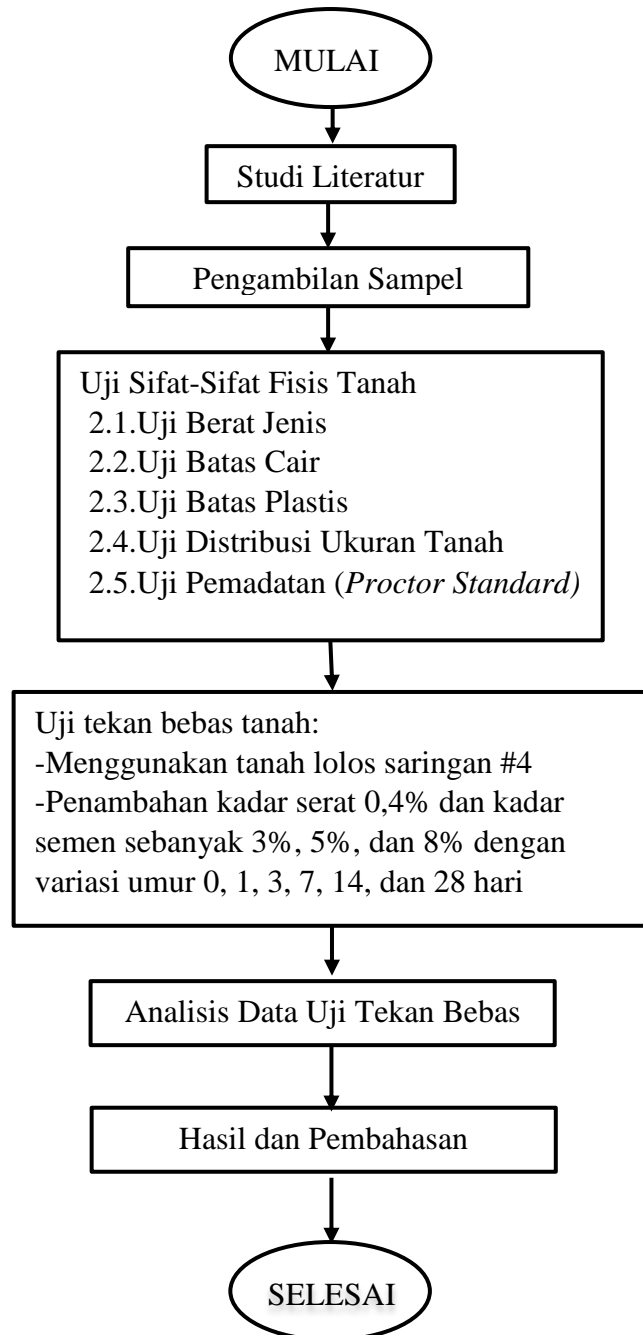


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada pengujian tekan bebas di laboratorium ini, faktor utama yang akan diteliti adalah perubahan nilai kuat tekan pada campuran tanah semen dengan serat. Pada pengujian kuat tekan bebas menghasilkan tegangan tanah q_u (kPa) dan regangan tanah ϵ (%). Berdasarkan Gambar 3.1 penelitian ini dimulai dari mengkaji penelitian sebelumnya dan beberapa daftar pustaka kemudian pengambilan sampel tanah lempung dan menguji sifat-sifat geoteknik tanah. Pada saat penelitian yang dilakukan di laboratorium, penelitian karakteristik tanah yang dilakukan adalah uji berat jenis, uji batas cair dan uji batas plastis. Setelah mendapatkan hasil dari karakteristik tanah kemudian masuk ke pengujian inti yaitu uji kuat tekan bebas tanah. Dalam pengujian ini benda uji yang digunakan memiliki kadar semen yang berbeda beda tetapi memiliki kadar serat yang seragam. Kadar semen yang akan dicampurkan dengan tanah yaitu sebesar 3%, 5%, dan 8% dari berat kering tanah. Serta untuk kadar serat yang akan dicampurkan pada masing masing kadar semen adalah sebesar 0,4% dari berat total campuran, dengan panjang serat karung plastik yang digunakan adalah 4 mm. Untuk pengujian kuat tekan bebas dengan masing masing kadar semen dan serat dilakukan pada saat benda uji berumur 0 hari hingga 28 hari. Nilai kepadatan pada penelitian di laboratorium diambil dari data OMC dan MDD tanah campuran. Nantinya hasil pengujian ini dilakukan untuk membandingkan nilai kuat tekan bebas tanah benda uji dengan campuran kadar semen tanpa serat dan nilai kuat tekan bebas tanah benda uji dengan campuran kadar semen dan serat.



