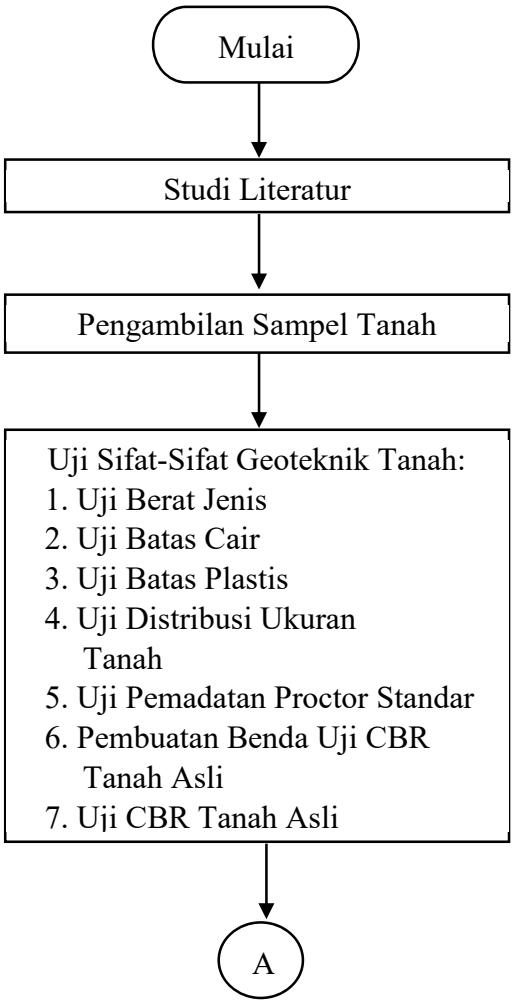
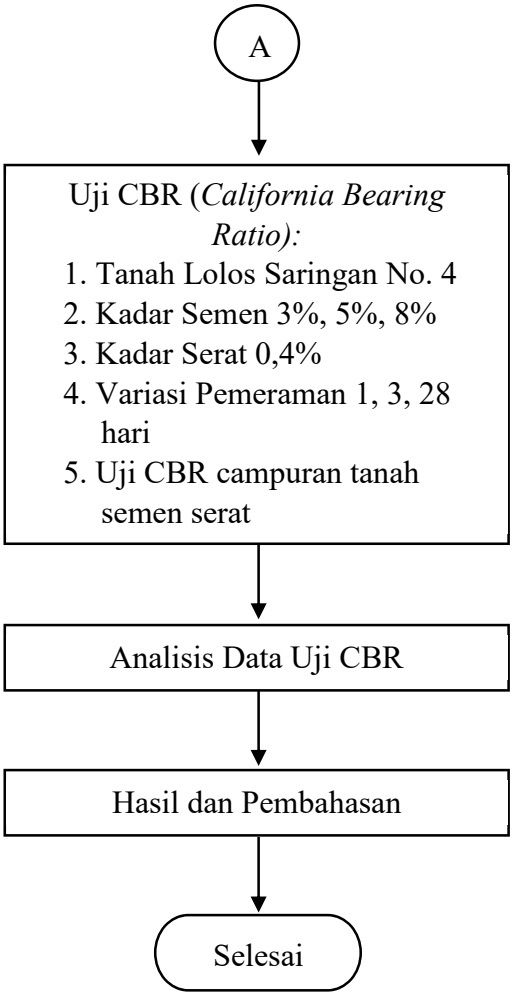
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian perbaikan tanah *colluvium* menggunakan semen dan serat *polypropylene* ini, parameter utama yang akan dibahas adalah pengaruh penambahan serat pada campuran tanah dan semen, pengaruh variasi hari, serta pengaruh perlakuan tanah dengan dan tanpa rendaman. Persentase penggunaan semen yaitu 3%, 5%, dan 8% lalu penambahan serat sebanyak 0,4% dari total campuran. Sedangkan variasi waktu pemeraman yang digunakan yaitu 1, 3, dan 28 hari pada kondisi dengan dan tanpa rendaman. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat di diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

3.2 Alat

1. Peralatan pembebanan yang memiliki kecepatan penetrasi sebesar 1,27 mm/menit, dilengkapi piston penetrasi logam dengan penampang bundar berdiameter (49,63 ± 0,13) mm, luas 1935 mm2 dan panjang lebih dari 102 mm.

Gambar 3. 3 Mesin Penetrasi CBR

2. Cetakan logam berbentuk silinder dengan ukuran diameter (152,40 ± 0,66) mm dan tinggi (177,80 ± 0,46) mm dengan leher sambung (tinggi ± 50 mm), keping alas berlubang banyak, dan keping pemisah logam berpenampang bundar (diameter (150,80 ± 0,80) mm dan tinggi (61,37 ± 0,25) mm).
3. Alat penumbuk manual yang terbuat dari logam dengan massa 4,536 kg ± 0,009 kg, permukaannya bundar dan rata berdiameter 50,80 mm ± 0,25 mm. Penumbuk dilengkapi dengan selubung yang dapat mengatur jatuh bebas setinggi 457 mm ± 2 mm di atas permukaan tanah yang dipadatkan.

