

BAB III

METODE PENELITIAN

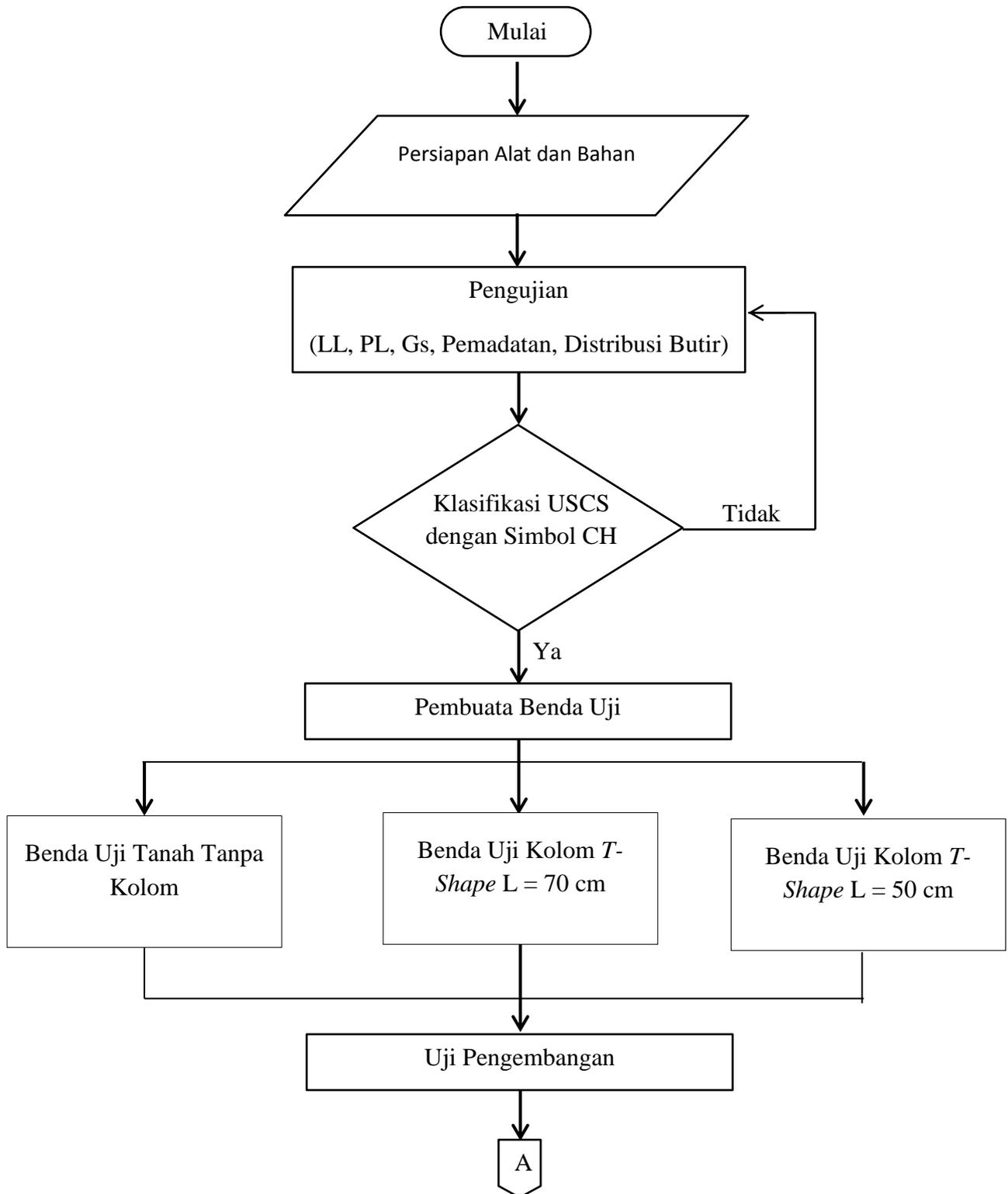
A. Tahapan Penelitian

Pengujian ini dilakukan untuk melihat pengaruh panjang mini kolom dalam membantu daya dukung tanah terhadap deformasi pelat dan beban di atas tanah ekspansif. Pada penelitian ini variabel utama yang akan dikaji adalah nilai deformasi pengembangan dan pembebanan pada tanah lempung ekspansif yang diberi kolom *T-shape* dengan panjang 70 cm dan 50 cm yang memiliki diameter atas 15,24 cm dan diameter bawah 5,08 cm. Untuk pengujian pengembangan dilakukan selama 4 hari ketika kolom telah berumur 14 hari. Rencana pengujian untuk penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