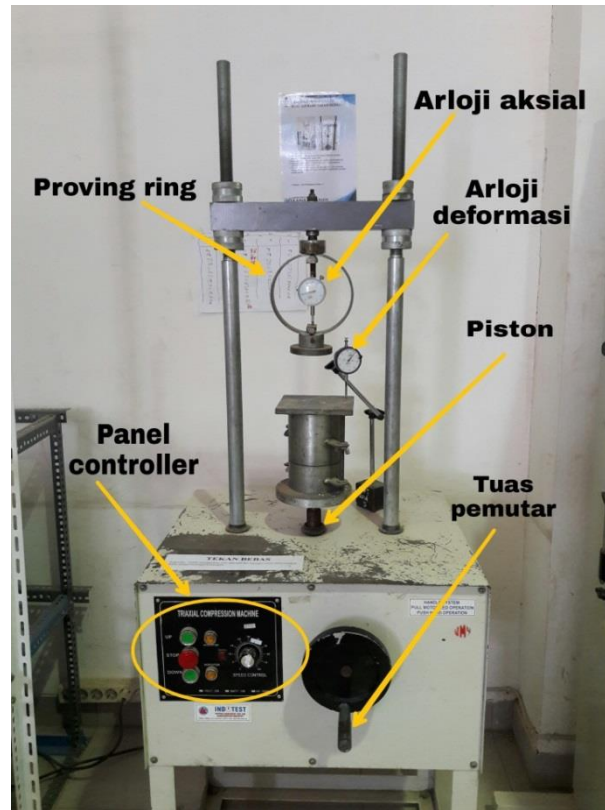
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Berikut ini adalah alat yang digunakan dalam pengujian pada penelitian uji tekan bebas :

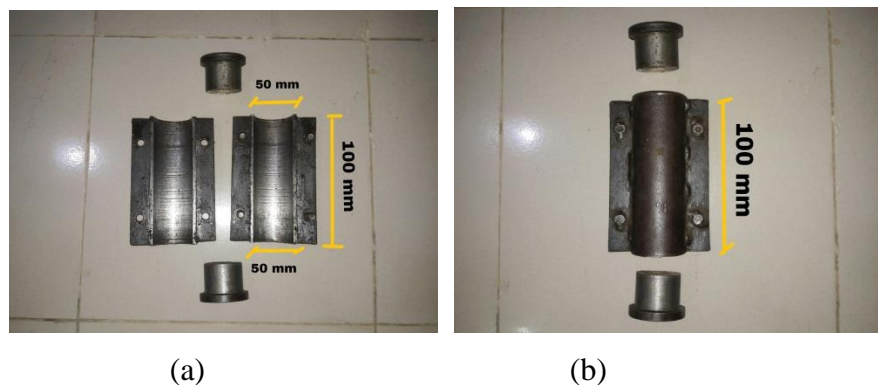
- a. Bagian-bagian penting dari alat uji tekan bebas dapat di lihat gambar 3.2 adalah sebagai berikut :
 - 1) Alat penekan tanah (*loading device*)
 - 2) Proving ring adalah alat yang dirancang untuk mengukur kekuatan tekan maupun tarik yang terdiri dari sebuah cincin dengan alat pengukur terletak di tengah ring.
 - 3) Arloji pengukur, yang terdiri dari :
 - a) Arloji pengukur beban aksial, digunakan untuk pembacaan nilai beban yang diberikan kepada benda uji.
 - b) Arloji pengukur deformasi, digunakan untuk mengukur perubahan penurunan benda uji berdasarkan kecepatan pembebanan alat uji yang sudah diatur. Adapun kecepatan pembebanan diatur dalam 2mm/menit.
 - 4) Panel Controller, yang terdiri dari panel untuk mengatur kecepatan pada saat pengujian, tombol up untuk memulai pengujian pembebanan, tombol stop untuk menghentikan pengujian, dan tombol down untuk menurunkan pembebanan.
 - 5) Piston, sebagai alat untuk pendorong kekuatan yang di atur melalui panel controller.
 - 6) Tuas pemutar yaitu tuas yang berfungsi untuk mengatur posisi letak benda uji agar sesuai pada saat pengujian



Gambar 3. 2 Alat uji tekan bebas

b. Cetakan benda uji

Pada pengujian ini cetakan benda uji berbentuk silinder dapat di lihat Gambar 3.3 (a) & (b). Cetakan terbuat dari pipa baja terbelah yang berdiameter tutup atas dan bawahnya sebesar 50 mm kemudian memiliki tinggi pipa baja sebesar 100 mm.



