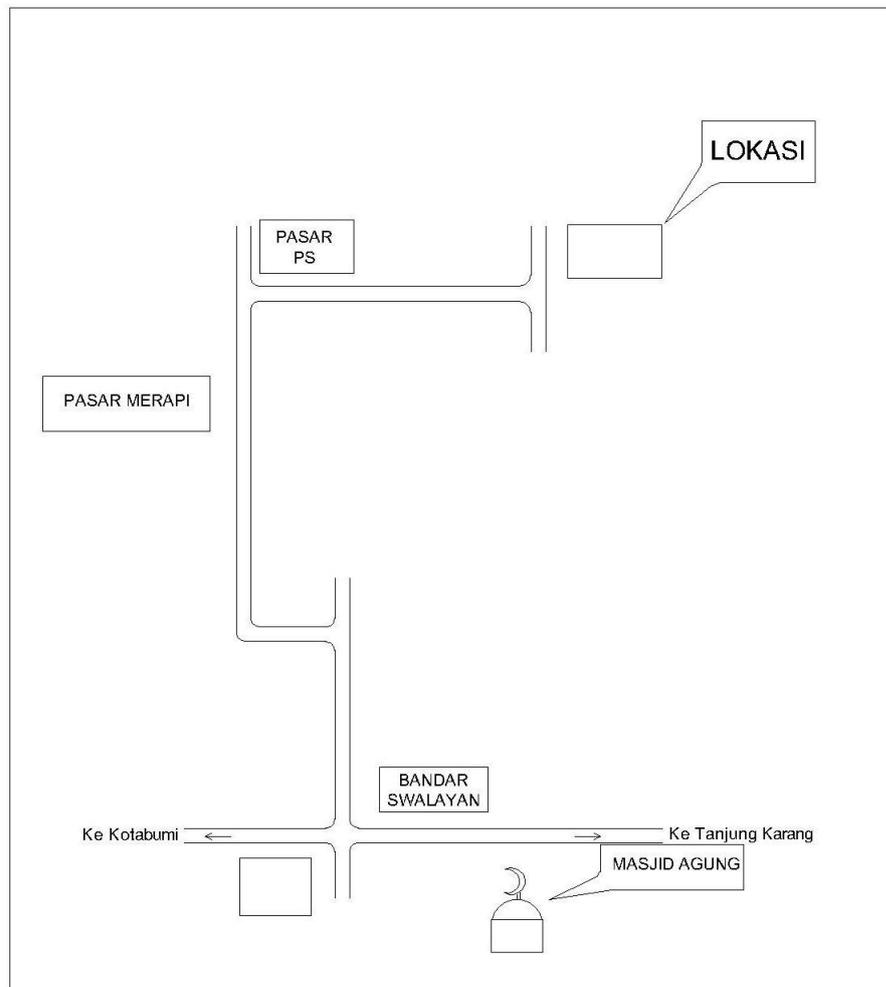


III. METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

1. Sampel tanah yang digunakan merupakan tanah lempung lunak yang diambil dari Desa Sumber Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Lampung Tengah.



Gambar 3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

2. Abu ampas tebu (*bagasse ash*) yang telah dihaluskan yang berasal dari PT. Indo Lampung Perkasa.
3. Air yang berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

B. Metode Pencampuran Sampel Tanah dengan Abu Ampas Tebu

Metode pencampuran untuk masing-masing prosentasi abu ampas tebu adalah:

1. Abu ampas tebu dicampur dengan sampel tanah yang lolos saringan no. 4(4,75 mm) dengan prosentase abu ampas tebu antara lain 5%, 10%, 15%, dan 20% masing-masing sebanyak 5 sampel.
2. Pencampuran sampel dengan cara mengaduk tanah dengan abu ampas tebu yang dicampur dalam wadah dengan memberi penambahan air. Sampel tanah memiliki kumulatif berat 100%, maka variasi campuran pertama abu ampas tebu dengan tanah yaitu 5% : 95%, 10% : 90%, 15% : 85%, dan 20% : 80%.
3. Tanah yang sudah tercampur dengan abu ampas tebu siap untuk dicetak di cetakan batu bata, lalu dikeringkan selama 7 hari, dibakar selama 3x24 jam.

C. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung. Adapun pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Sampel Sifat Fisik Tanah

Sifat-sifat fisik tanah sangat berhubungan erat dengan kelayakan pada banyak penggunaan yang diharapkan dari tanah. Kekuatan dan kekokohan pendukung, kapasitas penyimpanan air, plastisitas, semuanya secara erat berkaitan dengan kondisi fisik tanah. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan berdasarkan Standar PB 0110-76 atau ASTM D-4318. Pengujian-pengujian yang dilakukan antara lain:

a. Pengujian Kadar Air (*Moisture Content*)

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah yaitu perbandingan antara berat air dan berat tanah kering.

Cara kerja berdasarkan ASTM D-2216 :

- 1) Menimbang cawan yang akan digunakan dan memasukkan benda uji kedalam cawan dan menimbanginya.
- 2) Memasukkan cawan yang berisi sampel ke dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam.
- 3) Menimbang cawan berisi tanah yang sudah di oven dan menghitung prosentase kadar air.

b. Pengujian Berat Jenis(*Specific Gravity*)

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan berat jenis tanah yang lolos saringan No.200 dengan labu ukur.

Cara kerja berdasarkan ASTM D-854 :

- 1) Menyiapkan benda uji secukupnya dan mengoven pada suhu 60°C sampai dapat digemburkan atau dengan pengeringan matahari.
- 2) Mendinginkan tanah dengan Desikator lalu menyaring dengan saringan No. 200 dan apabila tanah menggumpal ditumbuk lebih dahulu.
- 3) Mencuci labu ukur dengan air suling dan mengeringkannya.
- 4) Menimbang labu tersebut dalam keadaan kosong.
- 5) Mengambil sampel tanah antara 25-30 gram.
- 6) Memasukkan sampel tanah ke dalam labu ukur dan menambahkan air suling sampai menyentuh garis batas labu ukur.
- 7) Mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam butiran tanah dengan menggunakan pompa vakum.
- 8) Mengeringkan bagian luar labu ukur, menimbang dan mencatat hasilnya dalam temperatur tertentu.

c. Pengujian Batas Atterberg

1) Batas Cair (*Liquid Limit*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair.

Cara kerja berdasarkan ASTM D-4318 :

- a) Mengayak sampel tanah yang sudah dihancurkan dengan menggunakan saringan no. 40.
- b) Mengatur tinggi jatuh mangkuk casagrande setinggi 10 mm.

- c) Mengambil sampel tanah yang lolos saringan no. 40 sebanyak 150 gram, kemudian dimasukkan kedalam mangkuk casagrande dan meratakan permukaan adonan sehingga sejajar dengan alas.
- d) Membuat alur tepat ditengah-tengah dengan membagi benda uji dalam mangkuk cassagrande tersebut dengan menggunakan *grooving tool*.
- e) Memutar tuas pemutar sampai kedua sisi tanah bertemu sepanjang 13 mm sambil menghitung jumlah ketukan dengan jumlah ketukan harus berada diantara 10-40 kali.
- f) Mengambil sebagian benda uji di bagian tengah mangkuk untuk pemeriksaan kadar air dan melakukan langkah kerja yang sama untuk benda uji dengan keadaan adonan benda uji yang berbeda sehingga diperoleh 4 macam benda uji dengan jumlah ketukan yang berbeda yaitu 2 buah dibawah 25 ketukan dan 2 buah diatas 25 ketukan.