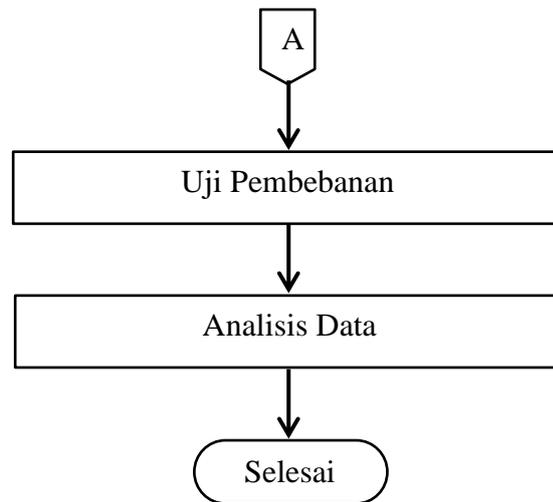
Tabel 3.1. Rencana Variasi Benda Uji

Benda uji	Kolom		
	Panjang (cm)	Diameter atas (cm)	Diameter bawah (cm)
Tong 1	-	-	-
Tong 2	70	15,24	5,08
Tong 3	50	15,24	5,08

Secara garis besar langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat dalam diagram alir pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.2 Diagram Alir
(Lanjutan)

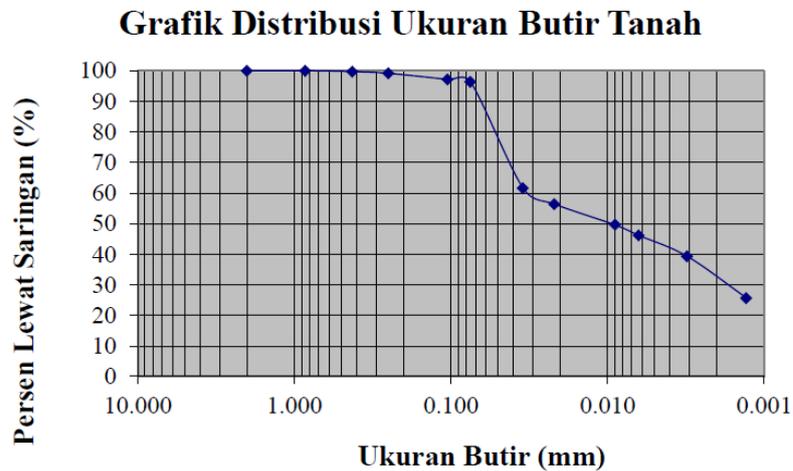
B. Bahan

1. Tanah

Pengujian dilakukan di Laboratorium Geoteknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tanah lempung yang digunakan sebagai bahan dasar dalam pengujian berasal dari Ngawi, Jawa Timur. Sifat-sifat fisika tanah yang digunakan seperti pada Tabel 3.2. Distribusi ukuran butir tanah disajikan oleh kurva pada Gambar 3.3.

Tabel 3.2. Karakteristik Tanah Asli

Parameter	Nilai
Berat jenis,	2,654
Batas-batas Atterberg:	
Batas cair, LL	94,39%
Batas plastis,	34,58%
Indek plastisitas, PI	59,81%
Pemadatan Proctor standar:	
Berat unit kering maksimum, MDD	12,2 kN/m ³
Kadar air optimum, OMC	27%
Klasifikasi USCS	CH



Gambar 3.3 Kurva distribusi ukuran butir tanah yang digunakan

2. Pasir

Pasir yang digunakan untuk membuat campuran kolom dalam penelitian ini diambil dari Laboratorium Keairan dan Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Ukuran pasir yang digunakan adalah pasir lolos saringan No. 10 dan tertahan pada saringan No. 40.

3. Abu Sekam Padi

Abu sekam padi yang digunakan pada penelitian ini berasal dari daerah Kecamatan Godean, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dan memiliki ukuran butir 0,075 mm atau lolos saringan No.200. Abu sekam padi yang digunakan mengandung 87,68% silika.

4. Kapur Karbit

Kapur yang digunakan pada penelitian ini adalah kapur yang berasal dari limbah karbit dan biasanya disebut sebagai kapur karbit. Kapur karbit yang digunakan berasal dari Kecamatan Sedayu, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Ukuran butir kapur karbit yang digunakan kurang dari 0,075 mm atau lolos saringan No.200. Unsur kimia penyusun limbah karbit yang utama adalah CaO sebanyak 60%.