Gambar 3. 3 (a) & (b) Cetakan benda uji tekan bebas

3.2.2 Bahan

a. Tanah *Colluvium*

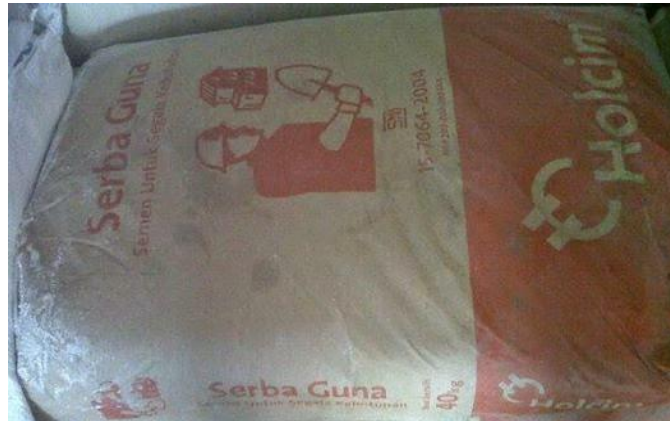
Serupa dengan penelitian sebelumnya tanah yang digunakan merupakan tanah yang berasal dari Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berikut ini adalah pengujian di laboratorium sifat sifat geoteknik tanah seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Hasil pengujian sifat sifat fisis tanah *Colluvium*

Variabel	Hasil
Berat Jenis, G_s	2,66
Batas-batas Atterberg :	
Batas cair, LL	68,2 %
Batas plastis, PL	33,9 %
Indeks plastisitas, PI	34,3 %
Pemadatan <i>Proctor Standard</i> :	
Tanah + 3% semen + 0,4% serat :	
Berat volume kering maksimum, MDD	13,02 kN/m ³
Kadar air optimum, OMC	25,4 %
Tanah + 5% semen + 0,4% serat :	
Berat volume kering maksimum, MDD	13,08 kN/m ³
Kadar air optimum, OMC	26,5 %
Tanah + 8% semen + 0,4% serat :	
Berat volume kering maksimum, MDD	12,06 kN/m ³
Kadar air optimum, OMC	27,4 %

b. Semen

Pengujian ini memakai semen dengan merk Holcim sebagai bahan pencampur. Kandungan semen sudah sesuai dengan SNI 15-7064-2004. Semen yang dibutuhkan sebanyak 1 zak semen seperti Gambar 3.4



Gambar 3. 4 satu zak semen Holcim

c. Serat

Serat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan serat sintetis dari karung plastik bekas yang dipotong-potong memanjang dengan ukuran 40 mm, dengan kadar serat yang digunakan adalah sebesar 0,4% dari total berat campuran tanah kering dapat di lihat di Gambar 3.5



Gambar 3. 5 Serat sintetis

3.3 Pembuatan Campuran Benda Uji

3.3.1 Campuran Tanah dan Semen

Pada penelitian ini, tanah Colluvium dicampur dengan semen dan serat agar menjadi benda uji dengan menambahkan komposisi persen kadar semen 3%, 5%, dan 8%. Kadar semen tersebut sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aji (2017).

3.3.2 Panjang dan Komposisi Serat

Dalam penelitian ini serat karung plastik yang digunakan memiliki ukuran panjang sebesar 40 mm. Untuk kadar serat yang akan dicampurkan pada masing masing kadar semen adalah sebesar 0,4% dari berat total campuran. Dengan perhitungan campuran benda uji yang ditambahkan sesuai dengan MDD dan OMC yang telah diperoleh dari tabel 3.1

3.3.3 Pembuatan Benda Uji

Berikut ini adalah tahap-tahap pembuatan benda uji campuran tanah, semen dan serat :

- a. Tanah yang dipakai adalah tanah lolos saringan #4 pada kondisi kering oven.
- b. Semen yang ditambahkan dengan variasi 3%, 5%, dan 8% dari berat kering tanah. Variasi benda uji dapat dilihat di table 3.2
- c. Serat yang ditambahkan untuk masing-masing variasi semen adalah 0,4% kadar serat dari berat kering tanah
- d. Setiap masing-masing dari campuran ditambah dengan air yang telah disesuaikan dengan OMC, lihat tabel 3.1
- e. Setelah itu campuran dimasukkan dan dipadatkan ke dalam cetakan silinder secara bertahap dan setelah padat dikeluarkan dengan membuka baut dibagian cetakan belah silinder.

Tabel 3. 2 Variasi benda uji

Kadar Semen dan serat (%)	Jumlah benda uji (buah)					
	0 Hari	1 Hari	3 Hari	7 Hari	14 Hari	28 Hari
3 C + 0,4 PF	3	3	3	3	3	3
5 C + 0,4 PF	3	3	3	3	3	3
8 C + 0,4 PF	3	3	3	3	3	3



Gambar 3. 6 Benda uji setelah dikeluarkan dari cetakan

- f. Kemudian benda uji yang telah dicetak dapat ditimbang beratnya dan diukur dimensinya lalu dibungkus menggunakan plastik yang tertutup rapat supaya bentuk dan kadar air dalam benda uji tidak berubah. Lalu benda uji disimpan dan dapat diuji sesuai dengan variasi umur pengujian.

