

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi dan Laboratorium Struktur, Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Brawijaya Malang. Waktu penelitian dimulai bulan Oktober tahun 2006.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Satu set ayakan dengan *motorized dynamic sieve shaker*.
2. Sendok semen
3. Timbangan sentisimal kekuatan 150 kg.
4. Cetakan balok (bekisting) berbentuk balok I dengan panjang total 140 cm, lebar sayap 20 cm, tebal sayap 12 cm, tebal badan 12 cm.
5. Alat penguji slump (*kerucut Abrams*).
6. Mesin pencampur beton (*concrete mixer*).
7. Alat penggetar (*vibrator*).
8. Mesin uji tekan beton.
9. Rangka pembebanan (*loading frame*).
10. Dongkrak hidrolik (*Hydraulic Jack*).
11. Proving ring pembaca beban.
12. *Dial Gauge* pembaca lendutan.
13. *Microscope Crack Detector* untuk mengamati lebar retak

Bahan-bahan yang digunakan adalah :

1. Pasir yang didapat di pasaran
2. Kerikil
3. Semen Gresik type I (satu)
4. Air bersih dari PDAM Kota Malang

5. Tulangan baja diameter 6 mm, 8 mm, 10mm, 12 mm (f_y didapat dari uji tarik baja)

3.3 Analisa Bahan Yang Digunakan

3.3.1 Semen

Semen yang digunakan semen Gresik Type I (satu) dan tidak dilakukan pengujian khusus pada bahan ini. Hanya secara visual semen belum sampai menggumpal yang menunjukkan semen masih dalam keadaan baik.

3.3.2 Air

Air yang digunakan tidak diuji secara khusus, dimana berasal dari air bersih PDAM Kota Malang yang tersedia di laboratorium.

3.3.3 Pasir dan Kerikil

Pasir dan kerikil tidak dicuci, agar kondisinya mendekati keadaan sebenarnya di lapangan, tetapi keduanya dijaga dari lumpur, kotoran organik, ataupun sampah.

3.3.4 Baja Tulangan

Baja tulangan yang digunakan adalah baja yang ada dipasaran yang diuji tarik terlebih dahulu.

3.4 Rancangan Penelitian

Pembuatan benda uji pada masing-masing perlakuan seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Karakteristik benda uji

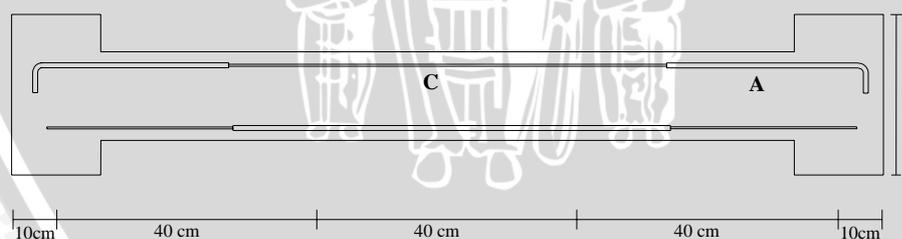
Benda uji	Balok ukuran 12 x 20 x 120 cm				
% luas tulangan tumpuan masuk ke daerah lapangan balok	10%	20%	30%	40%	50%
Jumlah benda uji	3	3	3	3	3
Total benda uji	15				

3.5 Rancangan Balok Uji

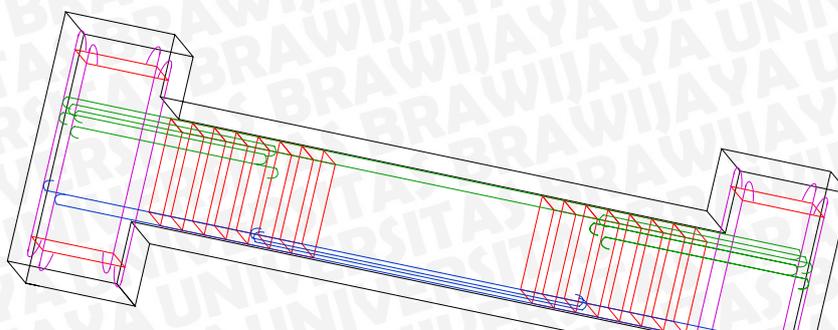
Tabel 3.2 Variasi Prosentase luas tulangan tumpuan yang masuk ke lapangan

Prosentase Ideal	Luas Tulangan Tarik (A)	Jenis Tulangan Tarik	Luas Tulangan yang masuk (C)	Jenis Tulangan yang masuk	Prosentase Aktual
10%	297,5 mm ²	2Ø6 + 3Ø12	42,5 mm ²	2Ø6	14,3 %
20%	318,75 mm ²	3Ø6 + 3Ø12	63,75 mm ²	3Ø6	20 %
30%	300 mm ²	2Ø10 + 4Ø10	100 mm ²	2Ø10	33,3 %
40%	291,25 mm ²	1Ø6 + 2Ø10 + 2Ø12	121,25 mm ²	1Ø6 + 2Ø10	41,6 %
50%	271,25 mm ²	3Ø10 + 1Ø6 + 2Ø10	150 mm ²	3Ø10	55 %