C. Alat

1. Cetakan Benda Uji

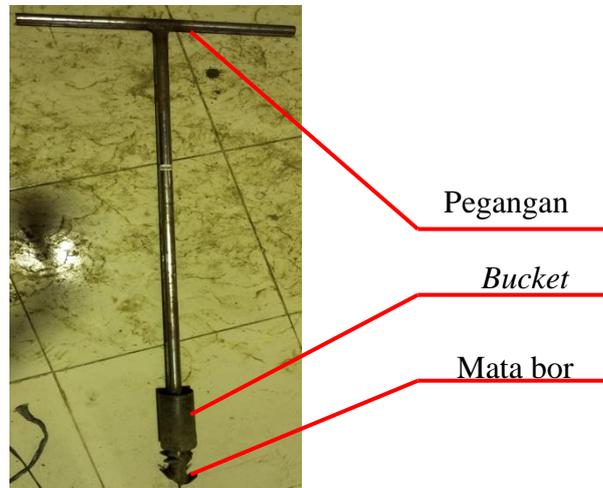
Alat yang digunakan untuk mencetak benda uji adalah drum uji berbentuk silinder yang berdiameter 54 cm dan tinggi 95 cm. Alat penumbuk yang digunakan adalah alat penumbuk berbentuk silinder yang terbuat dari besi dengan berat 8,6 kg, panjang 10 cm, diameter 5 cm dengan pembesaran di kepala penumbuk sebesar 10 cm. Gambar 3.3 menunjukkan alat penumbuk dan drum uji sebagai alat cetakan silinder benda uji.



Gambar 3.4 Drum uji sebagai silinder benda uji dan penumbuk

2. Alat Bor Tanah

Bor yang digunakan untuk mengebor tanah adalah bor manual dengan panjang 1 meter dan pada dibagian ujung bor dipasang bucket dengan tujuan agar tanah yang sudah dibor mudah untuk dikeluarkan (Gambar 3.4)



Gambar 3.5 Bor manual

3. Alat Uji Pengembangan

Dalam pengujian pengembangan, alat-alat yang digunakan sebagai berikut :

a. Dial Gauge

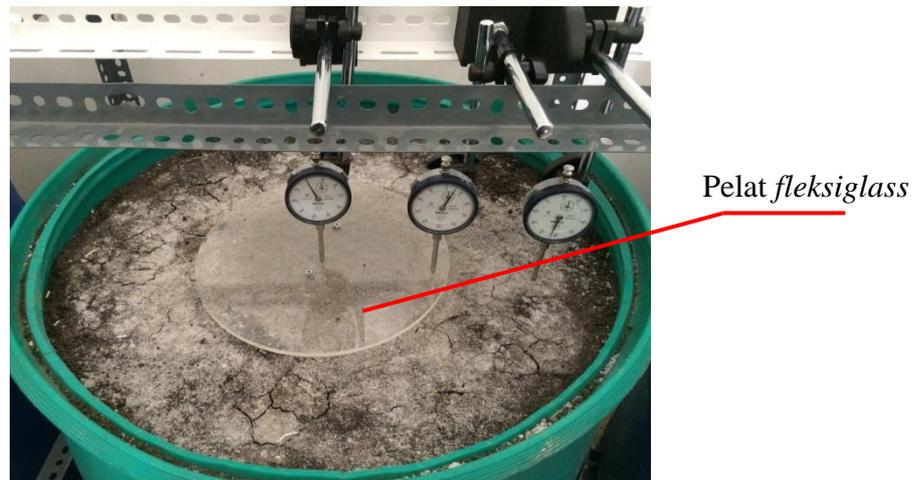
Dial gauge digunakan untuk mengukur nilai deformasi pengembangan yang terjadi.



Gambar 3.6 Dial Gauge

b. Pelat *Fleksiglass*

Pelat fleksiglass berfungsi sebagai pengganti perkerasan jalan. Pelat yang digunakan berdiameter 25 cm.



Gambar 3.7 Pelat *fleksiglass*

c. Besi Siku Lubang

Besi siku lubang digunakan sebagai rangka untuk menaruh *dial gauge*.