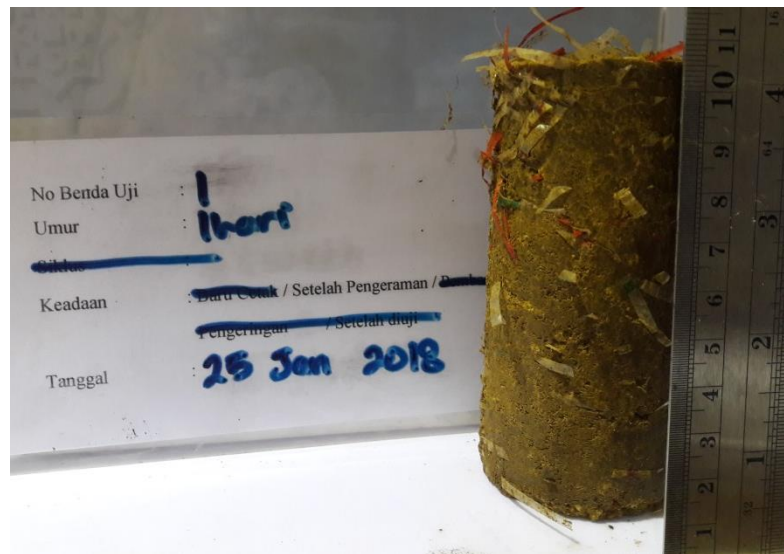


Gambar 3. 7 Benda uji yang siap diperamkan sesuai dengan variasi umur pengujian

3.4 Prosedur Pengujian Laboratorium

Berikut ini adalah tahapan pengujian tekan bebas (*Unconfined Compressive Strength*) :

1. Benda uji yang telah mencapai variasi umur pemeraman kemudian diukur berat, tinggi, dan diameternya.



Gambar 3. 8 Benda uji setelah pengeraman

2. Kemudian diletakkan berdiri dan simetris pada plat dasar alat tekan bebas, atur piston supaya plat atas sesuai pada sisi benda uji.
3. Jarum penunjuk angka penurunan dan pembebanannya diatur agar menunjuk pada angka nol. Putaran jarum disesuaikan dengan putaran jarum stopwatch.
4. Pembacaan dilakukan setiap arloji penunjuk angka penurunan menunjukkan kenaikan 30 mm



Gambar 3. 9 Proses pengujian benda uji

5. Pengujian dihentikan setelah benda uji mengalami penurunan pada angka pembebanan, retak atau pecah, atau benda uji mengalami regangan sebesar 20%.



Gambar 3. 10 Benda uji setelah pengujian

3.5 Analisis Data

Parameter utama yang diteliti dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan bebas tanah (q_u) yang diperoleh dari hasil uji tekan bebas. Uji kuat tekan merupakan tegangan aksial yang dibutuhkan untuk mendesak benda uji tanah dalam bentuk silinder hingga hancur. Supaya diperoleh parameter yang diinginkan maka data dari hasil pengujian diolah. Pada saat penelitian yang dilakukan di laboratorium, penelitian karakteristik tanah yang dilakukan adalah uji berat jenis, uji batas-batas Atterberg dan uji pemadatan. Pengujian berat jenis untuk menentukan berat jenis tanah. Pengujian batas-batas Atterberg didapatkan nilai LL, PL dan PI. Kemudian pengujian pemadatan tanah semen, dari pengujian ini didapatkan nilai Berat volume kering maksimum (MDD) dan Kadar air optimum (OMC) pada tanah campuran. Setelah mendapatkan hasil dari karakteristik tanah kemudian masuk ke pengujian inti yaitu uji kuat tekan bebas tanah. Dalam pengujian ini benda uji yang digunakan memiliki kadar semen yang berbeda beda tetapi memiliki kadar serat yang seragam. Kadar semen yang akan dicampurkan dengan tanah yaitu sebesar 3%, 5%, dan 8% dari berat kering tanah. Kemudian nilai kuat tekan bebas ini dibandingkan dengan masing masing benda uji dengan kadar serat dan masing-masing kadar semen juga variasi pemeraman yang telah ditetapkan. Perubahan nilai kuat tekan tanah terhadap campuran tanah dengan kadar serat serta semen dan waktu pemeraman diteliti dari analisis yang disajikan dalam grafik korelasi antara kuat tekan tanah dengan campuran serat dan semen, juga kuat tekan tanah dengan waktu pemeraman.