

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1. Persiapan Bahan

Persiapan awal dalam rangka pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan pengadaan bahan-bahan untuk keperluan pembuatan beton dan balok uji. Bahan-bahan untuk pembuat beton dan benda uji berupa kerikil, pasir, semen, besi tulangan dan kayu untuk keperluan acuan balok. Pasir dan kerikil dipersiapkan sampai pada tahap siap untuk digunakan sebagai bahan susun beton, yaitu melalui tahapan analisis saringan untuk mengetahui gradasi butirannya, pengayakan dengan menggunakan anyaman kawat untuk mengetahui gradasi butirannya, pengayakan dengan menggunakan anyaman kawat untuk mendapatkan diameter butiran yang dikehendaki, pencucian untuk menghilangkan kandungan lumpur dan sekaligus sebagai tahap perendaman agar butiran mengalami proses penjenuhan selanjutnya dilakukan usaha untuk mencapai kondisi SSD. Kemudian dilakukan penimbangan untuk menentukan komposisi campuran agar didapat sifat-sifat beton mutu tinggi yang sesuai dengan yang direncanakan. Baja tulangan sebagai bahan pembentuk beton bertulang diuji tarik untuk mendapatkan data kuat tarik dan regangannya.

4.2. Persiapan Alat

Tahap persiapan alat adalah mempersiapkan semua alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, terutama adalah alat-alat yang berkaitan dengan pelaksanaan pengujian balok. Alat tersebut meliputi dongkrak hidrolis sebanyak satu buah berikut pompanya, *Load Cell* sebanyak satu buah berikut *transducer*, *dial gauge* sebanyak 3 buah, *strain indicator*, dan alat-alat tulis berupa spidol warna-warni untuk menggambarkan rambatan retak.

Untuk menghasilkan sistem pembebanan dipasang rangkaian rangka besi yang berfungsi sebagai dudukan beban uji dan tumpuan. Proses pembuatan rangkaian rangka besi ini dilakukan secara cermat dan teliti, karena dudukan rangka besi ini harus kuat dan kaku serta tidak terjadi pergeseran pada tempat-tempat pengangkuran saat pembebanan diberikan pada balok. Untuk kelancaran pelaksanaan semua alat diuji coba dan diperiksa kapasitas dan ketelitiannya. Pada alat *Load Cell* dilakukan kalibrasi untuk konversi beban yang terbaca pada *transducer*.

4.3. Pembuatan beton dan balok uji

Pelaksanaan pembuatan beton untuk keperluan balok uji dan silinder beton dikerjakan dalam satu rangkaian kerja. Komponen agregat yang sebelumnya telah dipersiapkan diaduk dalam mesin aduk beton (*rotating drum mixer*), pengadukan beton sebanyak 5 kali sesuai dengan jumlah balok uji.

Balok uji dicetak dalam acuan yang kokoh dan rapat sehingga tidak mengalami perubahan bentuk maupun keropos pada hasil akhirnya. Sebelum

pelaksanaan pengecoran balok, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan besi tulangan, tebal penutup beton berupa penempatan tahu beton dan juga dilakukan dengan menggunakan alat getar (*vibrator*) dan mengetuk-ngetuk acuan.

Pemeliharaan beton keras untuk silinder beton dilakukan dengan cara perendaman, sedangkan untuk balok diselimuti dengan menggunakan karung goni yang telah dibasahi dalam setiap hari. Untuk melihat pola retak, balok beton diberi pewarna putih dengan menggunakan cat tembok merek dagang Delingo, sehingga perambatan dan pola retak yang terjadi dapat teramati dengan jelas serta dapat diberi warna dengan spidol.

Untuk mengetahui kuat tekan beton dilakukan uji silinder beton. Pada balok beton bertulang untuk mengetahui regangannya, maka pada balok beton bertulang dipasang *strain gauge*.

4.4. Pengujian balok

Pelaksanaan pengujian balok merupakan pengujian utama pada penelitian ini. Balok diuji horisontal dengan dua titik pembebanan pada jarak $\frac{1}{3} L$ dari tumpuan. Pada prinsipnya balok ditumpu sendi-rol dengan jarak bersih antar dua tumpuan 1500 mm. Pengamatan dipusatkan pada balok uji sepanjang 1500 mm, perambatan retak dan pola retak diamati, sedangkan regangan beton dibaca dari *strain gauge* yang telah terpasang pada balok bertulang dengan tulangan geser. Sepanjang bentang ini dipasang *dial gauge* sebanyak 3 buah yang masing – masing berfungsi sesuai dengan data yang diharapkan, yaitu lendutan balok dan retak geser.

