

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Material Pembentuk Beton

4.1.1 Semen

Dalam penelitian ini semen yang digunakan adalah semen jenis I merk Nisantara kemasan 50 kg.

4.1.2 Agregat

Terdapat dua macam agregat yang digunakan yaitu:

1. Agregat halus, digunakan pasir yang berasal dari Kaliurang, Sleman, Yogyakarta dengan diameter lolos saringan 4, 75 mm
2. Agregat kasar, digunakan kerikil yang berasal dari daerah Celereng, Kulon Progo, Yogyakarta dengan ukuran butir maksimum 20 mm.

4.1.3 Air

Air diambil dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

4.1.4 Baja tulangan

Baja yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulangan polos \varnothing 12 mm sebagai tulangan tarik, \varnothing 8 mm sebagai tulangan desak dan \varnothing 6 mm sebagai tulangan sengkang.

4.1.5 Gergajian batu andesit

Gergajian Batu Andesit yang digunakan dalam penelitian ini diayak sehingga lolos saringan nomor 200 ASTM (“American Society for Testing Materials”). Bahan ini diambil dari perusahaan gergajian batu Rizky Citra di Muntilan.

4.2 Peralatan Pengujian

Untuk penelitian ini digunakan beberapa peralatan sebagai sarana dalam mencapai maksud dan tujuan penelitian yaitu:

4.2.1 Timbangan

Timbangan yang digunakan adalah merk “Fa gain” dengan kapasitas 150 kg dan merk “O house” kapasitas 20 kg dan 5 kg digunakan untuk menimbang bahan yang akan digunakan untuk penelitian.

4.2.2 Mistar dan Kaliper

Mistar dari logam dan fiberglas untuk mengukur dimensi cetakan sample balok beton, sedangkan kaliper untuk mengukur diameter tulangan dan benda uji.

4.2.3 Ayakan

Ayakan digunakan untuk mengetahui gradasi pasir dan kerikil. Ukuran yang dipakai untuk memisahkan diameter butiran pasir adalah 4,8; 2,4; 1,2; 0,6; 0,3; 0,15 mm. untuk mengayak dalam jumlah besar guna membuat beton maka digunakan ayakan dari kawat kasa dengan lubang maksimal untuk pasir 5 mm dan kerikil 20 mm.

4.2.4 Mesin penyaring

Mesin Penyaring yang digunakan untuk menyaring gergajian batu andesit, pada penelitian ini dipakai Merk Controls, yang dilengkapi dengan saringan nomor 150 dan 200 ASTM (“American Society for Testing Materials”).

4.2.5 Mesin pengaduk beton

Mesin Pengaduk Beton (“Mixer”), yang digunakan untuk mengaduk bahan susun beton (scmen, kerikil, pasir, gergajian batu andesit, dan air) sehingga diperoleh campuran adukan beton yang homogen.

4.2.6 Cetok dan Talam baja

Cetok digunakan untuk memasukkan adukan beton ke dalam cetakan balok dan silender beton. Talam baja di gunakan sebagai penampungan sementara adukan beton yang dikeluarkan dari mesin pengaduk beton (“mixer”).

4.2.7 Kerucut abrams

Alat ini digunakan untuk mengukur tingkat kelecakan beton, tinggi 30 cm dengan diameter atas 10 cm dan diameter bawah 20 cm dilengkapi dengan alat penumbuk besi dengan panjang 60 cm dan diameter 16 mm.

