

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian perkuatan balok dengan "*Sika Carbodur S512*" diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemasangan "*Sika Carbodur S512*" pada balok beton tanpa tulangan geser berpengaruh positif terhadap peningkatan kuat geser, beban retak pertama dan penurunan defleksi.
2. Pemasangan *Sika Carbodur S512* sepanjang bentang pada balok beton tanpa tulangan geser memberikan hasil yang paling baik dibandingkan dengan balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* 1/6 bentang dan balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* 1/3 bentang. Balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* sepanjang bentang mampu menahan kuat geser terbesar, yaitu 14,7 kN atau meningkat sebesar 66,68 % dari balok beton tanpa perkuatan. Kuat geser pada beban retak pertamanya sebesar 12,74 kN atau meningkat sebesar 150,39 % dari balok beton tanpa perkuatan. Sedangkan peningkatan lendutan/defleksinya sebesar -12,73 %, yang artinya balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* sepanjang bentang memberikan pengaruh kekakuan terhadap balok beton tanpa tulangan geser.

Sehingga keruntuhan tiba-tiba balok beton pada saat beban geser maksimum dapat dicegah.

3. Dari pengamatan fisik dapat disimpulkan bahwa *Sika Carbodur S512* memiliki panjang penyaluran, yang artinya semakin panjang pemakaian *Sika Carbodur S512* maka fungsi dari *Sika Carbodur S512* makin baik. Hal ini terlihat dari peningkatan bertahap fungsi *Sika Carbodur S512* dari tiap variasi penempelan.
4. Pemasangan *Sika Carbodur S512* sepanjang bentang pada balok beton tanpa tulangan geser memberikan hasil yang paling baik terhadap momen lentur dibandingkan dengan balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* 1/6 bentang dan balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* 1/3 bentang. Momen yang dihasilkan balok dengan perkuatan *Sika Carbodur S512* sepanjang bentang yaitu 9,8 kN atau meningkat sebesar 66,68 % dari balok beton tanpa perkuatan.

6.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya balok beton dalam keadaan yang bersih dan rata permukaannya pada saat akan dilakukan penempelan "*Sika Carbodur S512*", sehingga *epoxy resin* dan "*Sika Carbodur S512*" dapat menempel dengan baik.

2. Pada saat menggunakan *epoxy resin* “*Sikadur 30*”, sebaiknya gunakan sarung tangan plastik. Hal ini dikarenakan *epoxy resin* “*Sikadur 30*” merupakan bahan yang cukup keras.
3. “*Sika Carbodur S512*” sebaiknya diperiksa terlebih dahulu sebelum digunakan, jika tidak rapat saat diletakkan di permukaan yang rata “*Sika Carbodur S512*” atau sedikit melengkung sebaiknya jangan digunakan, karena dapat memberikan pengaruh dengan berkurangnya fungsi dari “*Sika Carbodur S512*”.
4. Saat penempelan “*Sika Carbodur S512*” sebaiknya hati-hati, karena permukaan *epoxy resin* “*Sikadur 30*” cukup licin, sehingga “*Sika Carbodur S512*” mudah tergeser.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999, *Pedoman Penulisan Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil*, Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Dipohusodo, Istimawan, 1999, *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nawy, E. G., 1990, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Penerbit PT. Eresco, Bandung.
- Fersalisa, Raden Roro Vikky, 2006, "Pengaruh Serat Aramid Kevlar Sebagai Bahan Perkuatan/Perbaikan Terhadap Kuat Lentur Balok Beton", *Laporan Penelitian Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, Penerbit PT. Andi, Yogyakarta.
- Sika Carbodur Plates, 2005, *Technical Data Sheet Catalogue*, PT. Sika Indonesia, Bogor.
- Sikadur 30, 2005, *Technical Data Sheet Catalogue*, PT. Sika Indonesia, Bogor.
- Suryadi, 2006, "Pengaruh Serat Aramid Kevlar Pada Kuat Geser Balok Beton Tanpa Tulangan Geser", *Laporan Penelitian Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta*.
- SK SNI 03 – 2847, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Jurusan Teknik Sipil-FTSP-ITB, Bandung.
- SK SNI T-15, 1990, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Yayasan LPMB, Bandung.
- SK SNI T-15-1991-03, 1991, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Vis, W. C., Kusuma, Gideon H. dan Binsar H., 1993, *Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Winter, G. dan Nilson, A. H., 1993, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

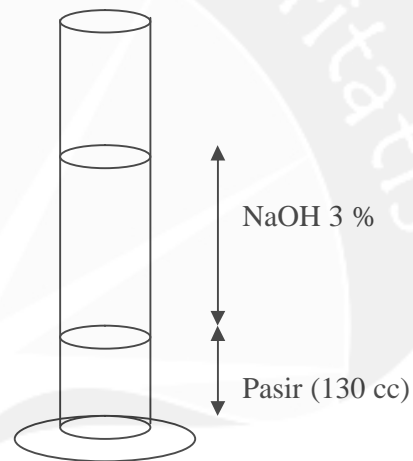
I. Bahan

- a. Pasir kering tungku, asal : Merapi, Yogyakarta.
Dengan volume : 130 cc.
- b. Larutan NaOH 3 %.

