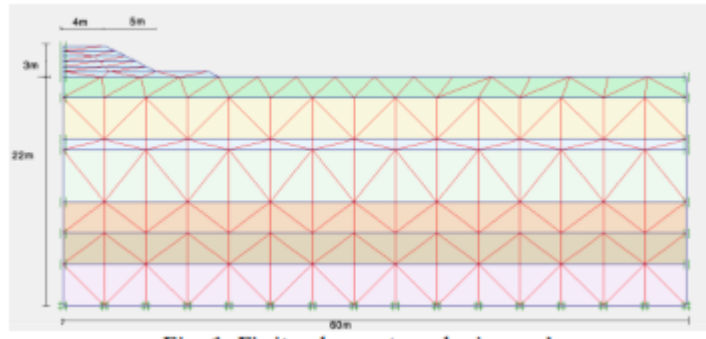
- Lama waktu konsolidasi berdasarkan derajat konsolidasinya (t)

$$t = \frac{T_v H_{dr}^2}{C_v}$$

B. Metode Elemen Hingga (PLAXIS)

Untuk melakukan analisis penurunan timbunan dengan metode elemen hingga dengan perangkat lunak PLAXIS, berikut langkah – langkah analisisnya.

- a. Buat sketsa kondisi tanah awal beserta ketebalan lapisan tanah dan geometrik timbunan dengan perintah *geometric line*.
- b. Input data tanah pada perintah *material -> soil and interface*. Input parameter – parameter tanah sesuai lapisan tanah di lapangan, kemudian input tanah sesuai letaknya pada gambar yang telah dibuat.
- c. Buat elemen – elemen sebagai dasar perhitungan dengan menggunakan perintah *generate mesh*. Tentukan ukuran elemen sesuai dengan kebutuhan perencanaan.



Gambar 3.15 Contoh Model Analisis Penurunan Dengan Menggunakan PLAXIS

- d. Tentukan kondisi awal, input garis muka air tanah batas konsolidasi, atau batas aliran pada gambar geometrik. Setelah selesai hitung tegangan air porinya.
- e. Tekan perintah *calculate* untuk masuk ke dalam input metode pelaksanaan pekerjaan. Input metode pelaksanaan, meliputi kedalaman dan durasi penimbunan sesuai perencanaan. Setelah selesai, tekan perintah *calculate* untuk memproses data.
- f. Setelah selesai, di program output dapat terlihat pergerakan tanah setelah analisis. Data output dapat disajikan dengan gambar geometrik terdeformasi, dengan kontur, atau berupa grafik dan angka sesuai kebutuhan.