4.2.8 Mesin uji kuat tarik

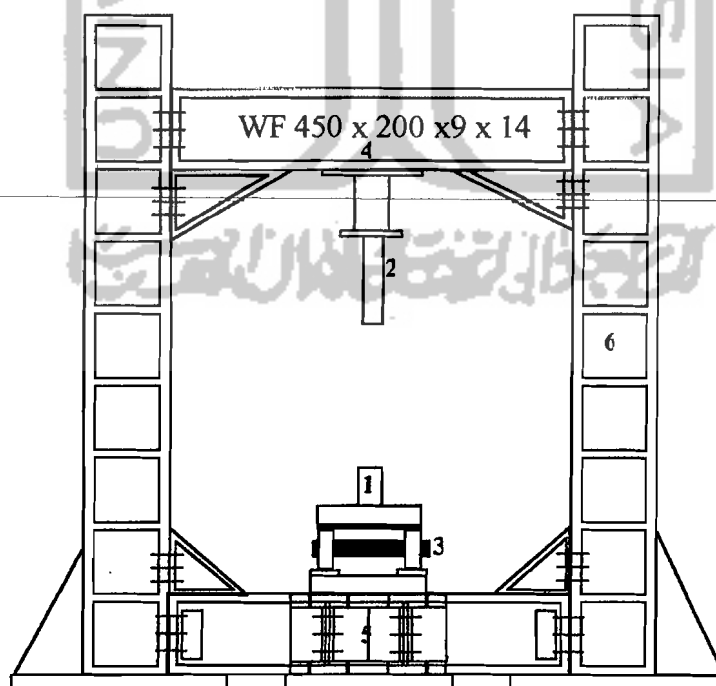
Mesin ini digunakan untuk mengetahui kuat tarik dan kuat leleh baja tulangan. Pada penelitian ini digunakan “Universal Testing Material” (UTM) merk “Shimadzu” tipe UMH 30, kapasitas 30 ton.

4.2.9 Mesin uji kuat desak

Mesin uji kuat desak yang digunakan untuk mengetahui kuat desak silender beton, di dalam penelitian ini dipakai mesin uji desak merk “control” dengan kapasitas 2000 KN.

4.2.10 “Loading frame”

Untuk keperluan penelitian ini dibuat “loading freme” dari dahan baja profil WF 450x200x9x14. Bentuk dasar “loading freme” berupa portal segi empat yang berdiri diatas lantai beton (“Rigit floor”) dengan perantara pelat dasar dari besi setebal 14 mm, agar “loading freme” tetap stabil, pelat dasar dibaut kelantai beton dan kedua kolomnya di hubungkan oleh balok WF 450x200x9x14 mm. Posisi portal balok dapat diatur untuk menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran model yang akan diuji dengan cara melepas sambungan baut. bentuk fisik “loading frame” dapat dilihat pada Gambar 4.1.



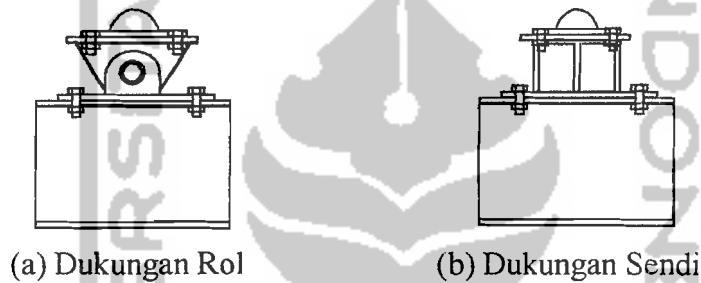
Gambar 4.1 “Loading Frame”

Keterangan :

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. Sample balok | 4. Balok portal (bias digeser) |
| 2. Dongkrak hidrolik | 5. Balok lintang |
| 3. Dukungan | 6. Kolom |

4.2.11 Dukungan sendi dan Rol

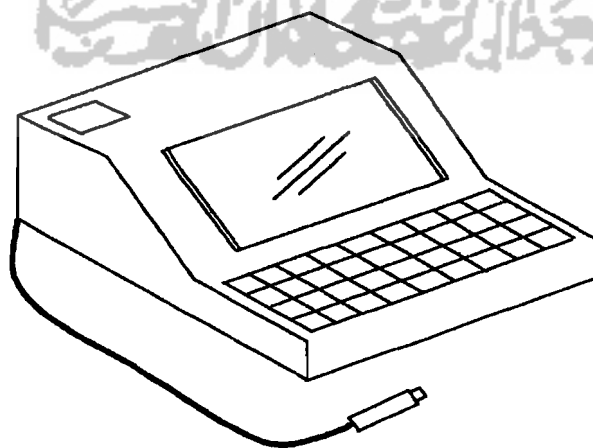
Dukungan Sendi dipasang pada salah satu ujung sampel balok yaitu dengan meletakkan balok di atas dukungan, sedangkan pada ujung yang lain di pasang dukungan rol, sehingga model balok mendekati balok sederhana atau “simple beam” seperti tampak dalam Gambar 4.2