II. Alat

Gelas ukur, ukuran : 250 cc

III. Sketsa



IV. Hasil

Pengujian dilakukan tanggal 15 Januari 2008 di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi TS, FT-UAJY. Setelah didiamkan selama 24 jam, tanggal 16 Januari 2008, warna larutan di atas pasir sesuai dengan warna Gardner Standard Color No. : 11, yang berarti mengandung zat organik banyak, berarti agregat halus bisa dipakai dengan catatan harus dicuci terlebih dahulu.

PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

I. **Tempat** : Lab. Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi TS, FT-UAJY

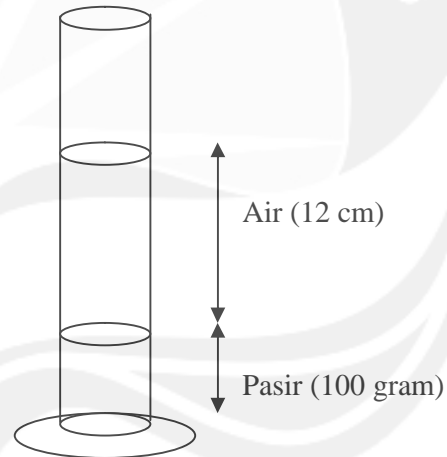
II. **Bahan**

- a. Pasir kering tungku, asal : Merapi, Yogyakarta
- b. Berat : 100 gram
- c. Air jernih asal : Lab. BKT Prodi TS FT-UAJY

III. **Alat**

- a. Gelas ukur, ukuran : 250 cc
- b. Timbangan
- c. Tungku (oven), suhu dibuat antara $105^{\circ} - 110^{\circ}\text{C}$
- d. Air tetap jernih setelah 23 kali pengocokan
- e. Pasir + piring masuk tungku tanggal 15 Januari 2008 jam 14.42 WIB.

IV. **Sketsa**



V. **Hasil**

- a. Berat piring + pasir : 212,6 gram
- b. Berat piring kosong : 119,8 gram
- c. Berat pasir : $\frac{212,6 - 119,8}{100} \times 100 = 92,8$ gram
- d. Kandungan lumpur : $\frac{100 - 92,8}{100} \times 100 \% = 7,2 \%$

VI. **Kesimpulan**

Karena kandungan lumpur dalam pasir sebesar 7,2 %, maka pasir dapat digunakan untuk campuran adukan beton.

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS (PASIR)

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo, Sleman, Yogyakarta
Tempat : Lab. Mekanika dan Penyelidikan Tanah, Prodi TS, FT-UAJY
Tanggal Pemeriksaan : 18 Januari 2008

| Kode | Uraian | Berat |
|------|---|----------|
| A | Berat benda uji kering oven (gram) | 718,65 |
| B | Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) (gram) | 727,2259 |
| C | Berat benda uji dalam air (gram) | 455,8222 |
| D | Berat jenis kering oven / <i>Bulk</i> $\frac{(A)}{(B) - (C)}$ | 2,6479 |
| E | Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) $\frac{(B)}{(B) - (C)}$ | 2,6795 |
| F | Berat jenis semu (<i>apparent</i>) $\frac{(A)}{(A) - (C)}$ | 2,7343 |
| G | Penyerapan air (<i>absorpsi</i>) $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$ | 1,193 % |
| H | Berat jenis $\frac{(D) + (F)}{2}$ | 2,6911 |

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR
(KRICAK)**

Bahan : Kricak (Batu Pecah)
 Asal : Kali Progo, Sleman, Yogyakarta
 Tempat : Lab. Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi TS, FT-UAJY
 Tanggal Pemeriksaan : 18 Januari 2008

| Kode | Uraian | Berat |
|------|---|----------|
| A | Berat benda uji kering oven (gram) | 995 |
| B | Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) (gram) | 1024 |
| C | Berat benda uji dalam air (gram) | 618,6 |
| D | Berat jenis kering oven / <i>Bulk</i> $\frac{(A)}{(B) - (C)}$ | 2,45 |
| E | Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) $\frac{(B)}{(B) - (C)}$ | 2,523 |
| F | Berat jenis semu (<i>apparent</i>) $\frac{(A)}{(A) - (C)}$ | 2,64 |
| G | Penyerapan air (<i>absorpsi</i>) $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$ | 2,9146 % |
| H | Berat jenis $\frac{(D) + (F)}{2}$ | 2,545 |