Balok Uji



Gambar 3.1 Balok Uji



Gambar 3.2. Gambar Perspektif Balok Uji**3.6. Prosedur Pembuatan Benda Uji**

Tahapan-tahapan dalam pembuatan benda uji adalah :

1. Persiapan material dan peralatan yang akan digunakan untuk pembuatan benda uji.
2. Analisis bahan meliputi agregat halus dan kasar.
3. Pembuatan cetakan beton (bekisting).
4. Pemasangan tulangan dengan variasi tulangan tumpuan yang masuk kelapangan, masing-masing terdiri dari tiga buah sampel. Benda uji diberi sengkang dengan jarak 4 cm sepanjang $\frac{1}{3}$ bentang balok atau 40 cm dari as tumpuan (kolom).
5. Pencampuran bahan beton dengan menggunakan mesin pencampur beton (*Concreting Mixer*).
6. Memasukkan campuran adukan beton ke dalam bekisting.
7. Perawatan (*curing*).
8. Pelepasan bekisting.

3.7. Diagram Alir



SELESAI

Gambar 3.3 Diagram Pengerjaan Penelitian

3.8. Cara Penelitian dan Pengujian

Setelah beton berumur 28 hari dari pengecoran, dilakukan pengujian dengan cara menempatkan balok uji pada rangka pembebanan (*loading frame*) dengan ditumpu jepit-jepit pada kedua ujungnya. Balok uji diberikan dua beban terpusat vertikal yang sama besar.



Gambar 3.4. Skema pembebanan

Beban terpusat vertikal yang dikerjakan pada balok dikerjakan oleh pompa hidraulik. Alat *strain meter* membaca penambahan beban, Alat *dial gauge* membaca lendutan balok, sedang pengamatan lebar retak dibaca dengan alat *microscope crack detector*. Setelah peralatan benda uji siap, pembebanan dilakukan secara bertahap dari beban nol sampai dengan mencapai beban maksimum, dimana balok uji mengalami keruntuhan (tulangan tarik sudah mencapai leleh dan retak menjalar sampai pada daerah beton tertekan).

Langkah-langkah pengujian adalah sbb :

- Balok uji ditempatkan pada rangka pembebanan (*loading frame*) yang ditumpu jepit-jepit di kedua ujungnya. Balok uji diberikan dua beban vertikal terpusat yang sama besar.
- Masing-masing benda uji dengan variasi prosentase tulangan tekan yang masuk ke lapangan sebesar 14.3%, 20%, 33%, 41.6%, dan 55%, dibebani secara bertahap hingga timbul retak-retak sampai balok uji mengalami keruntuhan.

3.9. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data benda uji dilakukan dengan membuat benda uji sebanyak 15 balok, dimana masing-masing variasi prosentase tulangan tumpuan yang masuk ke lapangan memiliki 3 sampel balok uji. Setelah pengecoran, balok terlebih dahulu dicat dengan warna putih dan diberi garis vertikal serta horizontal dengan ukuran 5 cm x 5 cm sepanjang balok uji. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati retak yang terjadi ketika beban diberikan secara bertahap, hingga balok mengalami keruntuhan. Kemudian, pola retak yang terjadi diberi nomor serta dicatat.

3.10. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (*independent variable*) : variabel yang perubahannya bebas ditentukan peneliti. Dalam penelitian ini variabel bebas adalah prosentase luas tulangan tumpuan (tekan) yang diteruskan ke lapangan.
2. Variabel terikat (*dependent variable*) yaitu variabel yang tergantung pada variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah beban runtuh dan pola retak yang terjadi akibat pembebanan secara bertahap hingga balok mengalami keruntuhan..

3.11. Hipotesa Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh variasi prosentase tulangan tumpuan yang diteruskan ke lapangan, maka dilakukan pengolahan data melalui uji statistik dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Menentukan hipotesis

$$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \dots = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \neq \dots \neq \mu_k$$

dengan :

H_0 : hipotesis awal, yang menyatakan tidak ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel tak bebas.

H_1 : hipotesis alternatif, yang menyatakan ada pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel tak bebas.

- b. Menentukan *level of significant α*

c. Melakukan pengambilan keputusan :

- Jika F hitung $>$ F tabel, maka H_0 ditolak
- Jika F hitung $<$ F tabel, maka H_0 diterima
atau
- Jika probabilitas (sig) $>$ 0.05, maka H_0 diterima
- Jika probabilitas (sig) $<$ 0.05, maka H_0 ditolak.

