

BAB IV

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam pembuatan pembuatan sampel penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

4.1 Keramik Beton “Wina Ceiling Brick”

Keramik beton digunakan Tipe CB-9 dengan ukuran 25cm x 20cm x 9cm dan berat 4kg.

4.2 Bahan Penyusun Beton

Perencanaan campuran adukan neton menggunakan metode ACI (*American Concrete Institute*). Sebagai penyusun beton digunakan bahan-bahan antara lain :

4.2.1 Semen

Dipakai semen portland jenis I merk Gresik. Semen dalam penelitian ini digunakan sebagai bahan perekat adukan beton (*binder*). Semen jenis ini dipilih karena paling umum digunakan sebagai perekat adukan beton dan tidak memerlukan persyaratan khusus. Penilaian kualitas semer dalam penelitian ini hanya dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap keutuhan kemasan dan kehalusan butirannya.

4.2.2. Agregat

Dalam penelitian ini digunakan dua macam agregat, yaitu :

a. Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir yang diambil dari Kali Krasak, Sleman, Yogyakarta yang diameter lolos saringan 4,80. Pasir sebelum digunakan terlebih dahulu dicuci. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang terkandung di dalam butiran-butiran pasir tersebut. Selain itu dilakukan pula penyelidikan pasir yang bertujuan untuk memperoleh distribusi ukuran butir (gradasi) dan berat volume dalam keadaan jenuh kering muka (SSD).

b. Agregat Kasar

Agregat kasar adalah batuan pecah yang didatangkan dari daerah Krasak, Sleman, Yogyakarta. Memperhatikan ukuran penampang model, dipilih batu pecah dengan ukuran butir maksimum 40 mm. Penyelidikan batu pecah bertujuan memperoleh data tentang berat jenis dan berat volume dalam keadaan SSD. Batu pecah sebelum digunakan dicuci dahulu dan fraksi batu-batu pecah dipisahkan menggunakan ayakan.

4.2.3 Air

Dalam penelitian ini fungsi air terutama adalah untuk membuat campuran adukan beton, rawatan keras (*curing*), mencuci agregat halus dan agregat kasar. Air yang digunakan berdasarkan pengamatan arah visual tampak jernih, tidak

4.2.2. Agregat

Dalam penelitian ini digunakan dua macam agregat, yaitu :

a. Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir yang diambil dari Kali Krasak, Sleman, Yogyakarta yang diameter lolos saringan 4,80. Pasir sebelum digunakan terlebih dahulu dicuci. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang terkandung di dalam butiran-butiran pasir tersebut. Selain itu dilakukan pula penyelidikan pasir yang bertujuan untuk memperoleh distribusi ukuran butir (gradasi) dan berat volume dalam keadaan jenuh kering muka (SSD).

b. Agregat Kasar

Agregat kasar adalah batuan pecah yang didatangkan dari daerah Krasak, Sleman, Yogyakarta. Memperhatikan ukuran penampang model, dipilih batu pecah dengan ukuran butir maksimum 40 mm. Penyelidikan batu pecah bertujuan memperoleh data tentang berat jenis dan berat volume dalam keadaan SSD. Batu pecah sebelum digunakan dicuci dahulu dan fraksi batu-batu pecah dipisahkan menggunakan ayakan.

