

BAB 4

METODELOGI PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan studi tentang stabilisasi tanah rawa terhadap nilai CBR *Unsoaked*. Sampel tanah diambil dari Rawa Arum di Kampung Tegal Wangi, Kota Cilegon, Provinsi Banten. Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahap:

1. Pengumpulan Data\

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari sumber pustaka yang informatif (buku, jurnal, dan artikel) mengenai stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *Unsoaked*.

2. Survei Lokasi Dan Pengambilan Sample Tanah

Tanah diambil dengan menggunakan cangkul dan dimasukkan ke dalam karung.



Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Tanah Rawa
(Sumber: Dokumen Penulis 2023)

3. Pengambilan Bahan Tambah Limbah Terak baja (*Steel Slag*)

Sebelum pengambilan bahan tambah tersebut, penulis melakukan survey terhadap pabrik – pabrik yang menjadi tujuan pengambilan bahan. Yaitu PT. Krakatao Posco dan PT. Krakatau Steel untuk bahan Terak baja.

4. Persiapam Alat Dan Bahan

Pada tahap ini dilakukan persiapan alat uji dan bahan campuran. Bahan campuran terdiri dari terak baja dan semen portland

5. Pengujian Laboratorium

Berikut tahap-tahap pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini :

a. Pengujian sifat fisik tanah

Pengujian terdiri dari Analisa besar butir, berat jenis, kadar air, batas cair, batas plastis. Kemudian dilakukan klasifikasi tanah menurut *Unified Soil Classification System (USCS)*. dan *American Association of State Highway Transport Officials (AASHTO)*

b. Pengujian pemadatan tanah standar

pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kadar air optimum pada tanah asli dan nilai berat kering maksimum

c. Pengujian CBR tanpa rendaman (*Unsoaked*)

Pengujian ini untuk mendapatkan nilai *CBR Unsoaked* pada tanah asli dan dengan bahan tambah terak baja dan semen portland dengan variasi tumbukan yang digunakan 10 tumbukan, 30 tumbukan dan 65 tumbukan.

6. Stabilisasi Tanah

Pada tahap ini tanah sampel dicampurkan dengan limbah terak baja 20% dan semen portland dengan ketentuan persentase campuran 0%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Kemudian tanah yang dicampur tersebut dimasukan kedalam *mold* CBR dan dibungkus dengan plastik. Setelah itu dilakukan pemeraman dengan waktu 0, 3 dan 7 hari.

7. Pengujian Batas Atterberg dengan Campuran

Pengujian ini adalah prosedur yang sama seperti pengujian *Atterberg limit* pada tanah asli. Namun, sampel untuk pengujian ini dicampur dengan limbah terak baja 20% dan semen portland dengan ketentuan persentase campuran 0%, 10%, 15%, 20% dan 25%. untuk melihat pengaruh bahan tambah terhadap nilai *Atterberg limit*.

8. Pengujian Pemadatan Standar dengan Campuran

Pada pengujian ini, tanah dipadatkan dengan campuran terak baja dan semen portland. Hasil pengujian ini digunakan untuk menentukan nilai berat isi kering dan kadar air optimum untuk setiap variasi campuran.

9. Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) *Unsoaked* dengan Campuran

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan terak baja dan semen portland terhadap CBR tanah. Metode pengujian ini mengacu pada metode pengujian CBR laboratorium (SNI 1744:2012) dengan tumbukan 10, 30 dan 65 dan waktu pemeraman 0,3 dan 7 hari. Jumlah sampel yang diuji dalam penelitian ini adalah 36 sampel. Pengujian CBR untuk masing-masing persentase terak baja 20% pada semua variasi dan semen portland dengan variasi campuran 0%, 10%, 15%, 20% dan 25%.

10. Analisa Data

melakukan pengolahan data dan perhitungan. Acuan yang digunakan untuk perhitungan dan pengolahan data berpedoman pada standar tertentu :

- a. Kadar air (SNI 1965:2008);
- b. Berat jenis (SNI 1964:2008);
- c. Batas cair (SNI 1967:2008);
- d. Batas plastis (SNI 1966:2008);
- e. Analisis saringan (SNI 3423:2008);
- f. Pemasatan ringan (SNI 1742:2008);
- g. Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) (SNI 1744:2012);
- h. *Dynamic Cone Penetrometer* (Kementrian Pekerjaan Umum, 2010)

11. Kesimpulan Dan Saran

Setelah analisis data dilakukan dan perhitungan selesai, kesimpulan dapat ditarik dari penelitian ini. Setelah menarik kesimpulan, peneliti dapat memberikan saran yang baik kepada pembaca untuk dipelajari kembali dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

4.2 Bahan Tambah Penelitian

Dalam persiapan kebutuhan tanah dengan limbah terak baja dan semen portland dihitung berdasarkan hasil uji pepadatan standar, dikalikan dengan persentase bahan tambahan yang digunakan sesuai dengan persentase variasi campuran.