Perhitungan :

- a) Menghitung kadar air masing-masing sampel tanah sesuai jumlah pukulan.
- b) Membuat hubungan antara kadar air dan jumlah ketukan pada grafik semi logaritma, yaitu sumbu x sebagai jumlah pukulan dan sumbu y sebagai kadar air.
- c) Menarik garis lurus dari keempat titik yang tergambar.
- d) Menentukan nilai batas cair pada jumlah pukulan ke-25.

2) Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat.

Cara kerja berdasarkan ASTM D 4318 :

- a) Mengayak sampel tanah yang telah dihancurkan dengan saringan no. 400
- b) Mengambil sampel tanah kira-kira sebesar ibu jari dan dibulatkan, kemudian digulung-gulung di atas plat kaca hingga terbentuk batang memanjang kira-kira berdiameter 3 mm sampai retak-retak atau putus-putus.
- c) Memasukkan benda uji kedalam container kemudian ditimbang
- d) Menentukan kadar air benda uji

Perhitungan :

- a) Nilai batas plastis adalah kadar air rata-rata dari ketiga benda uji
- b) Plastis Indeks (PI) :
- c) $PI = LL - PL$

d. Pengujian Berat Volume (*Unit Weight*)

Sesuai dengan ASTM D-2937, pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat volume tanah basah dalam keadaan asli (*undisturbed sample*), yaitu perbandingan antara berat tanah dan volume tanah.

Cara kerja berdasarkan ASTM D-2937 :

- 1) Membersihkan dan menimbang *ring* contoh
- 2) Memberikan oli pada *ring* contoh agar tanah tidak melekat pada *ring*.
- 3) Mengambil sampel tanah pada tabung contoh dengan cara menekan *ring* ke sampel tanah sehingga *ring* masuk ke dalam sampel tanah.
- 4) Meratakan permukaan tanah dengan pisau.
- 5) Menimbang *ring* dan tanah.

Perhitungan :

- 1) Berat *ring* (W_c)
- 2) Volume *ring* bagian dalam (V)
- 3) Berat *ring* dan tanah (W_{cs})
- 4) Berat tanah (W) = $W_{cs} - W_c$
- 5) Berat volume (γ)

$$\gamma = \frac{W}{V} \text{ (gr/cm}^3 \text{ atau t/m}^3\text{)}$$

e. Pengujian Analisa Saringan (*Sieve Analysis*)

Tujuan pengujian analisis saringan adalah untuk mengetahui persentasi ukuran butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang tertahan di atas saringan No. 200 (\emptyset 0,075 mm).

Langkah kerja :

- 1) Mengambil sampel tanah sebanyak 500 gram, kemudian memeriksa kadar airnya.
- 2) Meletakkan susunan saringan di atas mesin penggetar dan memasukkan sampel tanah pada susunan yang paling atas kemudian menutup rapat.
- 3) Mengencangkan penjepit mesin dan menghidupkan mesin penggetar selama kira-kira 15 menit.
- 4) Menimbang masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atasnya.

Perhitungan :

- 1) Berat masing-masing saringan (W_{ci})
- 2) Berat masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atas saringan (W_{bi})
- 3) Berat tanah yang tertahan (W_{ai}) = $W_{bi} - W_{ci}$
- 4) Jumlah seluruh berat tanah yang tertahan di atas saringan ($\Sigma W_{ai} \approx W_{tot}$)
- 5) Persentase berat tanah yang tertahan di atas masing-masing saringan (P_i)

$$P_i = \left(\frac{(W_{bi} - W_{ci})}{W_{total}} \right) \times 100\%$$

- 6) Persentase berat tanah yang lolos masing-masing saringan (q) :

$$q_i = 100\% - p_i\%$$

$$q(i+1) = q_i - p(i+1)$$

Dimana : $i = 1$ (saringan yang dipakai dari saringan dengan diameter maksimum sampai saringan No. 200)

2. Pengujian Sampel Batu Bata + Abu Ampas Tebu

Melakukan pengujian kuat tekan terhadap batu bata dengan komposisi campuran material tanah, dan abu ampas tebu dengan kadar tertentu untuk mendapatkan kadar abu ampas tebu optimum, serta nilai porositas dan kuat tekan optimum batu bata.