Gambar 4.2 Dukungan Sendi dan Rol

4.2.12 Transducer indikator

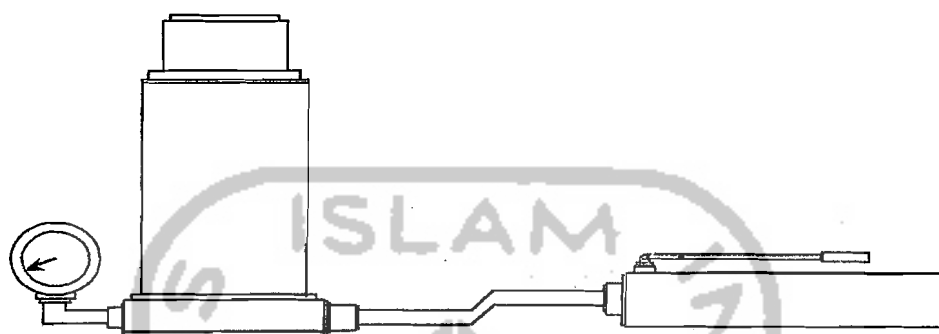
Alat ini merupakan perangkat digital yang berfungsi untuk merubah energi mekanik menjadi energi potensial, seperti tampak pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Transducer Indikator

4.2.13 Hidraulic jack

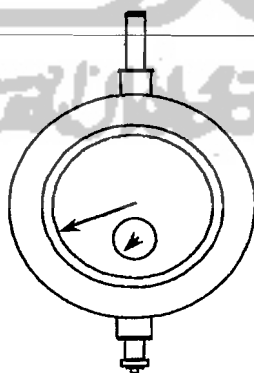
Alat ini dipakai untuk memberikan pembebanan pada benda uji dengan kapasitas maksimum 30 ton (lihat Gambar 4.5).



Gambar 4.5 Dongkrak Hidrolik

4.2.14 “ Dial gauge

Alat ini digunakan untuk mengukur besarnya lendutan yang terjadi dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dan tingkat ketelitian 0.01 mm (lihat Gambar 4.6)



Gambar 4.6 Dial Gauge

4.3 Pelaksanaan Penelitian

4.3.1 Persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi : uji sifat-sifat teknis bahan susun beton (pasir, kerikil dan semen), perancangan adukan beton, uji kuat tarik baja tulangan.

a) Uji Agregat Halus (pasir)

Hasil uji pasir didapat berat jenis SSD 2,625 (Lampiran 2) dan modulus halus butir 2,8122 (Lampiran 4)

b) Uji Agregat Kasar (kerikil)

Uji agregat kasar (kerikil) bertujuan untuk mendapatkan berat jenis dan berat volume kerikil keadaan SSD ("saturated surface-dry"). Didapat berat jenis SSD 2,625 (Lampiran 1) dan berat volume SSD 1,433 t/m³ (Lampiran 3).

c) Perencanaan campuran adukan beton

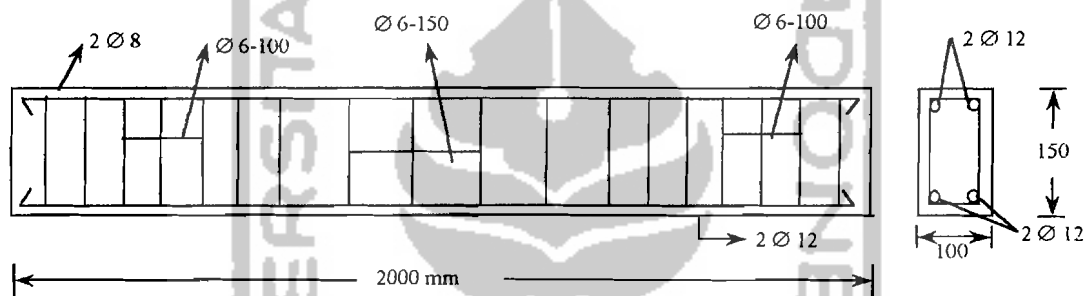
Perencanaan campuran adukan beton menggunakan cara yang direkomendasikan oleh ACI (American Concrete Institute), hitungan disajikan dalam lampiran 9. Untuk setiap 1 m³ beton dengan kuat desak rencana 22,5 Mpa, bahan penyusun yang diperlukan untuk penggantian semen sebesar 5% yaitu semen 293.79 kg, pasir 521.235 kg, kerikil 697.84 kg, air 145,145 liter, dan 15.441 Kg abu batu andesit.