DATA PENGUJIAN TARIK TULANGAN BAJA A 10

Tulangan : KS 10
 Diameter nominal : 10 mm
 Ao : 78,5375 mm²
 Po : 107,50 mm
 Tanggal Pengujian : 16 Januari 2008
 Tempat Pengujian : Lab. Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi TS, FT-UAJY

| Beban (kgf) | Beban (N) | ΔP Pengamatan Extensiometer (0.01) | Tegangan (MPa) | Regangan ϵ (10^{-4}) | Reg. Koreksi (10^{-4}) |
|-------------|-------------------|---|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 0 | 0,0000 | 0,00 | 0,0000 | 1,3043 | 0,0000 |
| 100 | 980,6710 | 1,50 | 12,4867 | 1,3953 | 0,0910 |
| 200 | 1961,3420 | 3,00 | 24,9733 | 2,7907 | 1,4864 |
| 300 | 2942,0130 | 3,50 | 37,4600 | 3,2558 | 1,9515 |
| 400 | 3922,6840 | 4,50 | 49,9466 | 4,1860 | 2,8817 |
| 500 | 4903,3550 | 5,00 | 62,4333 | 4,6512 | 3,3469 |
| 600 | 5884,0260 | 5,50 | 74,9200 | 5,1163 | 3,8120 |
| 700 | 6864,6970 | 6,50 | 87,4066 | 6,0465 | 4,7422 |
| 800 | 7845,3680 | 7,00 | 99,8933 | 6,5116 | 5,2073 |
| 900 | 8826,0390 | 8,00 | 112,3799 | 7,4419 | 6,1376 |
| 1000 | 9806,7100 | 8,50 | 124,8666 | 7,9070 | 6,6027 |
| 1100 | 10787,3810 | 9,50 | 137,3533 | 8,8372 | 7,5329 |
| 1200 | 11768,0520 | 10,00 | 149,8399 | 9,3023 | 7,9980 |
| 1300 | 12748,7230 | 10,50 | 162,3266 | 9,7674 | 8,4631 |
| 1400 | 13729,3940 | 11,50 | 174,8132 | 10,6977 | 9,3934 |
| 1500 | 14710,0650 | 12,00 | 187,2999 | 11,1628 | 9,8585 |
| 1600 | 15690,7360 | 12,50 | 199,7865 | 11,6279 | 10,3236 |
| 1700 | 16671,4070 | 13,00 | 212,2732 | 12,0930 | 10,7887 |
| 1800 | 17652,0780 | 14,00 | 224,7599 | 13,0233 | 11,7190 |
| 1900 | 18632,7490 | 14,50 | 237,2465 | 13,4884 | 12,1841 |
| 2000 | 19613,4200 | 15,00 | 249,7332 | 13,9535 | 12,6492 |
| 2400 | 23536,1040 | 17,50 | 299,6798 | 16,2791 | 14,9748 |
| 2460 | 24124,5066 | 36,00 | 307,1718 | 33,4884 | 32,1841 |
| 2480 | 24320,6408 | 175,00 | 309,6691 | 162,7907 | 161,4864 |

Beban patah = 2680 Kgf
 Tegangan leleh (fy) = 249,7332 MPa
 Modulus Elastisitas (Es) = (237,2465 : 12,6492) x 10000
 = 194718,1162 MPa
 Tegangan maksimum = (3360 x 9,80671) : 78,5375
 = 419,5518 MPa