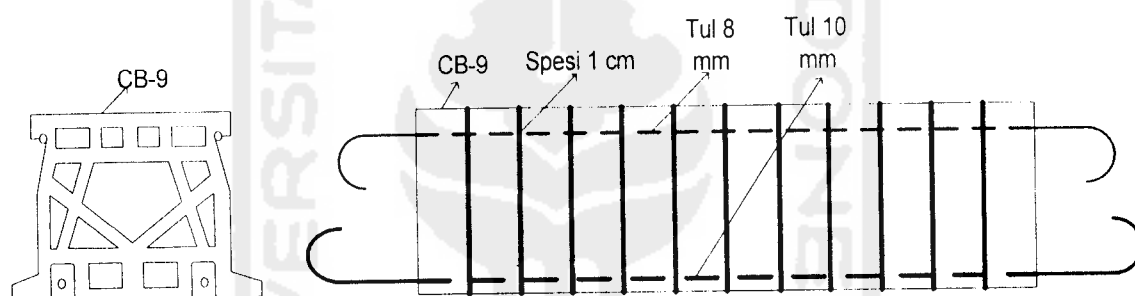
4.2.3 Air

Dalam penelitian ini fungsi air terutama adalah untuk membuat campuran adukan beton, rawatan keras (*curing*), mencuci agregat halus halus dan agregat kasar. Air yang digunakan berdasarkan pengamatan arah visual tampak jernih, tidak

berbau, dan tidak berwarna. Air diambil dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4.3 Besi Tulangan Beton

Dalam pembuatan sampel penelitian digunakan baja tulangan polos (BJTP) \emptyset 8 mm sebagai tulangan memanjang atas, \emptyset 10 mm sebagai tulangan memanjang bawah. Pengujian tarik baja dilakukan untuk mengetahui kuat leleh dan kuat tarik baja tulangan yang terpasang pada sampel. Tulangan benda uji ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Tulangan benda uji

4.4 Kawat Bendrat

Kawat bendrat \emptyset 0,8 mm digunakan untuk merangkai tulangan-tulangan baja pada tulangan melintang.

4.5 Alat Yang Digunakan

Untuk kelancaran penelitian diperlukan beberapa peralatan yang akan digunakan sebagai sarana mencapai maksud dan tujuan penelitian. Adapun alat-alat yang dipergunakan adalah :

4.5.1 Ayakan

Ayakan digunakan untuk mengetahui gradasi pasir dan batu pecah. Sedangkan ukuran yang dipakai untuk memisahkan fraksi-fraksi dalam pasir adalah 4,8; 2,4; 1,2; 0,6; 0,3; 0,15 mm, batu pecah 20; 9,6; 4,8 mm.

4.5.2 Timbangan

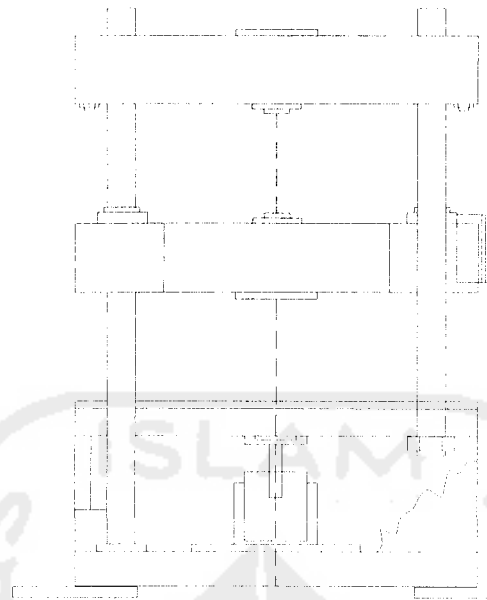
Timbangan merk Fa Gani kapasitas 500 kg digunakan untuk menimbang bahan susun campuran adukan beton (pasir, semen, kerikil). Timbangan halus merk O'house kapasitas 20 kg dan 5 kg untuk menimbang batu pecah dan pasir ketika melakukan uji berat jenis, berat volume, agregat batu pecah dan modulus halus butir pasir.

4.5.3 Mistar dan Kaliper

Mistar dari logam digunakan untuk mengukur dimensi cetakan model, sedangkan kaliper untuk mengukur diameter baja tulangan.

4.5.4 Mesin Uji Kuat Tarik

Digunakan untuk mengetahui kuat leleh dan kuat tarik baja tulangan. Pada penelitian ini digunakan *UNIVERSAL TESTING MATERIAL (UTM)* merk *SHIMATSU* type *UMH 30*, kapasitas 30 ton, seperti ditunjukkan Gambar 4.2



Gambar 4.2 *Universal Testing Material Shimadzu UMH 30*

4.5.5 Mesin Uji Kuat Desak

Alat ini digunakan untuk mengetahui kuat desak silinder beton. Kapasitas mesin uji desak merk *CONTROL* yang dimiliki oleh Laboratorium bahan Konstruksi Teknik (BKT), Universitas Islam Indonesia adalah 2000 KN.