Pada pengujian ini setiap sampel tanah dibuat campuran dengan kadar abu ampas tebu 5%, 10%, 15%, dan 20% sebanyak 5 sampel dengan dilakukan masa pengeringan 7 hari, lalu pembakaran selama 3x24 jam dan sebagian sampel diuji kuat tekannya.

Pelaksanaan pengujian kuat tekan dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Lampung.

a. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan pada batu bata adalah untuk mendapatkan besarnya beban tekan maksimum yang bisa diterima oleh batu bata. Alat uji yang digunakan adalah mesin desak. Pengujian ini dapat dilakukan dengan meletakkan benda uji pada alat uji dimana di bawah dan di atas benda uji diletakkan pelat baja kemudian jalankan mesin desak dan dicatat gaya tekan maksimumnya. Kuat tekan batu bata dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Kuat tekan} = \frac{P}{A}$$

Dimana :

P = beban hancur

A = luas bidang tekan (cm²)

D. Urutan Prosedur Penelitian

1. Pencampuran Material Bahan

Sebelum pencampuran material bahan, sampel tanah telah diuji sifat fisiknya, meliputi pengujian kadar air, analisis saringan, berat jenis, berat volume, batas *atterberg*, dan uji pemadatan tanah dimana nantinya akan didapat nilai kadar air optimum untuk pencampuran sampel.

Setelah mengetahui data uji, maka campuran dapat dibuat dengan melakukan pencampuran tanah lempung + abu ampas tebu + air dengan komposisi masing-masing bahan campuran.

2. Pencetakan Batu Bata

Setelah campuran teraduk dengan rata kurang lebih 3x24 jam, maka batu bata dapat dicetak. Langkah awal pencetakan batu bata yaitu menaruh bahan yang telah dicampur ke dalam mesin cetak (*strength stress*).

3. Pengeringan Batu Bata

Proses pengeringan batu bata dilakukan secara bertahap, digunakan terpal atau penutup plastik dengan tujuan agar batu bata tidak terkena panas matahari langsung. Apabila proses pengeringan terlalu cepat dalam artian panas matahari terlalu menyengat, akan mengakibatkan timbulnya retakan-retakan pada batu bata nantinya. Batu bata yang sudah berumur satu hari dari masa pencetakan kemudian dibalik. Setelah cukup kering,

batu bata tersebut ditumpuk menyilang satu sama lain agar terkena angin. Jika kondisi cuaca baik, proses penganginan memerlukan waktu tujuh hari. Sedangkan jika kondisi udara lembab, proses pengeringan batu bata membutuhkan waktu sekurang-kurangnya 14 hari.

4. Pembakaran Batu Bata

Proses pembakaran batu bata harus berjalan seimbang dengan kenaikan suhu dan kecepatan suhu. Proses pembakaran dilakukan 3x24 jam setelah itu dilakukan proses pengujian kuat tekan.