Gambar 3. 4 Cetakan dan Alat Penumbuk Tangan

4. Peralatan pengukur pengembangan yang terdiri dari keping pengembangan berdiameter (149,20 ± 1,60) mm dari logam, dibuat berlubang banyak dengan diameter lubang 1,60 mm dengan dilengkapi tangkai/batang yang dapat diatur, dua arloji ukur masing-masing berkapasitaas 25 mm dengan ketelitian pembacaan sampai 0,02 mm, serta keping beban dari logam dengan penampang bundar berdiameter (149,20 ± 1,60) mm, lubang di tengah-tengahnya berdiameter ± 54,00 mm dengan massa setiap keping (2,27 ± 0,04) kg.

Gambar 3. 5 Peralatan Pengukur Pengembangan

5. Bak perendam untuk merendam benda uji dan mempertahankan tinggi air diatas permukaan benda uji.

Gambar 3. 6 Bak Perendam

4. Bahan

a. Tanah *Colluvium*

Tanah *Colluvium* yang digunakan berasal dari daerah Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil dari pengujian sifat-sifat geoteknik dijelaskan dalam Tabel 3.1.

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

	Sampel	TC
Ukuran partikel tanah (%)	Agregat kasar	9,08
	Agregat halus	90,92
Konsistensi (%)	Batas cair, LL	68,2
	Batas plastis, PL	33,9
	Indeks plastisitas, PI	34,3
Unified Soil Classification, USC		CH
Berat jenis (%)		2,66
Kadar air optimum,OMC (%)		26,5
Berat volume kering maksimum, MDD (kN/m^2)		13,08

Gambar 3. 7 Tanah colluvium yang digunakan dalam penelitian

b. Semen

Semen yang digunakan adalah semen berjenis portland dengan merk Holcim sebagai bahan pencampur sesuai dengan SNI 15-7064-2004.

Gambar 3. 8 Semen yang digunakan dalam penelitian

c. Serat

Serat yang digunakan berupa serat polipropilen dari karung plastik bekas yang dipotong berukuran 40 mm. Kadar serat yang digunakan adalah sebesar 0,4% dari total berat campuran.

Gambar 3. 9 Serat plastik yang digunakan dalam penelitian

3.4 Pembuatan Benda Uji

3.4.1 Desain Campuran Benda Uji

Dalam pembuatan desain campuran benda uji, komposisi bahan yang dicampurkan disesuaikan dengan nilai OMC (*Optimum Moistre Content*) dan MDD (*Maximum Dry Density*) untuk masing-masing kadar semen. OMC untuk tanah dengan campuran 3%, 5%, dan 8% berturut-turut didapatkan sebesar 25,4%, 26,5%, dan 27,4% sedangkan MDD yang didapat berturut-turut 13,02 kN/m^3; 13,08 kN/m^3; 12,6 kN/m^3. Setelah diketahui OMC dan MDD nya, dilakukan pengukuran terhadap volume silinder dengan mengukur diameter dan tinggi silinder. Selanjutnya, menghitung berat kebutuhan tanah, air, serat, dan semen sesuai dengan pengukuran yang telah dilakukan sebelumnya.

3.4.2 Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang digunakan berupa tanah dengan campuran air, semen, dan serat. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan benda uji:

a. Persiapan tanah, tanah yang digunakan merupakan tanah yang telah kering oven dan telah lolos saringan No. 4.
b. Tanah dicampur bersama serat dan semen hingga merata, lalu air ditambahkan secara bertahap menggunakan alat *sprayer* untuk menghindari penggumpalan pada campuran tanah.
c. Tanah dimasukkan ke dalam plastik lalu didiamkan selama 1 jam, hal ini dilakukan agar reaksi semen dan air dapat terjadi serta menghindari menguapnya air.
d. Campuran tanah dimasukkan dalam cetakan CBR, cetakan sebelumnya telah dirangkai lalu dioles pelumas. Kemudian dipadatkan secara bertahap pada 3 lapis, masing-masing lapisan ditumbuk sebanyak 25 pukulan.
e. Setelah dipadatkan, benda uji didiamkan dalam plastik pembungkus selama 1,3, dan 28 hari. Untuk benda uji CBR tanpa rendaman langsung bisa diuji menggunakan mesin penetrasi, sedangkan benda uji CBR rendaman harus direndam dahulu selama 96 jam untuk dihitung pengembangannya (*swell*).

3.4.3 Prosedur Pengujian

Setelah benda uji diperam selama 1,3, dan 28 hari, kemudian dilakukan uji CBR dengan tahap-tahap pengujian sebagai berikut:

a. Benda uji yang telah diperam ditimbang beratnya.

b. Setelah ditimbang, dipasang keping beban berlubang sebanyak 2 buah, masing-masing memiliki berat 5 lbs.

c. Benda uji diletakkan di alat penerasi, harus dipastikan bahwa piston penetrasi menyentuh sempurna dengan permukaan benda uji.

d. Jarum *dial gauge* diatur sampai menunjukkan angka nol lalu menyiapkan *stopwatch.*

e. Setelah semua siap kemudian mesin dinyalakan lalu dilakukan pembacaan besarnya beban setiap 0,025 inch sampai arloji menunjukkan 0,500 inch.

f. Benda uji dikeluarkan dari silinder CBR untuk diperiksa kadar air.

Gambar 3. 10 Uji Penetrasi CBR