1. Kebutuhan tanah untuk pengujian *California Bearing Ratio*

$$\begin{aligned}\text{Volume mold} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 15,182^2 \times 16,85 \\ &= 3047,987 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\gamma_{\text{dry}} \text{ maksimum} = 1,1 \text{ pengujian pemadatan standar}$$

$$\begin{aligned}\text{Massa tanah} &= \text{Volume mold} \times \gamma_{\text{dry}} \text{ maksimum} \\ &= 3047,987 \times 1,1 \\ &= 3352,7857 \text{ Gram / mold}\end{aligned}$$

2. Kebutuhan limbah terak baja (*steel slag*)

Kebutuhan limbah terak baja dengan campuran 20% untuk pengujian *California Bearing Ratio* (CBR):

$$\begin{aligned}\text{Bahan tambah} &= \text{Massa tanah} \times \% \text{ Variasi campuran} \\ &= 3352,7857 \times 20\% \\ &= 670,557 \text{ gram}\end{aligned}$$

Untuk pengujian satu *mold* CBR untuk campuran 20%, dibutuhkan terak baja sebanyak = 670,557 gram.

3. Kebutuhan semen portland

Kebutuhan semen portland dengan campuran 10% untuk pengujian *California Bearing Ratio* (CBR):

$$\begin{aligned}\text{bahan tambah} &= \text{massa tanah} \times \% \text{ variasi campuran} \\ &= 3352,7857 \times 10\% \\ &= 335,278 \text{ gram}\end{aligned}$$

Untuk pengujian satu *mold* CBR untuk campuran 10%, dibutuhkan semen portland sebanyak 335,278 gram.

4. Kebutuhan air yang di perlukan

kebutuhan kadar air dengan untuk pengujian *California Bearing Ratio* (CBR):

$$\begin{aligned}\text{bahan tambah} &= \text{Massa tanah} \times \text{Kadar air optimum} \\ &= 3779,504 \times 29,6\% \\ &= 992,424 \text{ gram}\end{aligned}$$

Untuk pengujian satu *mold* CBR untuk campuran 10%, dibutuhkan air sebanyak 992,424 ml.

Berikut ini merupakan data perhitungan kebutuhan bahan tamah terak baja dan semen portland untuk setiap variasi:

Tabel 4.1 Kebutuhan Bahan Tambah Untuk Setiap Variasi Per Sampel

No	Pengujian	Variasi Campuran (gram)									
		Variasi A		Variasi B		Variasi C		Variasi D		Variasi E	
		TB	SP	TB	SP	TB	SP	TB	SP	TB	SP
1	Batas Cair	0	0	40	10	40	20	40	30	40	40
2	Batas Plastis	0	0	40	10	40	20	40	30	40	40
3	Berat Jenis Tanah	0	0	100	25	100	50	100	75	100	75
4	Pemadatan Standar	0	0	540	270	540	405	540	540	540	675
5	CBR <i>Unsoaked</i>	0	0	1000	500	1000	750	1000	1000	1000	1250
TOTAL		0	0	1720	815	1720	1245	1720	1675	1720	2080

(Sumber : analisa penulis 2023)

Keterangan :

TB = Terak baja

SP = Semen portland

Variasi A = Tanah Asli

Variasi B = Tanah + Terak Baja 20% + Semen Portland 10%

Variasi C = Tanah + Terak Baja 20% + Semen Portland 15%

Variasi D = Tanah + Terak Baja 20% + Semen Portland 20%

Variasi E = Tanah + Terak Baja 20% + Semen Portland 25%

Berikut ini merupakan data perhitungan kebutuhan tanah untuk semua variasi:

Tabel 4.2 Jumlah Benda Uji Karakteristik Tanah

No	Pengujian	Banyak Benda uji	Tanah (gram)
1	Kadar air	3	150
2	Berat jenis tanah	8	2000
3	Batas cair	16	800
4	Batas plastis	12	600
5	Analisa saringan	1	500
6	Pemadatan	20	54000
7	CBR Laboratorium	36	180000
TOTAL		96	238050

(Sumber: Dokumen Penulis 2023)

Berikut ini merupakan rekapitulasi data perhitungan kebutuhan tanah rawa beserta bahan tambah untuk stabilisasi:

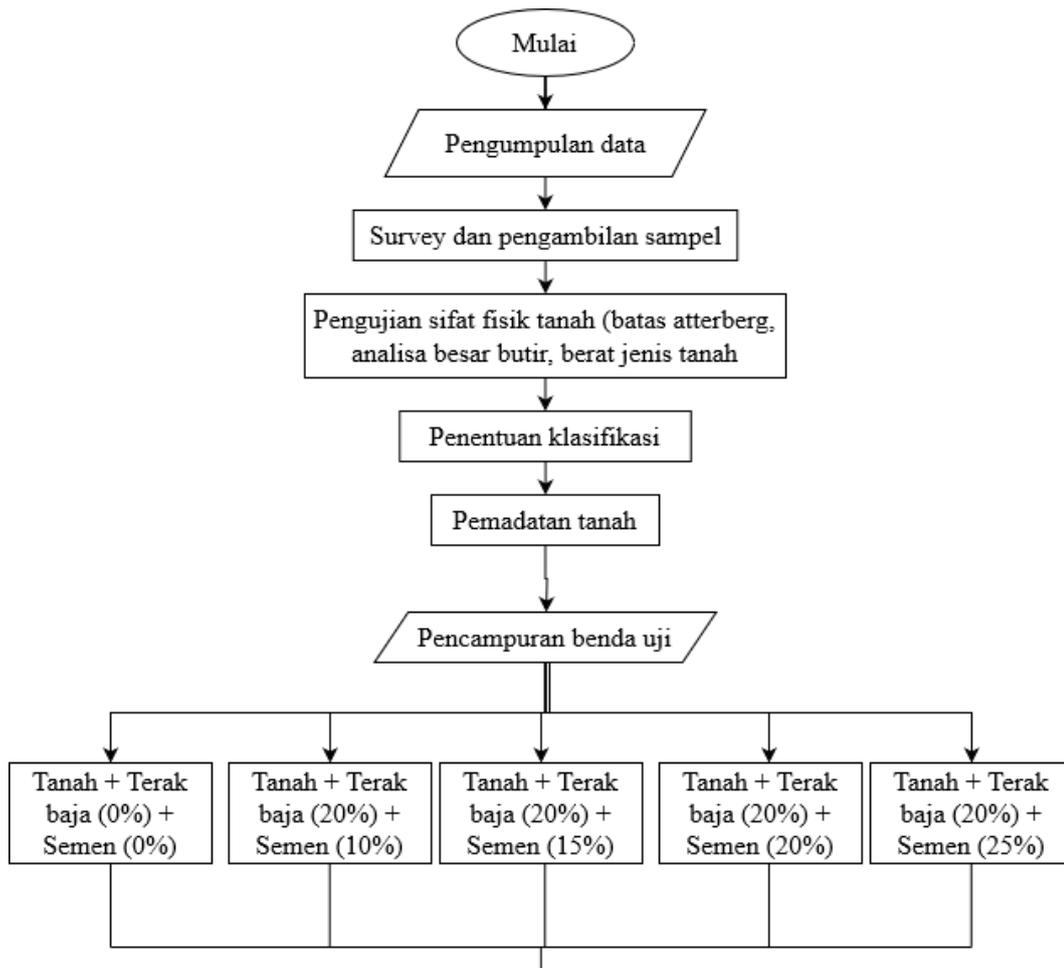
Tabel 4.3 Jumlah Benda Uji Karakteristik Tanah

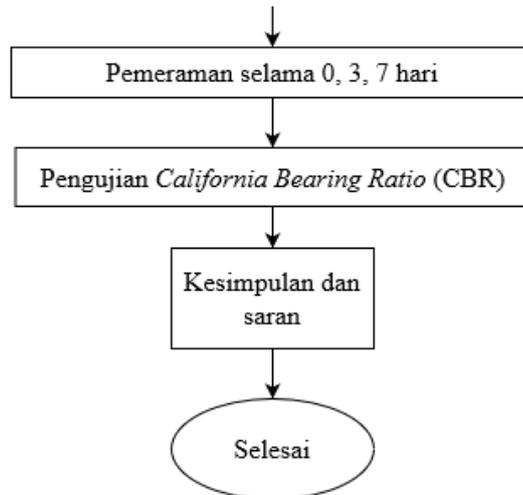
No	Pengujian	Banyak benda uji	Jumlah Tanah (gram)	Terak Baja 20% (gram)	Semen Portland (gram)			
					10%	15%	20%	25%
1	Berat jenis Tanah	8	2000	400	200	300	400	500
1	Batas cair	16	800	160	80	120	160	200
2	Batas plastis	12	600	120	60	90	120	150
3	Pemadatan	15	40500	8100	4050	6075	8100	10125
4	CBR laboratorium	27	135000	27000	13500	20250	27000	33750
TOTAL					17890	26835	35780	44725
				35780	80505			

(Sumber: Dokumen Penulis 2023)

4.3 Prosedur Penelitian

Secara umum tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini.





Gambar 4.2 *Flowchart* penelitian
(Sumber: Dokumen Penulis 2023)

4.4 Variabel Penelitian

Ada beberapa variabel dalam penelitian ini, antara lain:

1. Variabel terikat adalah persentase limbah terak baja dan nilai dari hasil pengujian CBR *Unsoaked*
2. Variabel bebas adalah persentase penambahan semen portland.
3. Variabel kontrol adalah waktu pemeraman untuk pengujian.

4.5 Analisa Data

Tahap analisis data ini diambil dari setiap hasil pengujian. Analisis data sifat fisis yaitu pengujian analisa besar butir, berat jenis, kadar air, batas plastis dan batas cair, memungkinkan penulis untuk menentukan jenis klasifikasi tanah menggunakan metode USCS (*Unified Soil Classification System*) dan AASTHO (*American Assosiation of State Transportt Highway Officials*). Selain itu dari hasil penelitian ini juga dapat mengetahui pengaruh penambahan limbah terak baja (*steel slag*) dan semen portland terhadap nilai *California Bearing Ratio (CBR) Unsoaked* melalui hasil data analisa pengujian pemadatan standar dan pengujian CBR.

