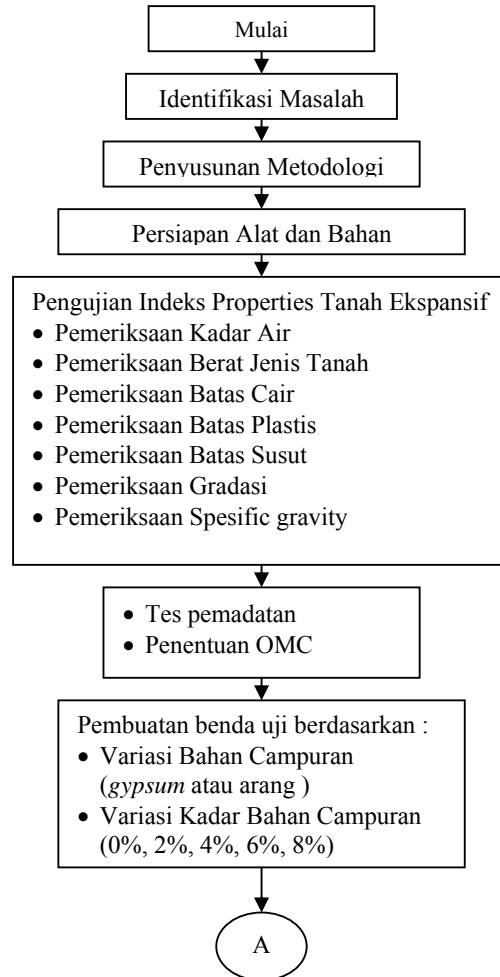


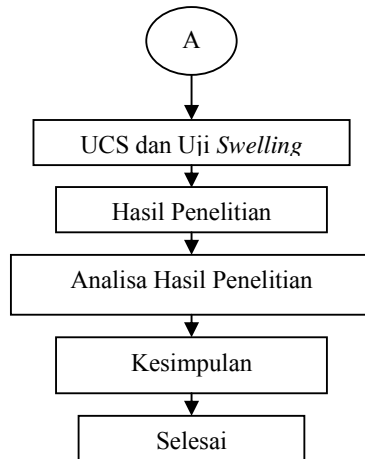
BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanah ekspansif tanpa campuran bahan *gypsum* atau arang, serta tanah ekspansif yang telah diberi campuran bahan *gypsum* atau arang dengan beberapa variasi kadar bahan campuran. Penelitian ini meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan uji laboratorium dan analisis terhadap hasil pengujian laboratorium. Adapun bagan alir yang digunakan dalam penelitian seperti dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :





Gambar 3.1 Bagan Alir Metode Penelitian

3.2. Identifikasi Masalah

Suatu metode perbaikan tanah ekspansif yang efektif di Indonesia sangat diperlukan untuk menanggulangi masalah-masalah yang ditimbulkan oleh tanah ekspansif.

Dikarenakan metode identifikasi tanah ekspansif masih belum memiliki acuan yang pasti, maka pengenalan masalah-masalah yang berhubungan dengan tanah ekspansif masih sangat kurang.

Beberapa metode penanganan tanah lunak, termasuk lempung ekspansif, telah dilakukan, diantaranya dengan cara penggantian material atau mencampur tanah, pemakaian cerucuk bambu, pengubahan sifat kimiawi, dan penggunaan geosintesis.

Tahap identifikasi dilakukan dengan :

- Penggunaan data sekunder
- Pengujian basic, untuk mengidentifikasi bahwa tanah tersebut mempunyai *swelling* (kembang susut) yang besar.

3.3. Penyusunan Metodologi

Tujuan dari penyusunan metodologi ini adalah untuk memudahkan pelaksanaan penelitian dan menganalisa hasil penelitian. Data-data yang mendukung dalam penelitian ini meliputi :

- Data primer, data yang diperoleh secara langsung baik melalui penyelidikan di lapangan maupun di laboratorium.
- Data sekunder, data yang diperoleh melalui studi literatur sebagai pendukung dan pelengkap dari data-data primer. Berupa kondisi lapangan saat pengambilan sampel, ketentuan-ketentuan dari standard pengukuran, hasil percobaan-percobaan sebelumnya dan buku-buku literatur lainnya.

3.4. Persiapan Alat dan Bahan

3.4.1. Persiapan Alat

Peneliti menentukan dan menyusun alat-alat yang akan digunakan selama penelitian, mulai dari penelitian tahap awal hingga penelitian tahap akhir.

3.4.2. Pengambilan Sampel

Ada dua macam cara pengambilan sampel tanah untuk penelitian di laboratorium, yaitu :

1) Contoh tanah tidak asli (*disturbed samples*)

Contoh tanah tidak asli (*disturbed samples*) diambil tanpa adanya usaha-usaha yang dilakukan untuk melindungi struktur asli dari tanah tersebut. Contoh ini diambil langsung dari mata bor (tanah yang melekat pada mata bor) dan dimasukkan ke dalam tempat yang tertutup (kaleng atau kantong plastik), sehingga kadar airnya tidak akan berubah. Bilamana tidak ada kebutuhan untuk mempertahankan kadar airnya yang asli, maka contoh ini dapat diambil terbuka. Contoh tanah tidak asli ini dapat dipakai untuk penyelidikan yang memerlukan contoh tanah asli (*undisturbed samples*), seperti ukuran butir (*grain size*), batas-batas konsistensi, dan pemadatan tanah.

2) Contoh tanah asli (*undisturbed samples*)

Contoh tanah asli (*undisturbed samples*) adalah suatu contoh tanah yang masih menunjukkan sifat-sifat asli, seperti struktur, kadar air (*water content*), susunan kimia dan pori-pori yang ada pada tanah. Contoh yang benar-benar asli (*trully undisturbed samples*) tidaklah mungkin diperoleh, tetapi dengan teknik pelaksanaan sebagaimana mestinya dan cara pengamatan yang tepat,

maka kerusakan terhadap contoh tanah bisa diminimalisir. Contoh tanah asli dapat diambil dengan memakai tabung contoh (*samples tubes*).

Tabung contoh merupakan suatu alat yang berbentuk silinder ber dinding tipis yang disambung dengan suatu alat yang disebut pemegang tabung contoh (*samples tube holding device*). Alat ini terutama dipakai untuk tanah lempung yang lunak sampai dengan sedang. Tabung contoh ini dimasukkan ke dalam dasar lubang bor. Tabung-tabung contoh yang biasanya dipakai memiliki diameter 6 sampai dengan 7 cm.

3.5. Pengujian *Index Properties*

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat dasar (*index properties*) dari tanah yang digunakan. Penelitian pendahuluan adalah untuk menentukan :

- Kadar Air
ASTM : D-2216-71
- Berat Jenis Tanah
ASTM : D-854-72
- Batas-Batas Konsistensi Tanah
ASTM : D-2216-71
- *Grain Size Analysis*
 1. Hidrometer
ASTM : D-421-58 dan D-422-63
 2. *Sieve Analysis*
ASTM : C-136-46

Sampel tanah yang digunakan adalah sampel tanah asli. Hasil dari uji *indeks* ini nantinya sangat diperlukan untuk penelitian selanjutnya, atau penelitian yang menggunakan variasi campuran *gypsum* atau arang dengan variasi kadar *gypsum* atau arang yang berbeda.

3.6. Pengolahan Bahan

Bahan pokok yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu tanah lempung ekspansif, gypsum dan arang, yang harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian.

3.6.1. Pengolahan tanah lempung ekspansif

Sampel yang digunakan untuk penelitian inti berasal dari sampel tanah tidak asli. Sampel tanah dikeringkan dengan kering udara, lalu ditumbuk hingga lolos saringan No.4 (\varnothing 4,75 mm). Tanah yang sudah lolos saringan No.4 dicari kadar airnya hingga memenuhi standar *Proctor* (5-7%).

3.6.2. Penentuan OMC Standard Proctor

Sebelum pengujian-pengujian untuk kuat geser dan kembang susut tanah dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian pemadatan standar untuk mencari kadar air optimum (W_{opt}), $\gamma_{b \text{ maks}}$ dan $\gamma_{d \text{ maks}}$.

Pemadatan adalah suatu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan dengan salah satu cara mekanis yang merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis guna menghasilkan pemampatan partikel. Uji pemadatan (*Proctor Standar Test*) yang umumnya dilakukan di laboratorium guna penelitian tanah lempung ekspansif ini bertujuan untuk mencari berat volume kering maksimum ($\gamma_{d \text{ maks}}$) dan kadar air optimum (W_{opt}). Adapun standar pengukuran yang dipakai dalam penelitian ini yaitu ASTM : D-698-70

3.7. Pembuatan Benda Uji

3.7.1. Penentuan Kombinasi Campuran

1. Komposisi campuran

Penelitian dilakukan di laboratorium dengan uji hubungan campuran *gypsum* serta campuran arang sebanyak 0%; 2%; 4%; 6%; dan 8% terhadap berat kering tanah ekspansif dengan kadar air optimum.