Gambar 3.8 rangka untuk pengembangan

4. Alat Pengujian Pembebanan

Pada pengujian ini digunakan alat yang sama dengan pengujian pengembangan dan beberapa alat tambahan, yaitu sebagai berikut :

a. *Proving Ring*

Proving ring digunakan untuk mengukur beban yang diletakkan di atas pelat.



Gambar 3.9 *Proving Ring*

b. Besi Beban

Beban maksimum yang digunakan dalam pengujian ini sebesar 140 kg, dalam 1 pcs beban memiliki berat sebesar 20 kg.



Gambar 3.10 Besi Beban

D. Pembuatan Benda Uji

1. Penelitian Pendahuluan

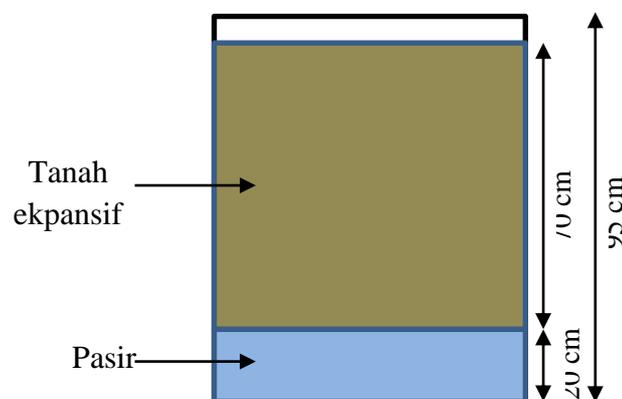
Penelitian pendahuluan bertujuan agar mengetahui sifat-sifat indeks tanah yang digunakan. Pengujian sifat-sifat indeks meliputi uji berat jenis, batas cair, batas plastis, distribusi ukuran butir tanah, dan pemadatan. Hasil-hasil uji pendahuluan disajikan pada Lampiran A.

2. Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang dibuat pada penelitian ini dibagi menjadi tiga jenis pengujian, yaitu drum uji berisi tanah tanpa perkuatan kolom, drum uji berisi tanah dengan kolom *T-shape* $L = 70$ cm, dan drum uji berisi tanah dengan kolom *T-Shape* $L = 50$ cm.

a. Drum Uji Berisi Tanah

Tanah yang sudah disiapkan kemudian dimasukkan ke dalam drum uji dengan diameter 54 cm dan tinggi 95 cm, pada bagian bawah drum diisi pasir jenuh air yang dipadatkan sampai ketebalan 20 cm, kemudian lapisan berikutnya berupa tanah lempung ekspansif yang dipadatkan sampai ketebalan 70 cm yang dipadatkan pada derajat kepadatan 95% MDD dengan kondisi optimum kering. Pemadatan dilakukan per 20 kg tanah yang dimasukkan dalam drum uji sampai dengan 200 kg dengan ketinggian tanah 70 cm. seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.10.



Gambar 3.11 Drum uji berisi tanah ekspansif

b. Drum Uji Kolom *T-shape* 70 cm dan 50 cm

Tanah yang telah dipadatkan dalam drum uji, kemudian dibor pada bagian tengahnya sampai kedalaman 70 cm dan 50 cm seperti yang ditunjukkan Gambar 3.11. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan bor manual yang berdiameter 5,08 cm. Untuk bagian kepala kolom dimasukkan pipa PVC yang memiliki diameter 15,24 cm sedalam 15,24 cm seperti pada Gambar 3.12. Hasil dari pengeboran ditunjukkan pada Gambar 3.13.