Pengujian dilaksanakan setelah semua alat ukur terpasang dengan baik, balok uji pada posisi siap uji yang terletak pada suatu sistem rangka dan pembebanan pada dua titik dengan jarak $\frac{1}{3} L$ dari tumpuan. Secara rinci proses pengamatan untuk mendapat data dari alat yang terpasang adalah sebagai berikut:

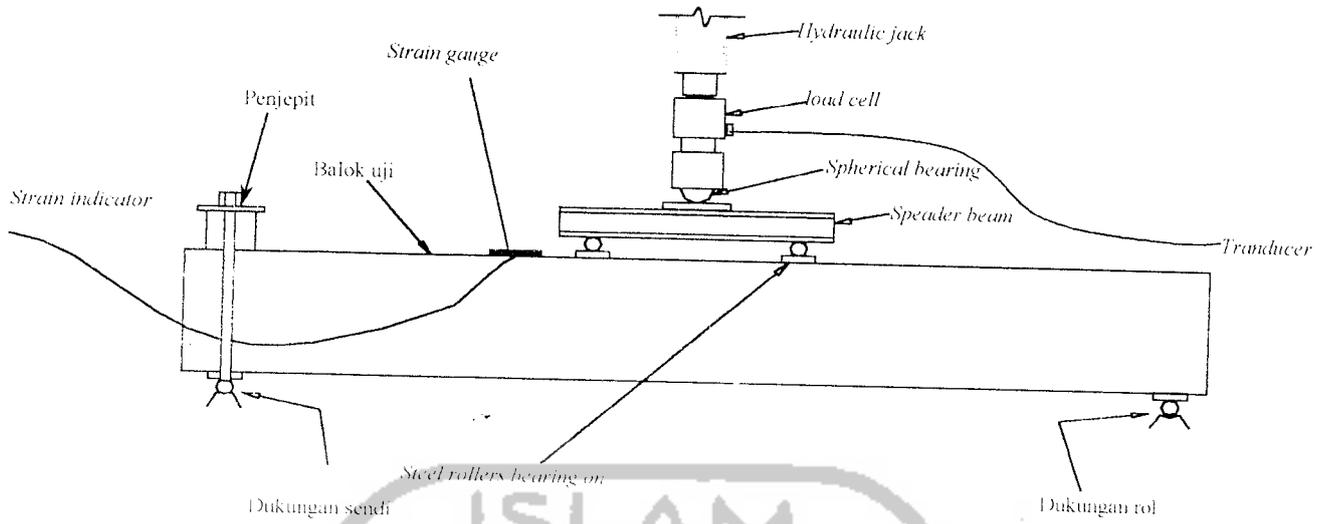
1. Untuk mendapatkan data lendutan pada balok uji dipasang *dial gauge* sepanjang 3 buah yang masing – masing memiliki kapasitas pengukuran sepanjang 10 mm dengan ketelitian pembacaan 0,01 mm. *Dial gauge* diletakkan pada titik – titik pengamatan dengan jarak antar *dial* 250 mm, jarak *dial* paling tepi ketumpuan sebesar 500 mm. Penempatan *dial gauge* dibuat simetris terhadap titik tengah balok. Gambar penempatan *dial gauge* untuk mengukur lendutan balok uji dapat dilihat pada gambar 4.1, sedangkan data hasil pembacaan lendutan balok ini disajikan dalam bentuk tabel
2. Untuk mengamati retak geser dipasang *dial gauge* yang dilekatkan pada balok. Dudukan *dial* terbuat dari plat siku yang dilekatkan pada sisi lebar balok. Posisi *dial gauge* dalam keadaan tertekan; jika terdapat pertambahan tinggi berupa pembesaran atau retak miring pada badan balok akan terbaca oleh *dial*. Jumlah *dial gauge* yang terpasang pada seitiap titik pengamatan sepanjang bentang balok uji sebanyak 3 buah dengan kapasitas pengukuran 10 mm dengan pembacaan 0,01 mm.
3. Untuk mendapatkan data regangan pada balok, diperoleh dengan memasang alat bantu *strain indicator* yang dihubungkan dengan menggunakan kabel ke *strain gauge*.

Titik-titik yang diamati / ditempeli *strain gauge* terdapat pada balok BD, BE, BF sebanyak satu buah, terpasang pada balok memanjang dengan jarak 750 mm dari dukungan.

4. Untuk membaca besarnya beban yang diberikan pada balok uji digunakan *load cell* yang diletakkan di atas dongkrak hidrolis pada tempat beban diberikan. Pemberian beban menggunakan pompa hidrolis yang menekan dongkrak dari *load cell*, besar beban terbaca pada transduser yang dihubungkan dengan menggunakan kabel ke *load cell*.

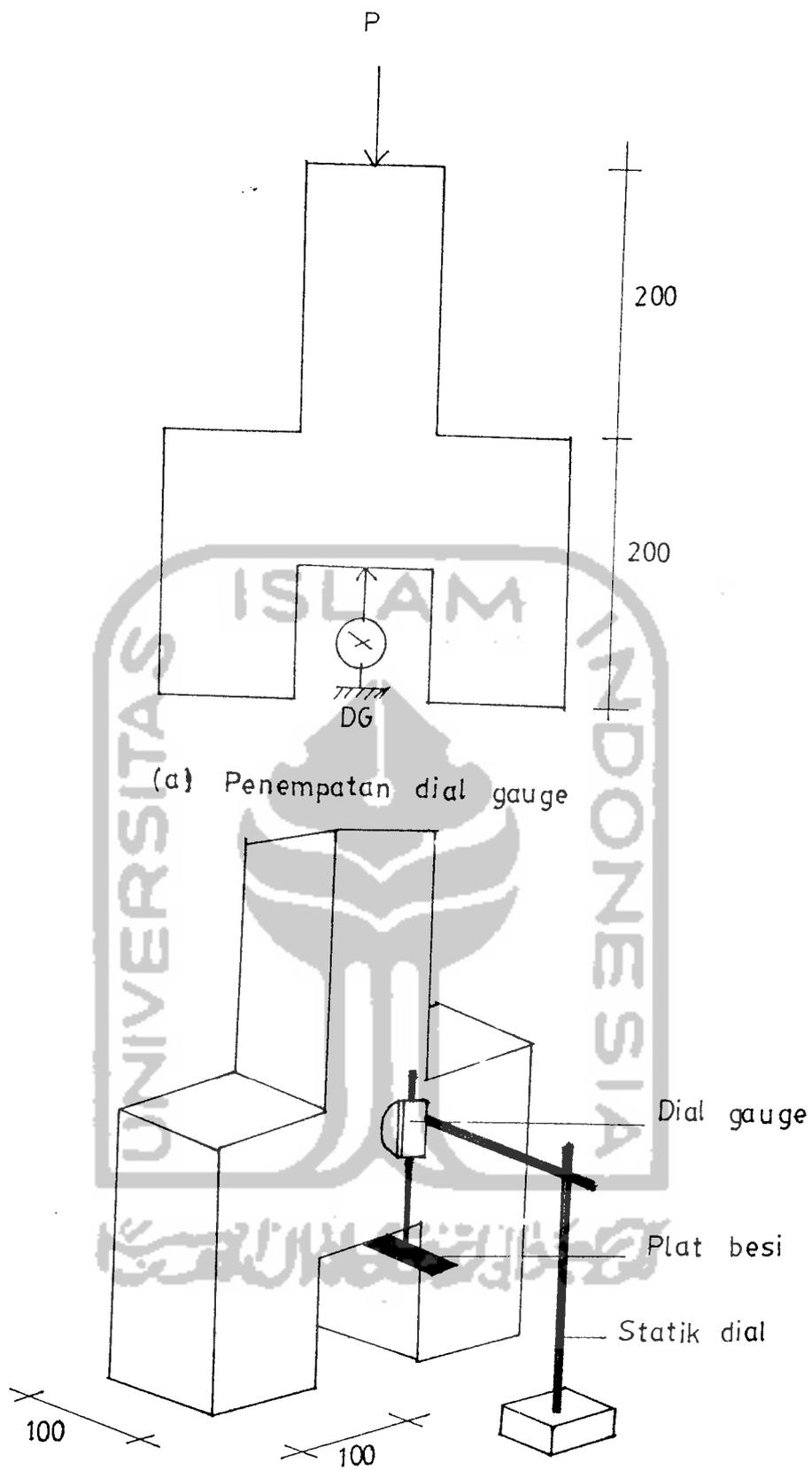
Beban diberikan secara bertahap dengan peningkatan beban setiap 200 kg. Interval waktu setelah pemberian beban untuk setiap peningkatan beban dibuat sama yaitu digunakan untuk membaca beban, membaca data dari *dial gauge*, mengamati dan mengukur lebar retak serta menandai retak spidol berwarna.

5. Pengamatan retak dilakukan untuk mengamati perambatan retak, pola retak, dan pola runtuh balok. Perambatan retak diperoleh dengan menulis nomer urut retak, sedangkan pola retak dan pola runtuh yang terjadi pada balok diberi tanda berupa garis-garis dengan menggunakan spidol berwarna.



Gambar 4.1. Pengujian kuat geser





(a) Penempatan dial gauge

(b) Detail penempatan dial gauge

Gambar 4.2. Penempatan dial gauge dan detail Benda uji BG-BH-BI