4.5.6 Mesin Pengaduk Beton

Agar diperoleh adukan bahan penyusun beton (semen, batu pecah, pasir, dan air) yang homogen digunakan mesin pengaduk beton.

4.5.7 Cetok dan Talam

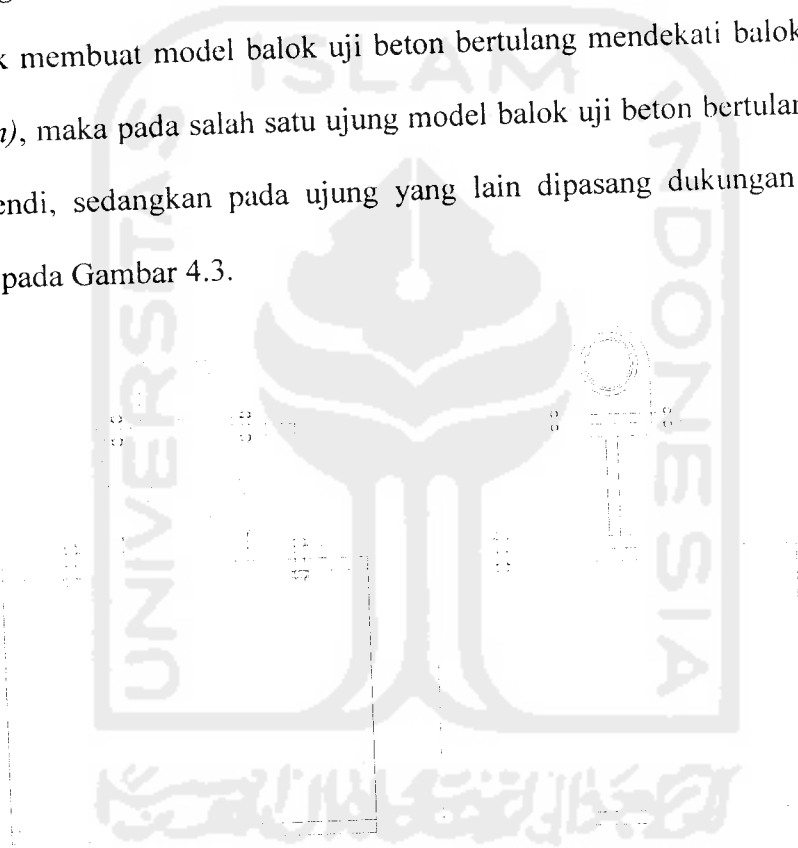
Cetok digunakan untuk memasukkan adukan beton. Talam baja digunakan sebagai penampung sementara adukan beton yang dikeluarkan dari mesin pengaduk beton.

4.5.8 Kerucut Abrams

Alat ini digunakan untuk mengukur tingkat kelecakan beton, tinggi 300 mm dengan diameter bawah 200 mm, dilengkapi dengan penumbuk besi panjang 600mm dengan diameter 16 mm.

4.5.9 Dukungan Sendi Rol

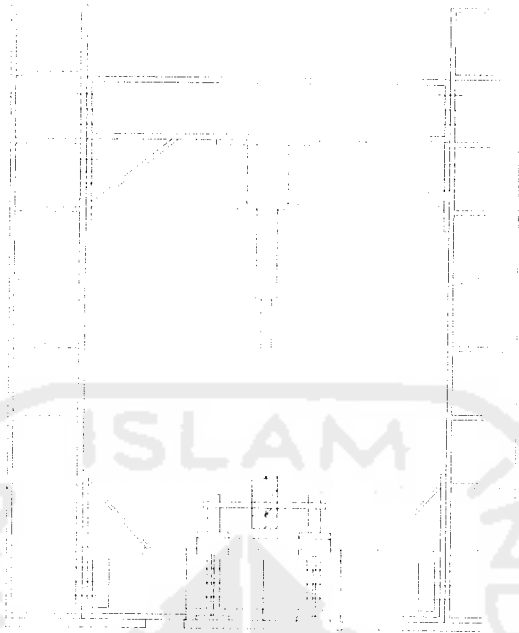
Untuk membuat model balok uji beton bertulang mendekati balok sederhana (*simple beam*), maka pada salah satu ujung model balok uji beton bertulang dipasang dukungan sendi, sedangkan pada ujung yang lain dipasang dukungan rol seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Dukungan sendi dan rol