5. Pengujian Kuat Tekan

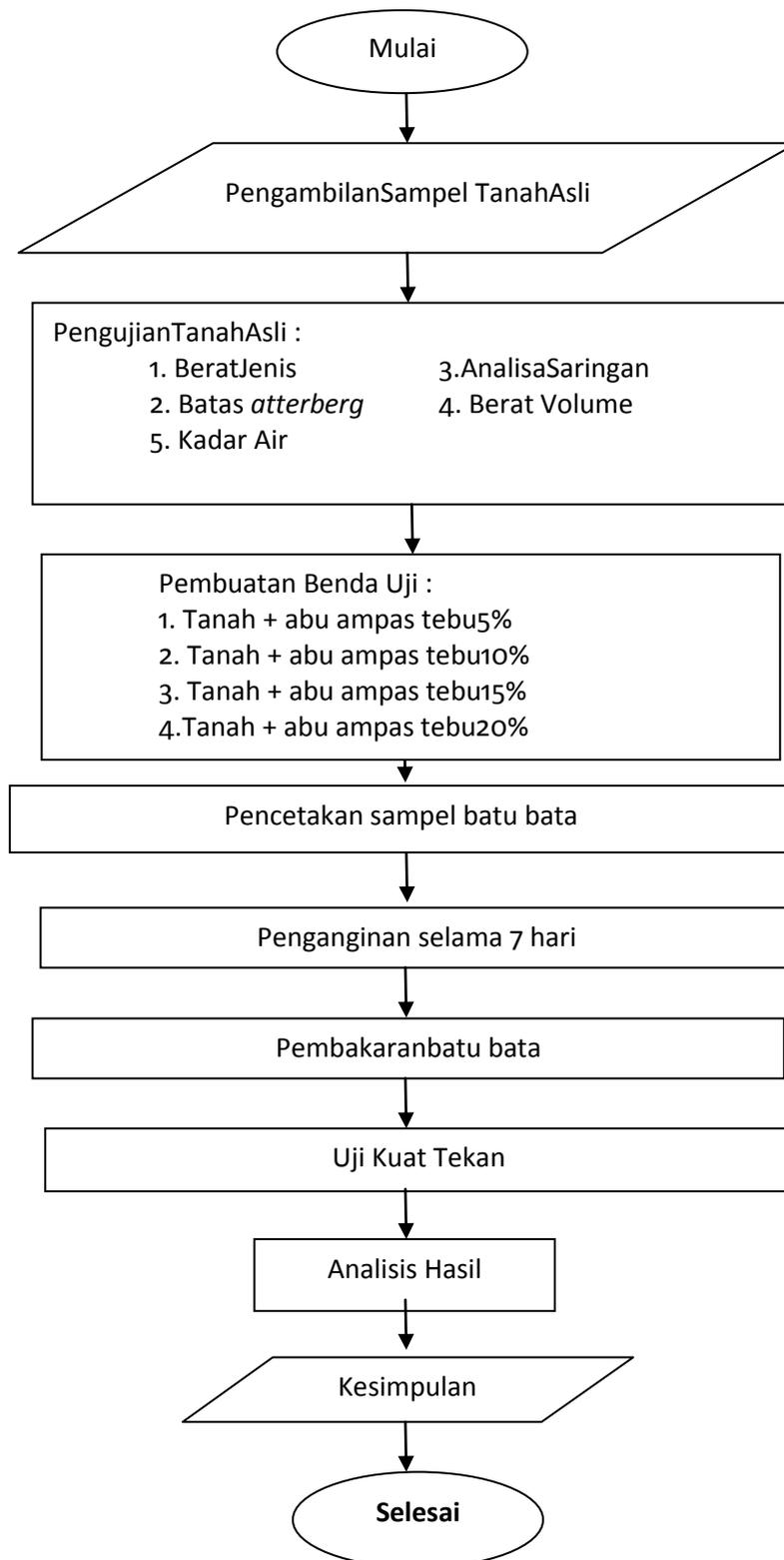
Pengujian kuat tekan pada batu bata adalah untuk mendapatkan besarnya beban tekan maksimum yang bisa diterima oleh batu bata. Alat uji yang digunakan adalah mesin kuat tekan.

E. Analisis Hasil Penelitian

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari:

1. Hasil yang didapat dari pengujian sampel tanah asli ditampilkan dalam bentuk tabel dan digolongkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah AASHTO.
2. Dari hasil pengujian kuat tekan terhadap masing-masing campuran dengan kadar abu ampas tebu setelah waktu pengeringan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik hasil pengujian.

3. Dari seluruh analisis hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tabel dan grafik yang telah ada terhadap hasil penelitian yang didapat.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian