

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Bahan

Bahan utama pembentuk komponen lantai komposit kayu – beton adalah beton, kayu, dan penghubung geser.

4.1.1. Beton

Beton yang dipergunakan adalah beton normal, yang dibuat dengan berpedoman pada metode American Concrete Institute (ACI). Sebagai penyusun beton, dipergunakan bahan – bahan sebagai berikut:

1. Semen

Semen yang dipergunakan adalah semen Portland (PC) jenis I, merk Nusantara dengan berat satuan @ 50 kg sebagai perekat adukan. Semen tersebut harus dalam keadaan baik, berbutir halus, tidak mengeras / menggumpal.

2. Agregat halus

Agregat halus merupakan butiran pasir yang lolos saringan 5mm. Pasir yang dipergunakan harus pasir yang bersih, bebas dari bahan organik, lempung ataupun kotoran – kotoran lainnya.

Pasir yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari lereng Gunung Merapi, Yogyakarta.

3. Agregat kasar

Agregat kasar berupa krikil, yang lolos saringan 20 mm dan tertahan saringan 5 mm. Krikil tersebut kemudian dibersihkan / dicuci terlebih dahulu, sehingga terbebas dari bahan – bahan organik, lempung ataupun kotoran – kotoran lainnya.

Krikil yang dipergunakan dalam penelitian ini berasal dari lereng Gunung Merapi, Yogyakarta.

4. Air

Air sebagai bagian dari campuran adukan beton, merupakan air yang jernih dan bersih dari berbagai kotoran.

Air yang dipergunakan pada penelitian ini, diambil dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

4.1.2. Kayu

Kayu yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah kayu Bangkirai. Pada bahan uji komposit kayu – beton, kayu berfungsi sebagai penahan gaya tarik. Kayu harus lurus, diusahakan berserat lurus dan bebas dari cacat seperti mata kayu dan retak – retak kayu.

4.1.3. Penghubung Geser

Penghubung geser yang digunakan pada benda uji komposit kayu – beton adalah paku biasa dengan diameter 5 mm dan panjang 120 mm (PB – 120). Paku tersebut berfungsi sebagai penahan geser (*slip*) dan juga pemisahan (*uplift*) antara dua bahan; kayu dan beton.

4.1.4. Baja Tulangan

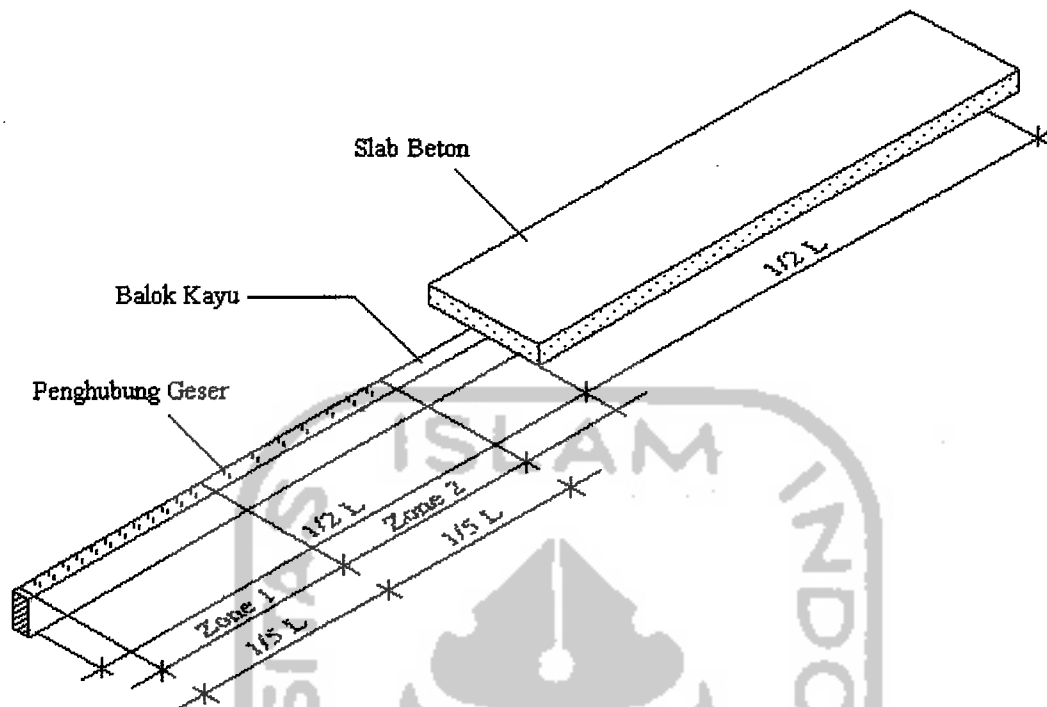
Baja tulangan dipakai baja tulangan polos berdiameter 5 mm, disusun memanjang dan melintang pada slab beton. Fungsi baja tulangan tersebut adalah sebagai kerangka dan penguat slab beton.

4.2. Benda Uji

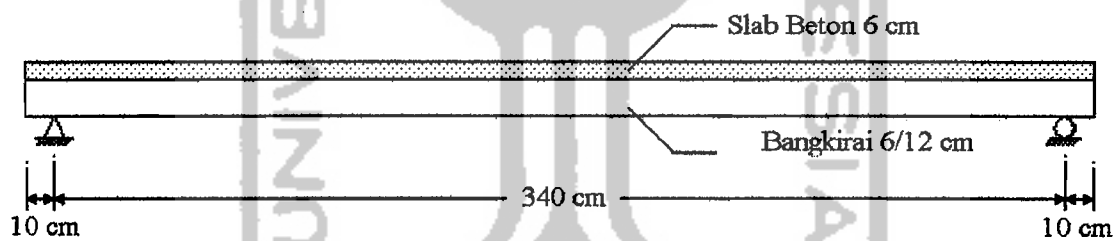
Benda uji dalam penelitian ini adalah benda uji balok T komposit kayu – beton sebagai benda uji utama, serta benda uji lainnya yaitu benda uji silinder beton, benda uji balok kayu dan benda uji geser paku, kayu – beton.

4.2.1. Benda Uji Balok T Komposit Kayu – Beton

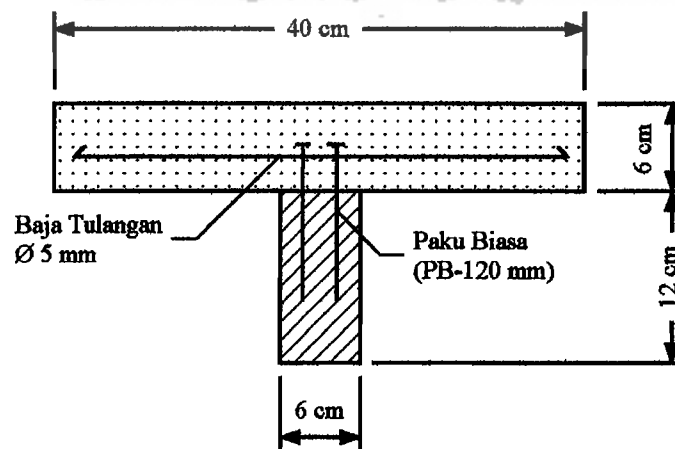
Pada penelitian ini, dibuat benda uji balok T Komposit kayu – beton sebanyak 3 buah untuk diuji lentur, dengan ukuran bentang total $L = 360$ cm, lebar $b = 40$ cm, tebal slab beton $t = 6$ cm serta ukuran balok kayu $b \times h = 6 \times 12$ cm. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.1, Gambar 4.2, dan Gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 4.1. Benda uji balok T Komposit Kayu – Beton



Gambar 4.2. Potongan memanjang balok T Komposit Kayu – Beton



Gambar 4.3. Potongan melintang balok T Komposit Kayu – Beton

4.2.2. Silinder Beton

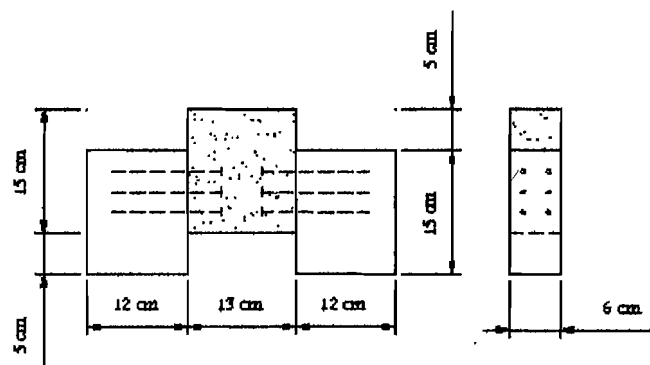
Silinder beton dibuat sebanyak 5 buah dengan ukuran tinggi $t = 30$ cm serta diameter $d = 15$ cm. Beton yang dipakai adalah beton normal yang dibuat dengan berpedoman pada American Concrete Institute (ACI). Hitungan “mix design” dapat dilihat pada lampiran 6 halaman 73. Silinder diuji desak untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang dibuat.

4.2.3. Benda Uji Kayu Lentur

Kayu yang dipakai adalah kayu bangkirai. Dibuat 5 buah potongan balok kayu dengan ukuran panjang $L = 70$ cm, serta penampang $b \times h = 3 \times 6$ cm untuk diuji lentur, untuk mengetahui kuat lentur patah kayu atau *Modulus of Rupture* (MOR) kayu.

4.2.4. Benda Uji Geser Paku, Komposit Kayu – Beton

Dibuat benda uji geser paku kayu – beton sebanyak 5 buah, untuk diuji geser, ukuran kayu $6 \times 12 \times 15$ cm, ukuran beton $6 \times 13 \times 15$ cm. Paku yang ditanam sebanyak 12 batang untuk satu benda uji. Uji geser dilakukan untuk mengetahui kuat geser satu buah paku pada komposit kayu – beton, seperti terlihat pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4. Benda uji geser paku, komposit kayu – beton

4.3. Alat yang Digunakan

4.3.1. Alat Adukan Beton

1. Ayakan

Ayakan digunakan untuk mengetahui gradasi pasir dan kerikil. Untuk pasir, digunakan lolos ayakan 5 mm. Sedangkan ukuran ayakan untuk memisahkan fraksi – fraksi dalam pasir adalah: 4,8 mm; 2,4 mm; 1,2 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; dan 0,15 mm. Sedangkan kerikil dipakai lolos ayakan 20 mm dan tertahan 5 mm.

2. Cetok

Cetok dipergunakan untuk mengambil dan memasukkan adukan beton ke dalam cetakan silinder beton ataupun bekisting benda uji.

3. Talam Baja

Talam baja dipergunakan untuk menampung sementara adukan beton yang dikeluarkan dari mesin pengaduk beton.

4. Kerucut Abrams

Kerucut abrams dipergunakan untuk mengukur nilai slump adukan beton. Tinggi kerucut 30 cm, diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm. Dilengkapi dengan alat penumbuk berupa batang besi, panjang 60 cm dan diameter 16 mm.

5. Mesin Pengaduk Beton

Mesin pengaduk beton dipergunakan untuk mencampur dan mengaduk bahan susun beton yaitu semen, pasir, kerikil dan air, sehingga dihasilkan campuran adukan beton yang homogen.

4.3.2. Alat Pengukur

1. Timbangan

Dipergunakan untuk menimbang bahan susun adukan beton (semen, pasir, kerikil dan air) dalam komposisi yang dikehendaki. Timbangan bermerk Fa Gani, dengan kapasitas timbangan 500 kg.

2. Mistar / Meteran

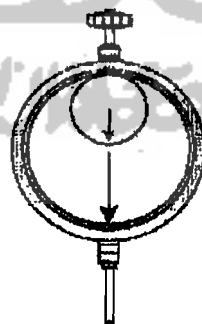
Dipergunakan untuk mengukur dimensi benda uji.

3. Kaliper

Kaliper dipergunakan untuk mengukur diameter tulangan, diameter silinder beton, dan ketinggian silinder beton.

4. Dial Gauge

Adalah alat pengukur besarnya lendutan yang terjadi. Kapasitas ukur maksimum lendutan 30 mm dan 50 mm dengan ketelitian 0,01 mm. Merk Mitutoyo, buatan Jepang, seperti terlihat pada Gambar 4.5 berikut ini:

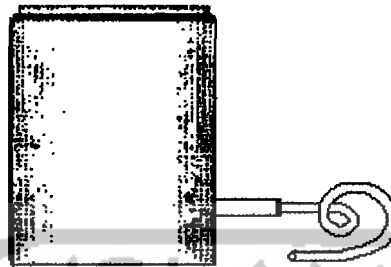


Gambar 4.5. Dial Gauge

5. Transducer

Transducer dipergunakan sebagai alat penerjemah / pendeteksi besarnya beban yang sedang bekerja, untuk kemudian ditransfer dan disajikan pada

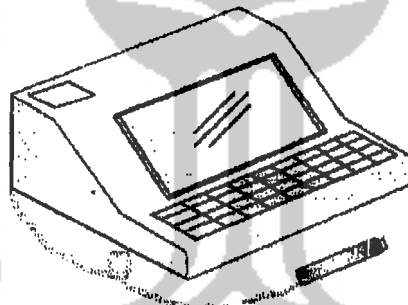
calibration tester. Kapasitas pembacaan sampai dengan 200 kN. Alat tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6. Transducer

6. Calibration Tester

Merupakan perangkat digital dengan layar, sebagai alat penyaji pembacaan beban yang sedang bekerja dari transducer (lihat Gambar 4.7).



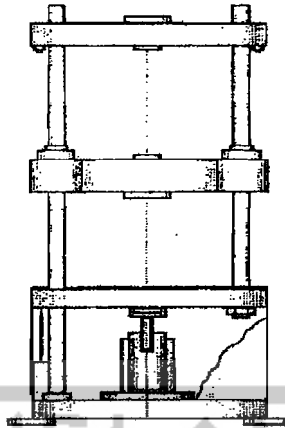
Gambar 4.7. Calibration Tester

4.3.3. Alat Mesin Uji

1. Mesin Uji Kuat Tarik / Tekan

Mesin ini dipergunakan untuk mengetahui kuat tarik baja tulangan, kuat tarik kayu/ tekan lentur kayu dan tekan geser.

Mesin yang digunakan adalah Universal Testing Material (UTM) merk Shimatzu type UMH 30 kapasitas 30 ton (lihat Gambar 4.8).



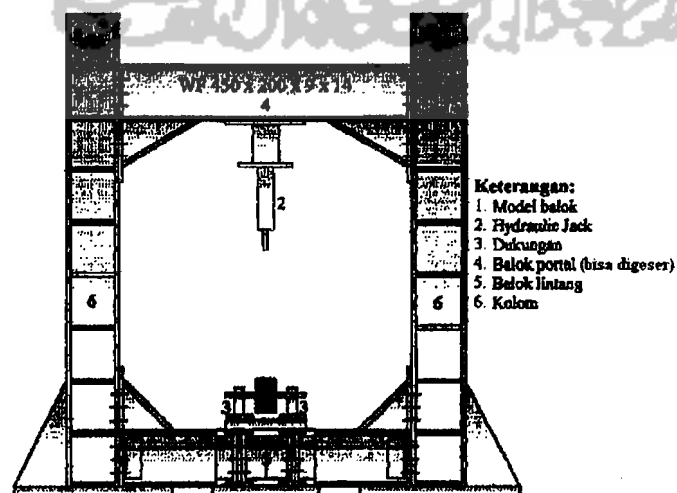
Gambar 4.8. Universal Testing Material SHIMATZU UMH 30

2. Mesin Uji Kuat Desak

Adalah alat uji desak untuk uji desak silinder beton. Mesin merk CONTROLS, kapasitas alat 2000 kN dengan tingkat ketelitian 1 kN.

3. Loading Frame

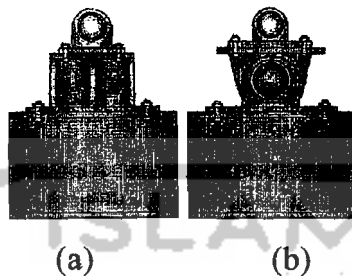
Merupakan struktur rangka profil baja dengan landasannya, untuk meletakkan dan melakukan pengujian berbagai benda uji. Profil baja yang dipakai adalah WF 450x200x9x14, sedangkan bentuk dan susunannya dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut ini:



Gambar 4.9. Loading Frame

4. Dukungan Sendi – rol

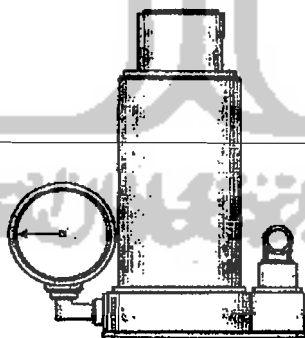
Merupakan perletakan bagi benda uji yang akan diuji, sehingga merupakan perletakan sendi – rol (lihat Gambar 4.10).



Gambar 4.10. Dukungan sendi (a) dan rol (b)

5. Hydraulic Jack

Adalah alat pembangkit beban statik yang dipakai untuk memberikan pembebanan statik pada pengujian benda uji, dilengkapi dengan alat pembacaan beban. Kapasitas maksimum alat adalah 30 ton, dengan ketelitian pembacaan 0,5 ton. Alat tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.11 berikut ini:



Gambar 4.11. Hydraulic Jack.

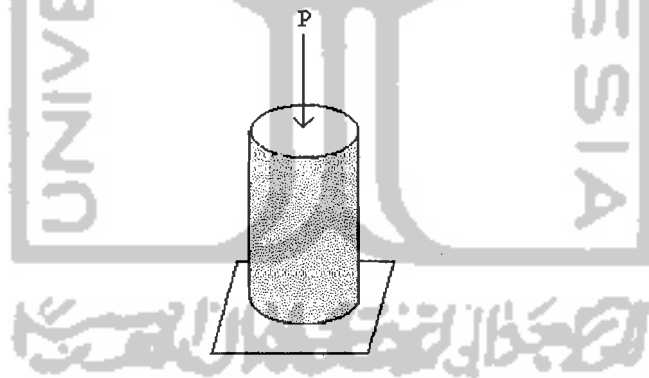
4.4. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilaksanakan di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik dan laboratorium Mekanika Rekayasa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Pengujian – pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian benda uji / bahan – bahan pembentuk struktur komposit kayu – beton yang meliputi pengujian kuat desak beton, kuat lentur kayu, pengujian daya dukung penghubung geser (paku) dan pengujian utama yaitu pengujian kuat lentur balok T Komposit Kayu – Beton.

4.4.1. Pengujian Kuat Desak Beton

Pengujian Kuat Desak Beton dilakukan dengan cara memberikan gaya desak pada benda uji silinder beton dengan alat / mesin uji kuat desak, sampai benda uji hancur. Gaya desak maksimum dicatat. Nilai kuat desak beton dapat dihitung dan diperoleh dengan merata – rata nilai kuat desak semua benda uji. Model pengujian benda uji silinder beton dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut:



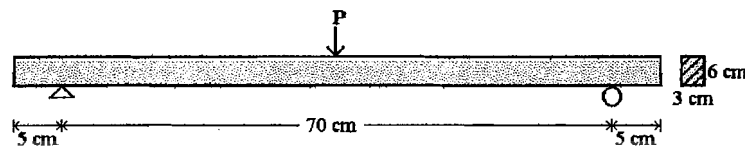
Gambar 4.12. Pengujian kuat desak silinder beton.

4.4.2. Pengujian Kuat Lentur Patah Kayu

Pengujian kuat lentur patah kayu dilakukan dengan memberikan gaya terpusat pada tengah – tengah bentang kayu, dengan penambahan beban bertahap sampai kayu mengalami patah. Gaya dan lendutan yang terjadi dicatat. Kuat lentur patah kayu atau *Modulus Of Rupture* (MOR) dapat dihitung dan dirata – rata dari

semua benda uji, demikian pula dapat dihitung untuk nilai Modulus Elastisitas kayu (E_w).

Model pengujian lentur kayu dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut:

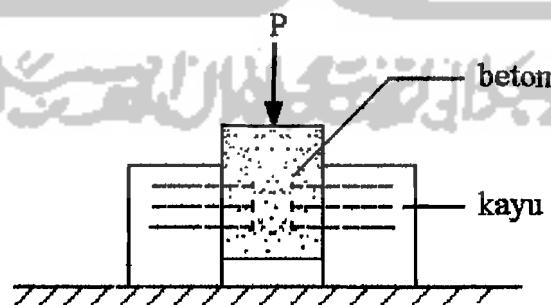


Gambar 4.13. Pengujian kuat lentur kayu

4.4.3. Pengujian Daya Dukung Penghubung Geser (Paku)

Pengujian Daya Dukung Penghubung Geser (Paku) dilakukan dengan cara benda uji ditekan dengan mesin tekan sampai benda uji mengalami patah / rusak slip. Beban P dan slip yang terjadi dicatat. Dari hasil pencatatan, kemudian dapat disajikan dalam bentuk grafik. Dari pembacaan data dan grafik tersebut, dapat ditentukan daya dukung penghubung geser.

Model pengujian kuat geser penghubung geser dapat dilihat pada Gambar 4.14 berikut:



Gambar 4.14. Pengujian daya dukung penghubung geser.

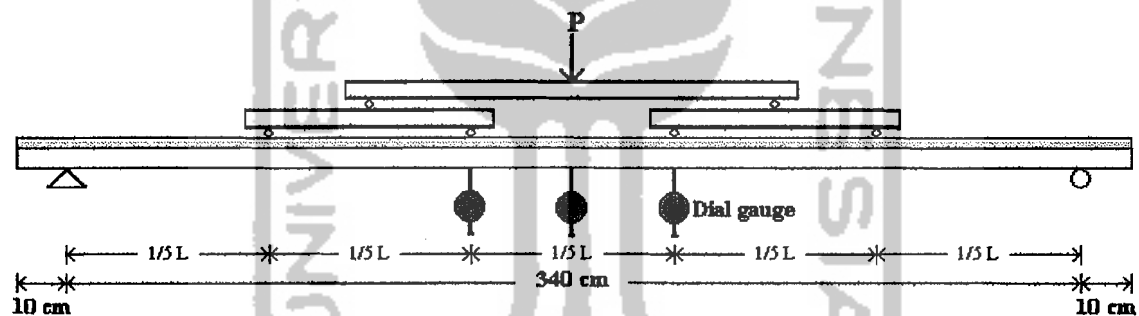
4.4.4. Pengujian Kuat Lentur Balok T Komposit Kayu – Beton

Pengujian Kuat Lentur Balok T Komposit Kayu – Beton dilakukan dengan cara meletakkan balok komposit diatas 2 tumpuan sendi dan rol. Kemudian diberi

beban statik / ditekan dengan mesin hydraulic jack sampai benda uji runtuh / pecah. Beban P diberikan secara bertahap dan pada tiap tahap pembebanan, dicatat lendutan yang terjadi pada titik – titik dimana dial gauge terpasang. Retak pertama pada kayu maupun beton serta retak – retak selanjutnya diberi tanda dan dicatat.

Hubungan antara beban (P) dan lendutan (Δ) dituangkan dalam bentuk grafik dan akan memberikan informasi teknis berupa kekuatan dan kekakuan komponen struktur lentur.

Model pengujian kuat lentur balok T komposit kayu – beton, dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut:



Gambar 4.15. Pengujian kuat lentur balok T Komposit Kayu – Beton