4.5.10 Loading Frame

Untuk keperluan penelitian ini telah dibuat *loading frame* dari bahan baja profil WF450x200x9x14 mm, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Bentuk fisik *loading frame*

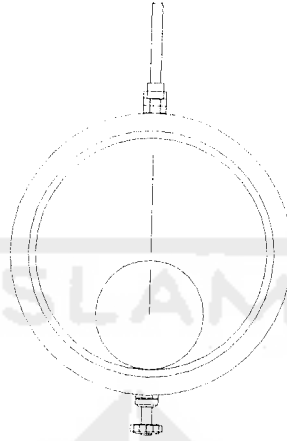
Bentuk dasar *loading frame* berupa portal segi empat yang berdiri diatas lantai beton (*rigid floor*) dengan perantara pelat dasar dari besi setebal 14 mm. Agar *loading frame* tetap stabil, pelat dasar dibaut ke lantai beton dan kedua kolomnya dihubungkan WF 450x200x9x14 mm. Posisi balok portal dapat diatur untuk menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran model benda uji yang akan diuji dengan cara melepas sambungan baut.

4.5.11 Dial Gauge

Alat ini digunakan untuk mengukur besar lendutan yang terjadi. Untuk penelitian skala penuh digunakan *dial gauge* dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dengan ketelitian alat 0,01 mm. Pada pengujian balok kecil dipakai *dial*

gauge dengan kapasitas lendutan maksimum 20 mm dengan ketelitian alat 0,01 mm.

Bentuk fisik dari *dial gauge* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Dial gauge*

4.5.12 Hydraulic Jack

Alat ini dipakai untuk memberikan pembebanan pada pengujian lentur balok skala penuh. Dalam penelitian ini digunakan *hydraulic jack* dengan kapasitas maksimum yang dimiliki adalah 30 ton dengan ketelitian pembacaan sebesar 0,5 ton.

Bentuk fisik dari *hydraulic jack* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Hydraulic jack*

4.6 Pelaksanaan Penelitian

4.6.1 Persiapan Pekerjaan

Pekerjaan persiapan meliputi : uji kuat desak kubus *ceiling brick*, uji sifat-sifat teknis bahan susun beton (pasir, agregat dan semen), perancangan adukan beton (*mix design*), uji kuat desak beton, uji kuat tarik baja tulangan, Sedangkan uji sifat-sifat teknis bahan susun beton dan uji pendahuluan yang perlu dilakukan antara lain :

a. Uji pasir

Uji pasir bertujuan memperoleh berat jenis keadaan SSD dan modulus kehalusan butir.

b. Uji batu pecah

uji batu pecah bertujuan mendapatkan berat jenis dan berat volume batu pecah keadaan SSD.

c. Perencanaan campuran adukan beton

Perencanaan campuran adukan beton yang dipakai menggunakan metoda *American Concrete Institute* (ACI), hitungannya disajikan dalam lampiran 4. Kuat desak rencana 25 Mpa diperlukan bahan penyusun beton sebagai berikut : semen 53,5248 kg, pasir 70,8708 kg, kerikil 146,6976 kg dan air 21,9303 lt.