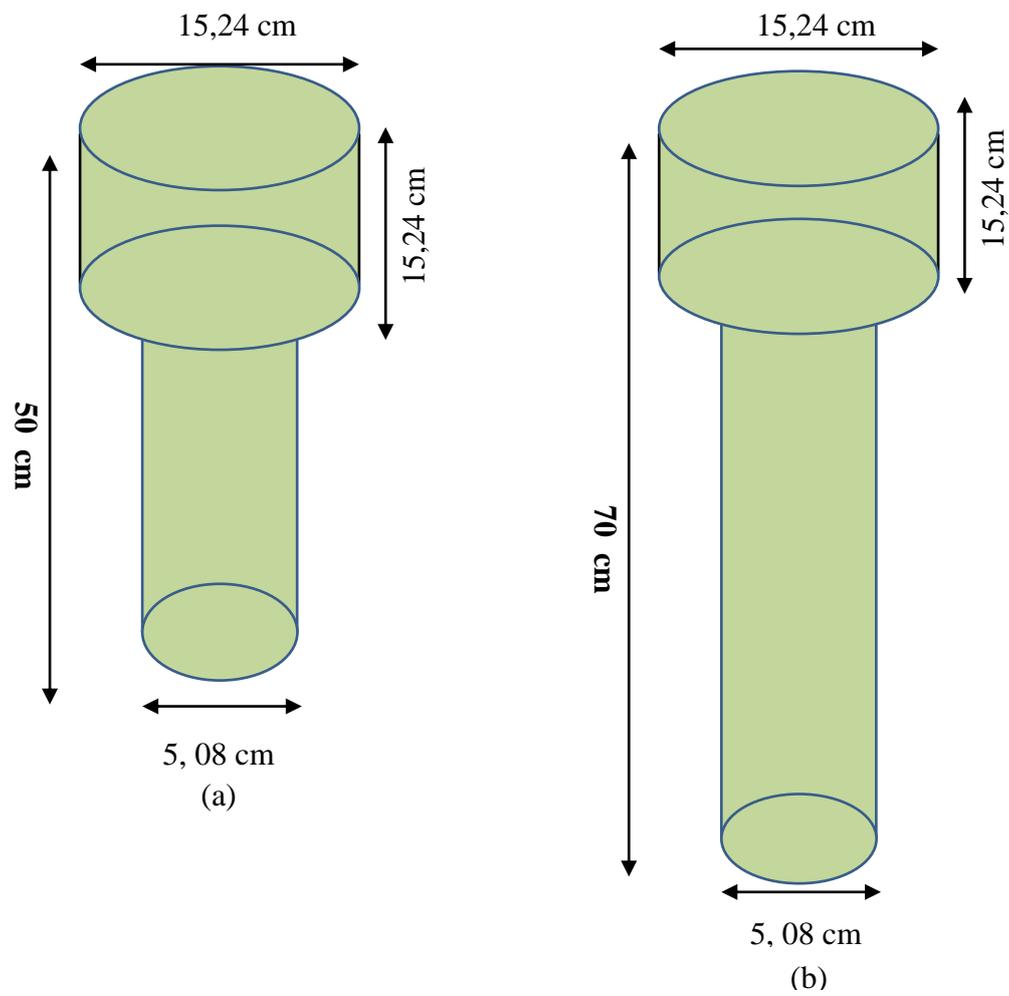
Gambar 3.12 Pengeboran dengan bor manual



Gambar 3.13 Pengeboran pembuatan kepala kolom *T-shape* 70 cm



Gambar 3.14 Hasil Pengeboran kolom *T-shape* 70 cm



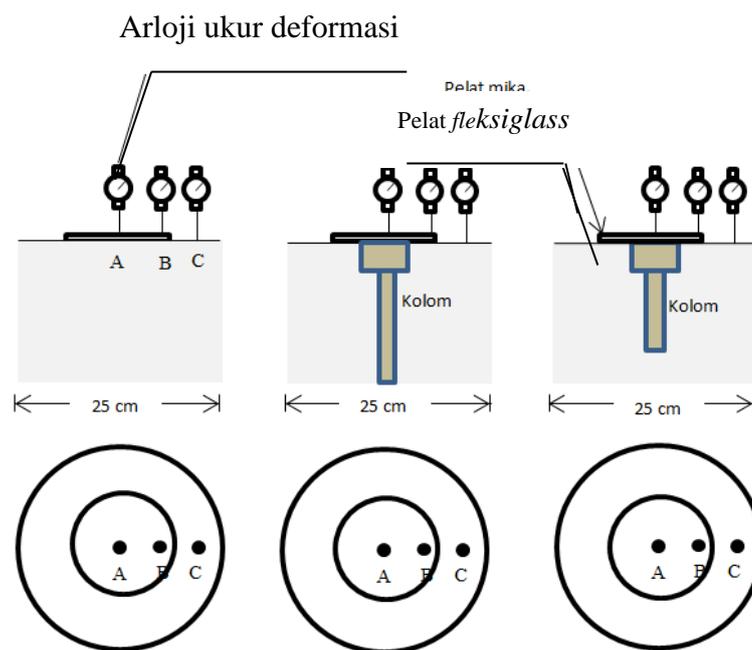
Gambar 3.15 Kolom *T-Shape* (a) Panjang 50 cm (b) Panjang 70 cm

E. Pengujian

Pengujian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu pengujian deformasi pengembangan dan pengujian deformasi pembebanan.

1. Pengujian Deformasi Pengembangan

Pengujian pada tahap pertama yaitu pengujian pengembangan yang dilakukan setelah kolom SiCC berumur 14 hari. Pengujian ini dilakukan dengan menyiram tanah dengan air secara terus menerus sampai terendam, penyiraman air ini dilakukan selama 4 hari. Jumlah titik deformasi yang ditinjau dengan arloji ukur (dial gauge) pada pengujian ini ada 3 dial gauge, yaitu pada titik A, titik B, dan titik C. Penempatan *dial gauge* dalam pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 3.16. *Dial gauge* dibaca dengan interval waktu sama seperti pengujian konsolidasi.

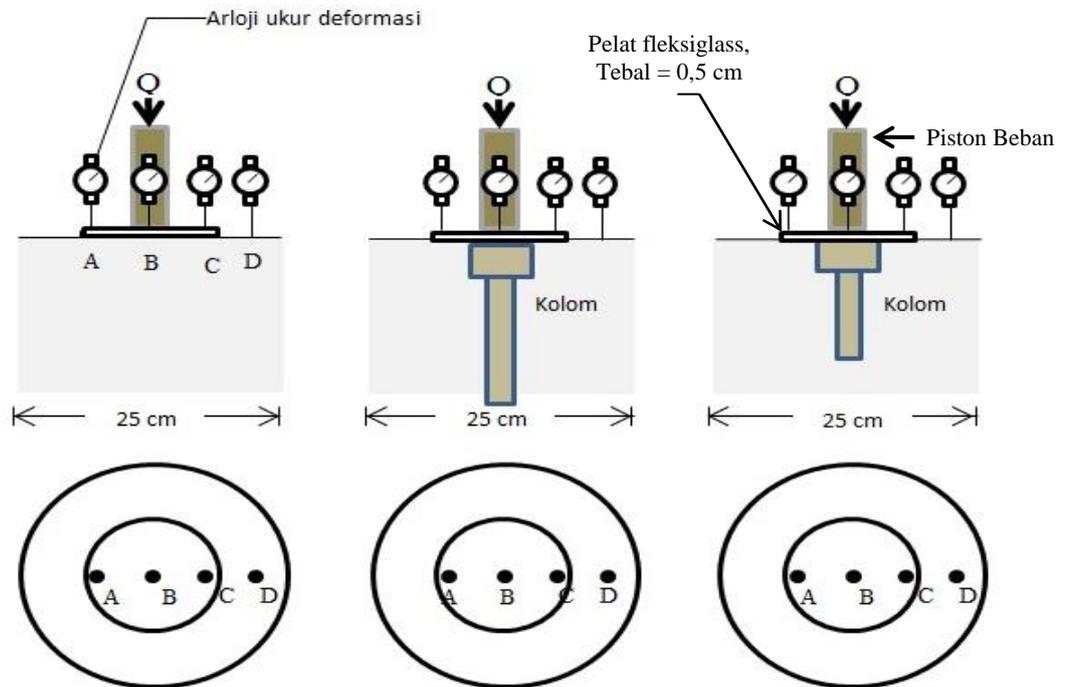


Gambar 3.16 Sketsa Model Pengujian Deformasi Pengembangan

2. Pengujian Deformasi Pembebanan

Pengujian pada tahap kedua yaitu pengujian pembebanan yang dilakukan di atas pelat *flexiglass* yang berfungsi sebagai pengganti perkerasan jalan dengan diameter 25 cm dan tebal 0,5 cm. Pembebanan dilakukan secara bertahap hingga mencapai keruntuhan. Letak titik beban berada di pusat pelat *fleksiglass* (titik B).

Pembacaan arloji dial gauge dilakukan setelah jarum pengukur bergerak secara konstan. Letak penempatan dial gauge dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17. Sketsa Model Pengujian Pembebanan



Gambar 3.18 Pengaturan uji model laboratorium.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu kurva hubungan waktu dengan deformasi pengembangan dan kurva hubungan tekanan dengan deformasi (modulus reaksi subgrade) pada setiap titik benda uji. Dari grafik hubungan waktu dengan deformasi pengembangan dan grafik tekanan dengan deformasi dapat ditentukan perbedaan deformasi pada pelat *fleksiglass* akibat pengembangan dan pembebanan baik dengan perkuatan atau tanpa perkuatan kolom *T-shape* SiCC.