2. Metode pencampuran

Gypsum dicampur dengan tanah lempung ekspansif, begitu pula dengan arang dicampur dengan tanah lempung ekspansif yang berbeda. Kemudian masing-masing campuran tanah tersebut diaduk hingga sedapat mungkin *gypsum* atau arang menyebar pada bagian tanah. Setelah *gypsum* atau arang tercampur rata dengan tanah, kemudian dimasukkan air dan diaduk hingga merata.

3.7.2. Rencana Kebutuhan Benda Uji

Tabel 3.1 berikut memuat rincian kebutuhan benda uji dalam penelitian ini, yaitu sembilan buah benda uji untuk UCS test dan sembilan buah benda uji untuk pengujian *Swelling*.

Tabel 3.1 Persiapan benda uji yang dibuat untuk uji UCS dan *Swell*

Persentase bahan pencampur		Variasi bahan pencampur	Keterangan	Jumlah benda uji
1	0 %	-	Untuk pengujian UCS	1
2		-	Untuk pengujian <i>swell</i>	1
3	2 %	<i>Gypsum</i>	Untuk pengujian UCS	1
4			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
5		Arang	Untuk pengujian UCS	1
6			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
7	4 %	<i>Gypsum</i>	Untuk pengujian UCS	1
8			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
9		Arang	Untuk pengujian UCS	1
10			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
11	6 %	<i>Gypsum</i>	Untuk pengujian UCS	1
12			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
13		Arang	Untuk pengujian UCS	1
14			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
15	8 %	<i>Gypsum</i>	Untuk pengujian UCS	1
16			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
17		Arang	Untuk pengujian UCS	1
18			Untuk pengujian <i>swell</i>	1
Jumlah				<u>18</u>

3.7.2.a. Pembuatan Benda Uji untuk UCS Test

Benda uji dibuat dengan memadatkan tanah yang dicampur dengan *gypsum* atau dicampur dengan arang. Variasi berat *gypsum* atau arang masing-masing 0 %; 2 %; 4 %; 6 % dan 8 % terhadap berat kering tanah.

Ada dua macam benda uji, yaitu :

- *Gypsum*; *Gypsum* dicampur dengan tanah kering sampai tercampur rata, kemudian dimasukkan air dan diaduk hingga merata. Setelah itu dimasukkan ke dalam tempat cetak (ring sampel).
- Arang; Arang dicampur dengan tanah kering sampai tercampur rata, kemudian dimasukkan air dan diaduk hingga merata. Setelah itu dimasukkan ke dalam tempat cetak (ring sampel).

3.7.2.b. Benda Uji untuk *Swelling* Test

Pembuatan benda uji untuk uji *swelling* sama dengan pembuatan benda uji untuk UCS test, tetapi dengan dimensi ring yang berbeda.

3.8. Pengujian Sampel

3.8.1. Uji Kuat Tekan (*UCS Test*)

Metode pelaksanaan uji kuat tekan ini sama dengan metode pelaksanaan uji kuat tekan pada sampel tanah asli, hanya saja pada uji kuat tekan ini sampelnya dibuat dengan mencampur tanah lempung ekspansif dengan *gypsum* atau arang dengan variasi kadar *gypsum* atau arang yang berbeda-beda terhadap berat kering tanah lempung ekspansif.

Berikut ini merupakan tujuan dari uji kuat tekan bebas yang dilakukan:

- Untuk mengetahui perilaku kuat geser tanah lempung ekspansif akibat perbedaan jenis bahan campuran yaitu *gypsum* atau arang, penambahan kadar masing-masing bahan campuran pada tanah lempung ekspansif.
- Untuk mengetahui tegangan ultimate (q_u) dan kohesi ultimate (c_u) dari sampel tanah yang berbeda jenis bahan campurannya yaitu *gypsum* atau arang, serta kadar masing-masing bahan campuran 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dengan jumlah pukulan standar (25X).

Adapun standar pengukuran yang dipakai dalam penelitian ini adalah ASTM : D-2166-70.

3.8.2. Uji Potensi Mengembang (*Swelling Test*)

Standar pengukuran yang dipakai dalam penelitian ini adalah ASTM : D-183-05 (Metode B). Sampel tanah yang dipakai untuk uji ini merupakan benda uji yang telah dibuat sebelumnya.

Berikut ini merupakan tujuan dari uji *swelling test* :

- Untuk mengetahui perilaku potensi mengembang (%) dan tekanan mengembang (kPa) tanah lempung ekspansif akibat perbedaan jenis bahan campuran (*gypsum* atau arang), penambahan kadar masing-masing bahan campuran pada tanah lempung ekspansif.