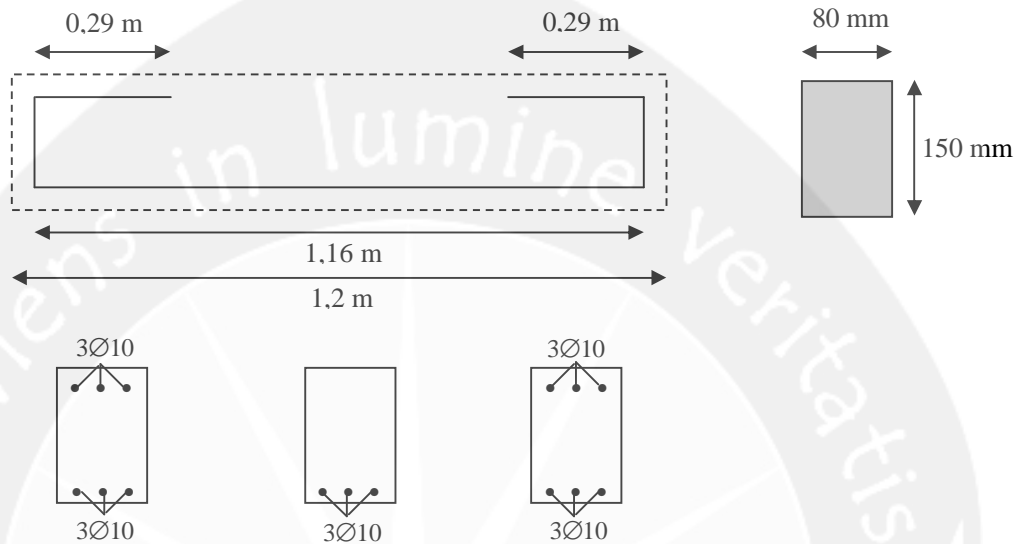
DATA PENGUJIAN TARIK TULANGAN BAJA A6

Tulangan : KS 6
 Diameter nominal : 5,8 mm
 A_o : 26,4200 mm²
 P_o : 107,60 mm
 Tanggal Pengujian : 16 Januari 2008
 Tempat Pengujian : Lab. Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi TS, FT-UAJY

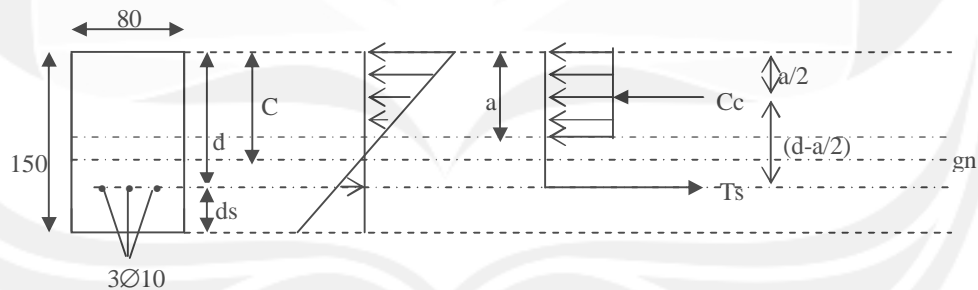
| Beban (kgf) | Beban (N) | ΔP Pengamatan Extensiometer (0.01) | Tegangan (MPa) | Regangan ε (10 ⁻⁴) | Reg. Koreksi (10 ⁻⁴) |
|-------------|------------------|------------------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 0 | 0,0000 | 0,00 | 0,0000 | 0,6250 | 0,0000 |
| 50 | 490,3355 | 2,00 | 18,5593 | 1,8587 | 1,2337 |
| 100 | 980,6710 | 3,00 | 37,1185 | 2,7881 | 2,1631 |
| 150 | 1471,0065 | 4,50 | 55,6778 | 4,1822 | 3,5572 |
| 200 | 1961,3420 | 5,50 | 74,2370 | 5,1115 | 4,4865 |
| 250 | 2451,6775 | 7,00 | 92,7963 | 6,5056 | 5,8806 |
| 300 | 2942,0130 | 8,00 | 111,3555 | 7,4349 | 6,8099 |
| 350 | 3432,3485 | 8,50 | 129,9148 | 7,8996 | 7,2746 |
| 400 | 3922,6840 | 9,50 | 148,4740 | 8,8290 | 8,2040 |
| 450 | 4413,0195 | 10,50 | 167,0333 | 9,7584 | 9,1334 |
| 500 | 4903,3550 | 11,50 | 185,5925 | 10,6877 | 10,0627 |
| 550 | 5393,6905 | 13,00 | 204,1518 | 12,0818 | 11,4568 |
| 600 | 5884,0260 | 14,00 | 222,7111 | 13,0112 | 12,3862 |
| 650 | 6374,3615 | 15,50 | 241,2703 | 14,4052 | 13,7802 |
| 700 | 6864,6970 | 18,00 | 259,8296 | 16,7286 | 16,1036 |
| 750 | 7355,0325 | 20,00 | 278,3888 | 18,5874 | 17,9624 |
| 755 | 7404,0661 | 33,00 | 280,2447 | 30,6691 | 30,0441 |
| 780 | 7649,2338 | 89,00 | 289,5244 | 82,7138 | 82,0888 |
| 785 | 7698,2674 | 136,00 | 291,3803 | 126,3941 | 125,7691 |
| 790 | 7747,3009 | 146,00 | 293,2362 | 135,6877 | 135,0627 |

Beban patah = 980 Kgf
 Tegangan leleh (f_y) = 278,3888 MPa
 Modulus Elastisitas (E_s) = (185,5925 : 10,0627) x 10000
 = 184436,0857 MPa
 Tegangan maksimum = (1110 x 9,80671) : 26,42
 = 412,0154 MPa

**PERENCANAAN KAPASITAS TULANGAN LENTUR TERHADAP
KUAT GESER BALOK BETON**



Gambar Perletakan Tulangan Lentur Balok Uji



Gambar Arah Gaya Tekan dan Tarik Pada Penampang Balok

A. Ditentukan :

| | | | |
|-----------------|---|--|----------------------------|
| Lindungan beton | = | 20 mm | |
| $f'c$ | = | 20 MPa | |
| f_y | = | 240 MPa | |
| A_s 3Ø10 | = | $3 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2$ | = 235,6194 mm ² |
| d_s | = | $\frac{1}{2} \cdot 10 + 20$ | = 25 mm |
| d | = | $h - d_s = 150 - 25$ | = 125 mm |

B. Perhitungan :

$$C_c = T_s$$

$$a \cdot 0,85 \cdot f'_c = A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b}$$

$$M_n = C_c (d - a/2)$$

$$a = \frac{235,6194 \cdot 240}{0,85 \cdot 20 \cdot 80} = 41,5799 \text{ mm}$$

$$C = \frac{a}{b_1} = \frac{41,5799}{0,85} = 48,9175 \text{ mm}$$

$$C_c = T_s = A_s \cdot f_y = 235,6194 \cdot 240 = 56548,656 \text{ N}$$

$$M_n = 56548,656 \times \left(125 - \frac{41,5799}{2} \right)$$

$$= 5892938,269 \text{ Nmm}$$

$$= 5,8929 \text{ kNm}$$

$$M_u = 0,8 \cdot M_n$$

$$= 0,8 \cdot 5,8929$$

$$= 4,7143 \text{ kNm}$$

$$M_u = \frac{1}{6} P \cdot L$$

$$P = \frac{M_u \cdot 6}{L} = \frac{4,7143 \cdot 6}{1,1} = 28,2858 \text{ kN}$$

$$V_u = \frac{1}{2} P$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 28,2858 = 14,1429 \text{ kN}$$

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$= \frac{1}{6} \sqrt{20} \cdot 80 \cdot 125 = 7453,5599 \text{ N} = 7,4536 \text{ kN}$$

$$V_u > V_c \quad \text{.....OK!!!!} \quad (\text{lentur lebih kuat dari geser})$$

MIXED DESIGN BETON NORMAL

A. Data Bahan

1. Bahan agregat halus (pasir) : Merapi, Yogyakarta
2. Bahan agregat kasar (batu pecah) : Kali Progo, Sleman, Yogyakarta
3. Ukuran maksimum batu pecah : 20 mm
4. Jenis semen : PPC tipe A

B. Data Specific Gravity

1. *Specific gravity* air : 1000 kg/m³
2. *Specific gravity* agregat halus (pasir) : 2,6911 kg/m³
2. *Specific gravity* agregat kasar (batu pecah) : 2,545 kg/m³

C. Hitungan

1. Kuat tekan beton yang disyaratkan ($f'c$) pada umur 28 hari adalah 20 Mpa.
2. Nilai deviasi standar (Sd) berdasarkan tingkat mutu pekerjaan sangat baik yaitu sebesar 3,5.
3. Margin (m) = $k \times Sd = 1,64 \times 3,5 = 5,74$
4. Kuat tekan beton rata-rata yang direncanakan ($f'cr$) :
 $f'cr = f'c + m = 20 + 5,74 = 25,74$ MPa
5. Jenis semen *Pozzolan Portland Cement* (PPC) tipe I.

6. Jenis agregat :
- a. Agregat halus = pasir
 - b. Agregat kasar = batu pecah
7. Faktor air semen (fas) didapat berdasarkan tipe semen yang digunakan dan kuat tekan rata-rata (f'_{cr}) beton yang direncanakan pada umur tertentu, berdasarkan grafik 1 SK SNI-T-15-1990-03, halaman 7. Maka didapatkan fas sebesar 0,5611.
8. Berdasarkan tabel 1 SK-SNI-T-15-1990-03, halaman 9 didapatkan fas maksimum sebesar 0,6 (untuk beton dalam ruangan bangunan dengan kondisi sekeliling non-korosif dan beton diluar ruangan bangunan yang terlindung dari hujan dan terik matahari langsung).
9. Nilai “*slump*” untuk penggunaan beton pada plat, balok, kolom dan dinding :
- minimal = 7,5 cm
 - maksimal = 15 cm
10. Besar butir agregat maksimal = 20 mm.
11. Jumlah air yang diperlukan tiap m^2 beton berdasarkan tabel 6 SK-SNI-T-15-1990-03, halaman 13 :
- a. Ukuran maksimal batu pecah = 20 mm
 - b. Nilai “*slump*” = 60-180 mm
- Ah = jumlah air yang diperlukan agregat halus = 195 lt/m^3
- Ak = jumlah air yang diperlukan agregat kasar = 225 lt/m^3
- A = $(0,67 \times Ah) + (0,33 \times Ak)$
- $= (0,67 \times 195) + (0,33 \times 225) = 204,9 \text{ lt/m}^3$

$$\begin{aligned}
 12. \text{ Berat semen yang diperlukan per m}^3 \text{ beton} &= A/\text{fas} \\
 &= 204,9 / 0,5611 \\
 &= 365,1755 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

13. Keperluan semen minimal berdasarkan tabel 3 SK-SNI-T-15-1990-03, halaman 9 dengan kondisi ruangan sama (seperti poin 8) yaitu sebesar 275 kg/m³ beton.

14. Periksa keperluan semen (poin 12 & 13) :

Keperluan semen > keperluan semen minimum

$$365,1755 \text{ kg} > 275 \text{ kg} \quad \text{.....OK!!}$$

15. Periksa jumlah fas (poin 7 & 8) :

fas maksimum > fas rencana

$$0,6 > 0,5611 \quad \text{.....OK!!}$$

16. Daerah gradasi agregat halus berdasarkan Grafik 3 s/d 6 SK-SNI-T-15-1990-03, halaman 19 s/d 20 adalah daerah 2.

17. Perbandingan agregat halus dan agregat kasar berdasarkan Grafik 10 s/d 12 SK-SNI-T-15-1990-03, halaman 23 s/d 24 :

a. Ukuran maksimum batu pecah = 20 mm

b. Nilai “slump” = 60 – 180 mm

c. fas = 0,5611

d. jenis gradasi pasir = no. 2

Dari grafik maka didapatkan proporsi pasir = 41,5 % (dengan range 37 % s/d 46 %)

18. Berat jenis agregat campuran (BJ campuran) :

$$P = \% \text{ agregat halus terhadap agregat campuran} = 41,5 \%$$

$$K = \% \text{ agregat kasar terhadap agregat campuran} = 100\% - 41,5\% = 58,5\%$$

$$\text{BJ agregat halus} = 2,6911$$

$$\text{BJ agregat kasar} = 2,545$$

$$\begin{aligned} \text{BJ campuran} &= [(P/100) \times \text{BJ agregat halus}] + [(K/100) \times \text{BJ agregat kasar}] \\ &= [(41,5/100) \times 2,6912] + [(58,5/100) \times 2,545] \\ &= 2,6057 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

19. Berat jenis beton berdasarkan Grafik 13 SK-SNI-T-15-1990-03, halaman SK-SNI-T-15-1990-03, halaman 24 :

$$\text{a. BJ campuran} = 2,6057 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{b. Keperluan air per m}^3 = 204,9 \text{ lt}$$

$$\text{Berat jenis beton} = 2375,5 \text{ kg/m}^3$$

20. Keperluan agregat campuran

$$= \text{berat beton tiap m}^3 - \text{keperluan air dan semen}$$

$$= 2375,5 - (204,9 + 365,1755)$$

$$= 1805,4245 \text{ kg/m}^3$$

21. Berat agregat halus = % berat agregat halus x keperluan agregat campuran

$$= 41,5 \% \times 1805,4245$$

$$= 749,2511 \text{ kg/m}^3$$

22. Berat agregat kasar = keperluan agregat campuran – berat agregat halus

$$= 1805,4245 - 749,2511$$

$$= 1056,1734 \text{ kg/m}^3$$

D. Rekapitulasi Kebutuhan Bahan Susun Adukan Beton Normal :

- 1. Semen = 365,1755 kg/m³
- 2. Pasir = 749,2511 kg/m³
- 3. Batu pecah = 1056,1734 kg/m³
- 4. Air = 204,9 lt/ m³

E. Volume Kebutuhan Beton :

Volume 1 balok = 1,2 x 0,15 x 0,08 = 0,0144 m³

Volume 2 silinder = (0,25 • (0,15²) x 0,30) = 0,005301 m³ +

Jumlah = 0,019701 m³

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON NORMAL

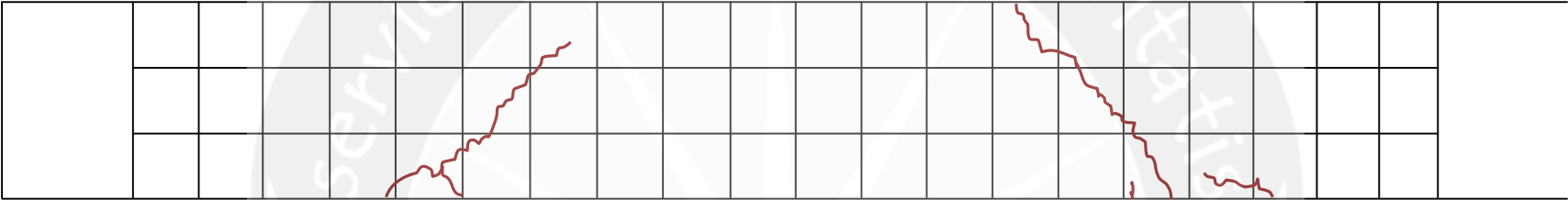
Tempat Pengujian : Lab. Struktur dan Bahan Bangunan, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

| Kode Silinder Beton | Tanggal Dibuat | Tanggal Diuji | Umur Beton | Berat (kg) | Diameter (mm) | Tinggi (mm) | Pmax (N) | f'c (Mpa) |
|---------------------|------------------|------------------|------------|------------|---------------|-------------|----------|-----------|
| S1 | 18 Februari 2008 | 25 Februari 2008 | 7 hari | 12,32 | 150,000 | 301,000 | 285000 | 16,1277 |
| S2 | 18 Februari 2008 | 3 Maret 2008 | 14 hari | 12,20 | 150,000 | 302,000 | 520000 | 29,4259 |
| S3 | 18 Februari 2008 | 10 Maret 2008 | 28 hari | 12,22 | 150,000 | 310,000 | 600000 | 33,9531 |

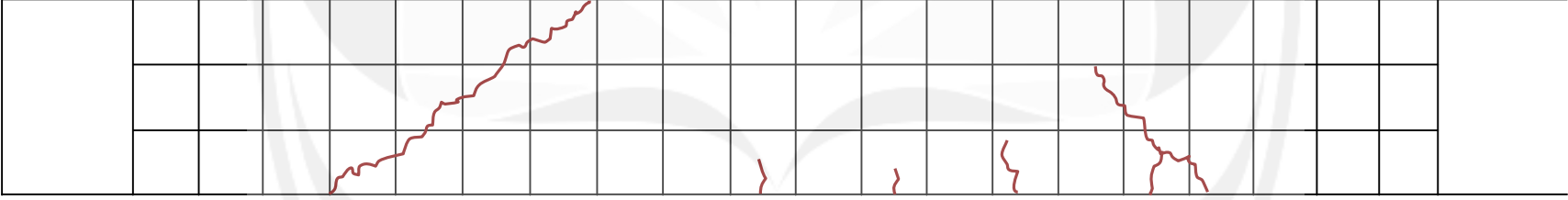