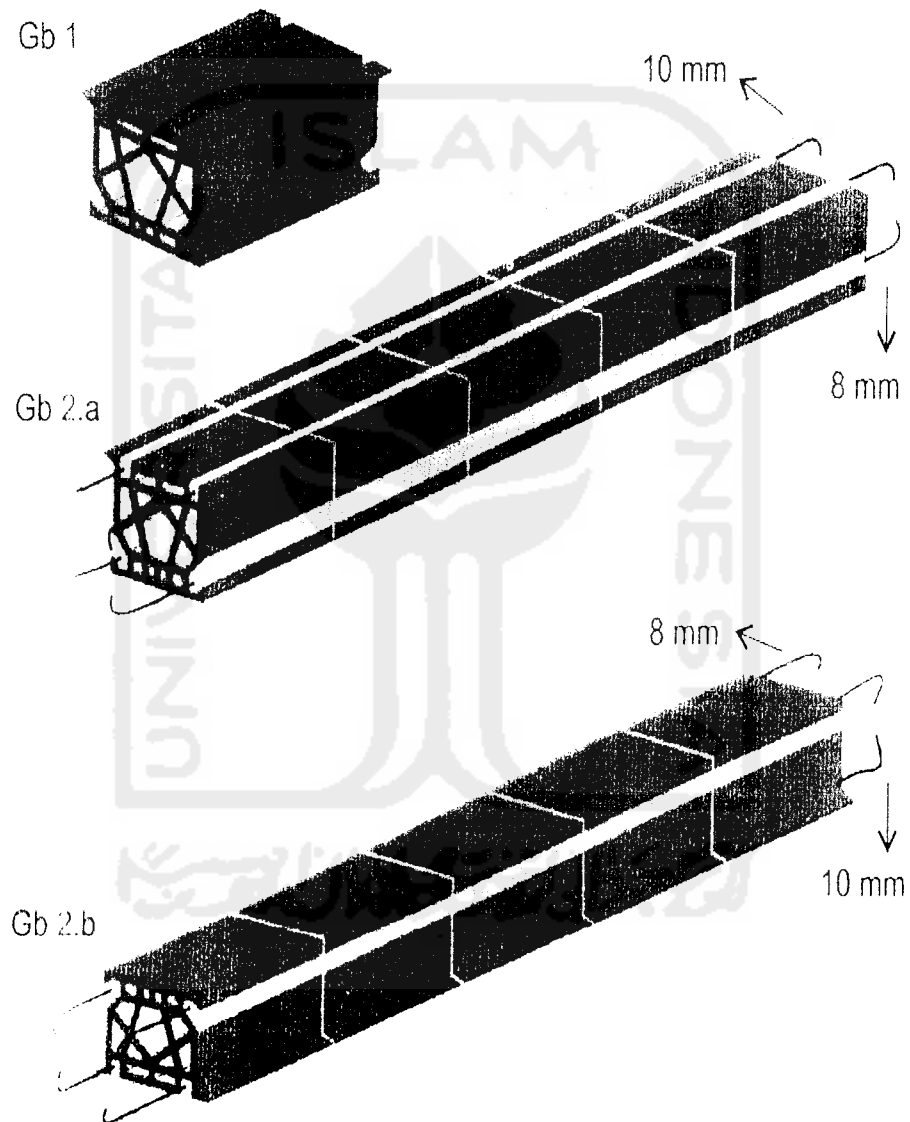
4.6.2 Pembuatan Sampel

Langkah pembuatan benda uji adalah sebagai berikut:

1. Pertama-tama adalah menyiapkan seluruh peralatan yang akan digunakan.

2. Sebelum keramik dirangkai dalam satu rangkaian memanjang, seluruh blok keramik / Ceiling Brick direndam kedalam air sampai benar-benar dalam keadaan jenuh air (\pm 15 menit).
3. Aturlah keramik Ceiling Brick kearah memanjang sepanjang bentangan, dalam posisi keramik dibalik dari posisi berdiri ke posisi tidur seperti (lihat Gb.4.7.1).
4. Berilah spasi \pm 1 cm diantara rangkaian Ceiling Brick.
5. Letakkan besi \varnothing 10 mm tulangan tarik (bawah) dan \varnothing 8mm tulangan desak (atas), sehingga betul-betul dapat terselimuti oleh adukan campuran 1 (semen) : 3 (pasir) (lihat Gb.4.7.2.a).
6. Ikatkan rangkaian tersebut dengan kawat bendrat pada kedua ujungnya dan pada tiap dua pcs rangkaian, agar besi tulangan dapat benar-benar lurus.
7. Sisi sambungan antara keramik ditutup rapat dengan adukan, dengan demikian rangkaian blok keramik telah terbentuk menjadi Rangkaian Keramik Komposit Beton (KERATON).
8. Diamkan dulu \pm 7 hari (hingga mencapai perkerasan maksimum), usahakan rangkaian Keraton selalu dalam keadaan lembab.
9. Setelah 7 hari didiamkan, maka rangkaian dibalik seperti posisi (lihat Gb.4.7.2.b).
 - a. Siramlah sekali lagi ikatan rangkaian itu dengan air yang cukup, sebelum sisi-sisi rangkaian diisi dengan adukan cor.
 - b. Sisi rangkaian diisi dengan adukan cor (1:2:3), pada benda uji 2 lajur.

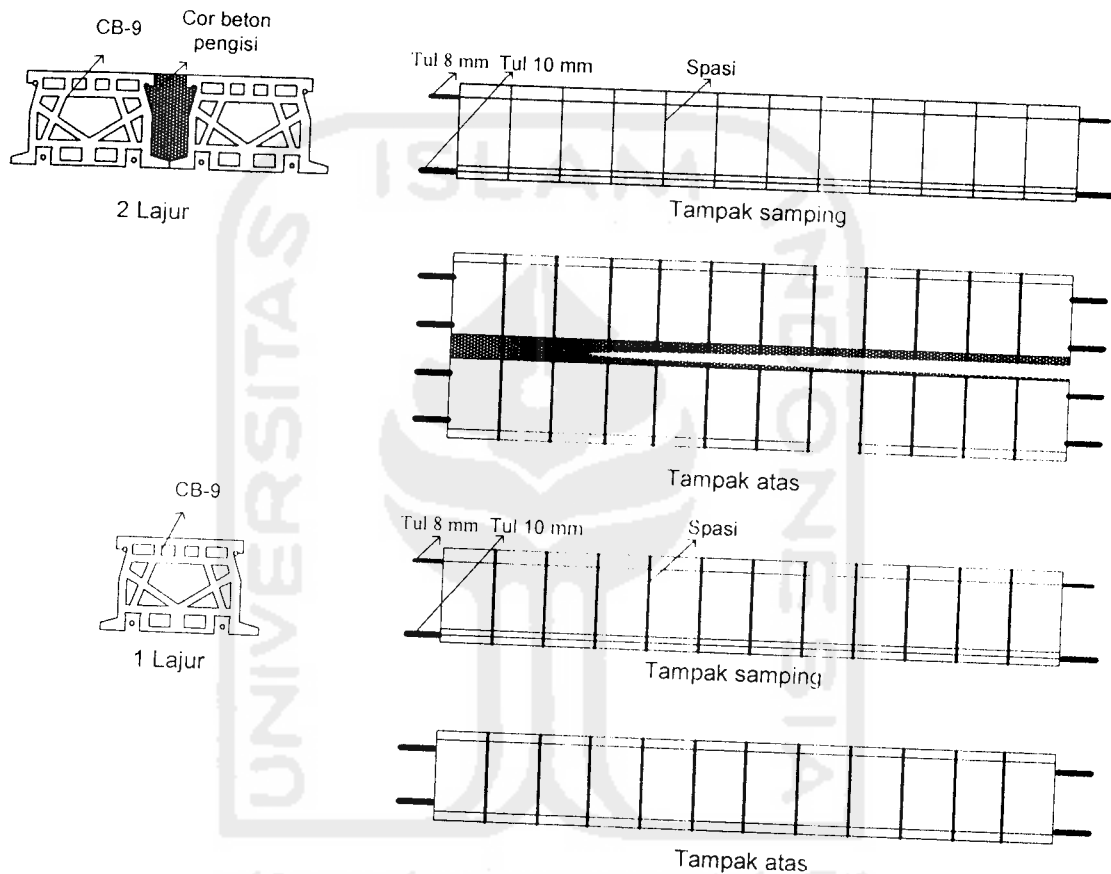
- c. Keramik beton siap diuji pada saat beton mencapai perkerasan maksimum, yaitu pada umur 28 hari.



Gambar 4.7 Model Rangkaian Keramik Beton

4.6.3 Model Benda Uji

Model benda yang akan diuji ada 2 variasi yaitu 1 lajur dengan 2 lajur, seperti terlihat pada Gambar 4.8. Dan dibuat 2 buah silinder beton dari setiap pencetakan cor beton pengisi pada model benda uji 2 lajur.



Gambar 4.8 Model benda uji

4.6.4 Rawatan Benda Uji

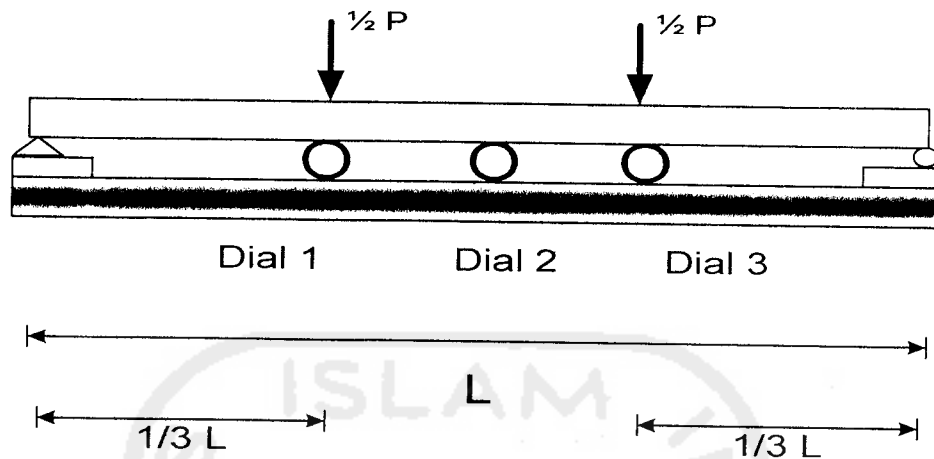
Rawatan benda uji adalah supaya untuk menjaga agar permukaan beton selalu lembab. Kelembaban permukaan beton untuk menjaga proses hidrasi semen berlangsung dengan sempurna. Bila rawatan ini tidak dilakukan, akan terjadi retak-

retak yang menyebabkan beton kurang kuat. Rawatan dilakukan dengan menutupi sampel yang baru dibuat dengan karung goni basah dan menjaga kelembabannya dengan cara membasahi atau menyiram terus menerus karung goni tersebut. Rawatan dilakukan paling sedikit selama 2 minggu.

4.6.5 Pengujian Kuat Lentur

Pelaksanaan pengujian kuat lentur dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Sebelum pengujian dilakukan, benda uji ditimbang, kemudian diberi tanda sebagai titik perletakan serta titik pembebanan pada benda uji, kemudian diletakkan pada tumpuan sesuai dengan tanda yang telah diberikan serta letak bebannya. Dibawah benda uji dipasang *Dial* (alat pengukur lendutan) untuk mengetahui lendutan yang terjadi pada waktu dilaksanakan pengujian kuat lentur, posisi benda uji dan letak *Dial* terlihat pada Gambar 4.9.
2. Benda uji siap diuji. Mesin uji dihidupkan guna melakukan pembebanan secara perlahan-lahan, beban konstan dan dinaikkan secara berangsur-angsur sehingga pada batas kekuatan tertentu sampai dengan maksimum, sehingga benda uji akan mengalami retak atau patah.
3. hasil retak ditandai dan ditulis pada saat pengujian sedang berlangsung pada benda uji yang mengalami retak tersebut.



Gambar 4.9 Perletakan Benda Uji

4.6.6 Pengujian Kuat Desak Beton

Pelaksanaan pengujian kuat desak beton dilakukan dengan cara sebagai berikut:

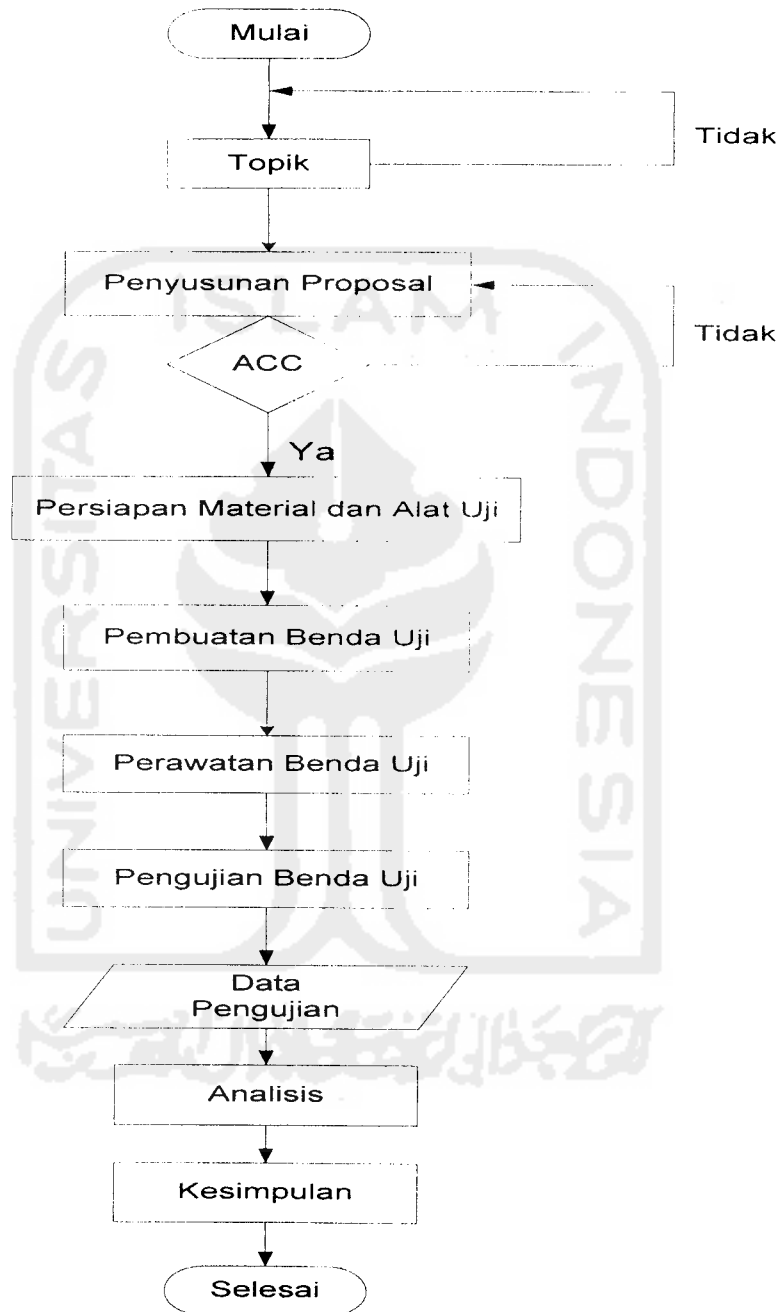
1. Benda uji diletakkan pada alas pembebanan mesin uji kuat desak beton.
2. mesin uji desak dihidupkan, pembebanan akan diberikan berangsur-angsur, sehingga benda uji tersebut hancur pada beban maksimal. kemudian mesin dimatikan, besar beban dicatat sesuai jarum pembebanan.

4.6.7 Pengujian Kuat Tarik Tulangan

pengujian kuat tarik baja dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, FTSP, Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil pada pengujian tarik baja adalah beban maksimum, beban patah dan batas luluh awal. Tegangan tarik baja dapat diketahui dengan cara membagi batas luluh awal dengan luas rata-rata dari diameter baja tulangannya.

4.7 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat tergambarkan oleh *Flow Chart* dibawah ini:



Gambar 5.0 FlowChart Penelitian