4.3.2 Pembuatan dan Perawatan benda uji

Dalam penelitian ini, dibuat 50 buah silinder beton dengan ukuran (150 mm x 300 mm) dan 15 buah balok beton bertulang dengan ukuran (100 mm x 150 mm x 2000 mm) dengan ketentuan untuk tiap variasi campuran dibuat 10 buah silinder dan 3

buah balok beton bertulang. Balok benda uji dapat dilihat pada Gambar 4.7. Variasi yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. Sampel (A) tanpa campuran abu batu andesit (normal)
2. Sampel (B) dengan campuran abu batu andesit 5% dari berat semen,
3. Sampel (C) dengan campuran abu batu andesit 10% dari berat semen,
4. Sampel (D) dengan campuran abu batu andesit 15% dari berat semen, dan
5. Sampel (E) dengan campuran abu batu andesit 20% dari berat semen.



Gambar 4.7 Balok Uji

Perawatan terhadap benda uji silinder dan balok beton bertulang dilaksanakan dengan cara merendam dalam bak air. Perawatan terhadap sampel tersebut dilakukan selama 28 hari. Dengan cara tersebut diharapkan hidrasi semen berlangsung dengan baik.

4.3.3 Pelaksanaan pengujian

Pengujian meliputi uji tarik baja, uji desak silinder, dan uji lentur yang diuraikan pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1) Pengujian kuat tarik baja

Pengujian kuat tarik baja dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, jurusan Teknik Sipil, 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 membagi batas luluh awal dengan luas rata-rata dari diameter baja tulangan.

2) Pengujian kuat desak silinder beton

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengujian kuat desak beton adalah :

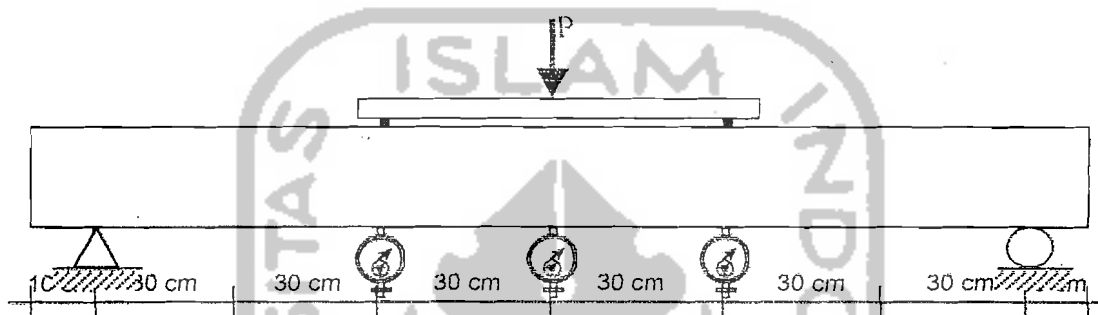
- a. Setelah silinder beton direndam dalam air selama 28 hari, tinggi dan diameternya diukur, setelah itu ditimbang beratnya, kemudian diletakkan pada alas pembebanan mesin uji kuat desak beton.
- b. Mesin uji dihidupkan, pembebanan diberikan dari 0 KN hingga benda uji hancur dan besarnya beban maksimal dicatat sesuai pembacaan.

3) Pengujian kuat lentur balok beton

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Sebelum pengujian dilakukan, sisi permukaan balok beton dicat putih dan dibuat skala dengan ukuran yang seragam, kemudian setelah kering dapat diletakan pada tumpuan dari "Loading Frame" sesuai dengan tanda yang telah diberikan. Pemasangan "Dial" dilakukan pada jarak $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{2}{3}$ bentang (L) dari tumpuan (Gambar 4.8).
- b. Setelah "Load Cell", "Tranducer Indicator", dan dongkrak hidrolik sudah terpasang, pengujian kuat lentur dapat dimulai. Mula-mula balok beton diberi pembebanan dengan interval 150 kg melalui dongkrak hidrolik, besarnya beban yang terjadi dicatat sesuai dengan pembacaan pada "Tranducer Indikator", sedangkan lendutan dapat dibaca melalui "Dial" dan dicatat.

- c. Pada saat pengujian berlangsung, pola retak yang muncul pada permukaan sisi balok beton diperjelas dengan spidol dan diberi notasi angka yang menunjukkan nomor retak saat pembebanan.
- d. Setelah tinggi pola retak yang terjadi hampir mendekati tinggi penampang balok, pembebanan dihentikan dan pola retak tersebut digambar.



Gambar 4.8 Metoda Pembebanan

جامعة اسلام اندونيسيا