GAMBAR RETAK PADA BALOK BETON NORMAL

Balok BN

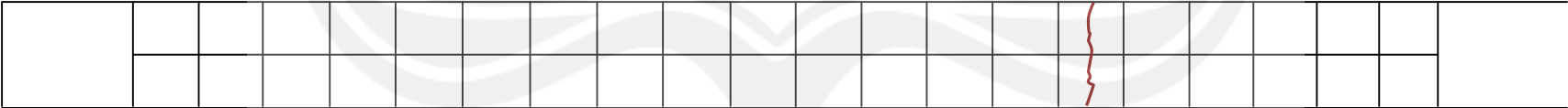
Sisi A



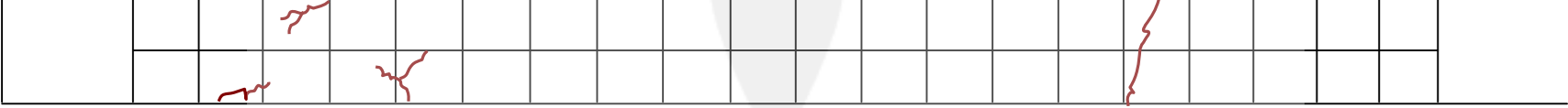
Sisi B



Sisi Atas



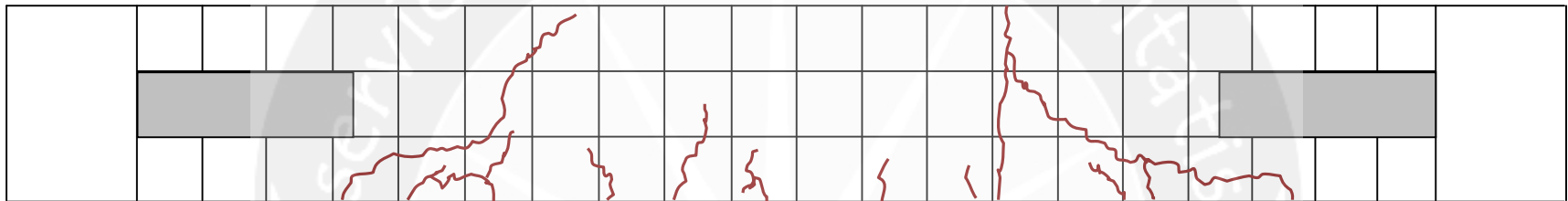
Sisi Bawah



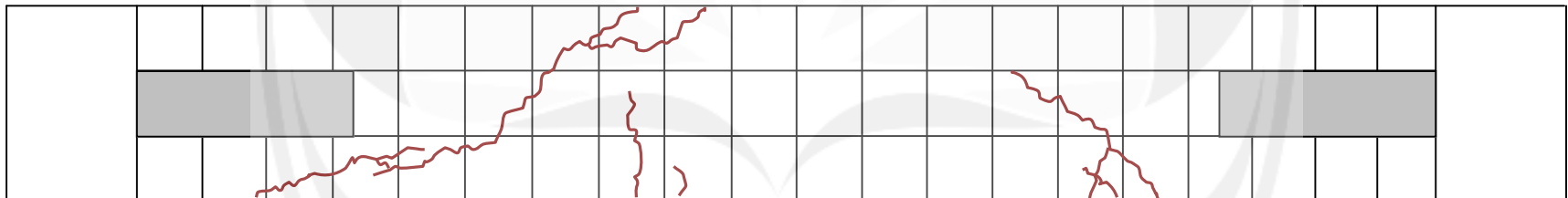
GAMBAR RETAK PADA BALOK BETON YANG DIPERKUAT DENGAN SERAT 1/6 BENTANG

Balok SK CR 1/6L

Sisi A



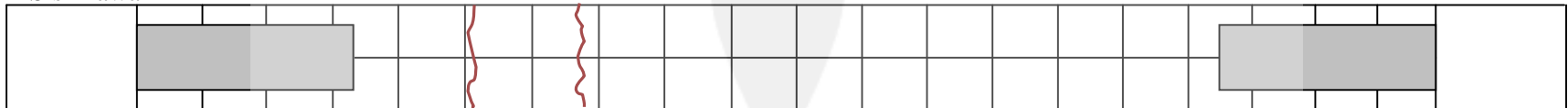
Sisi B



Sisi Atas



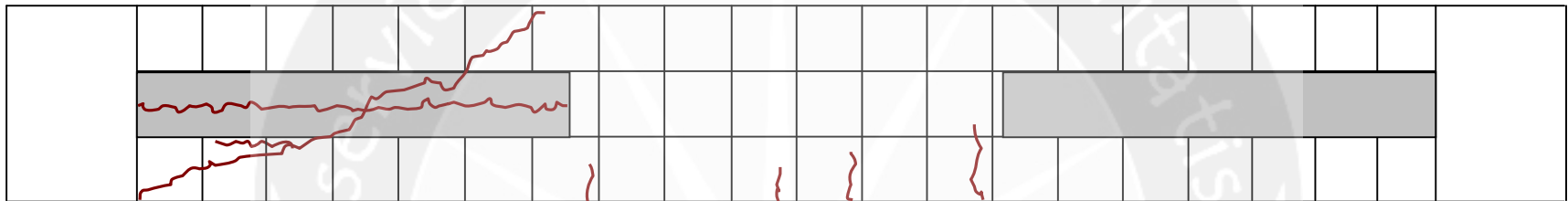
Sisi Bawah



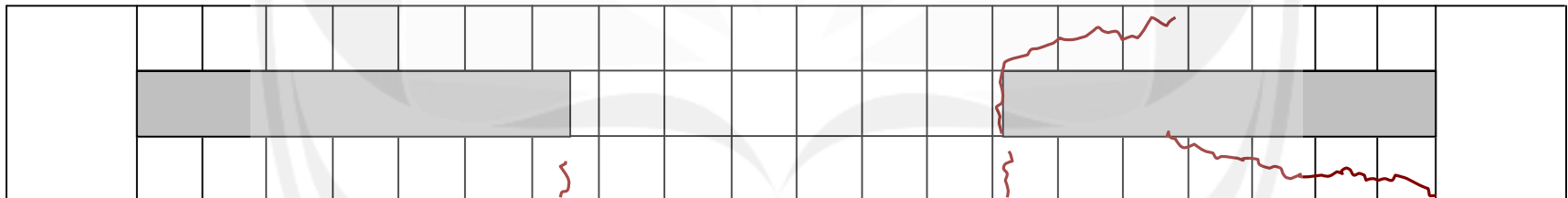
GAMBAR RETAK PADA BALOK BETON YANG DIPERKUAT DENGAN SERAT 1/3 BENTANG

Balok SK CR 1/3L

Sisi A



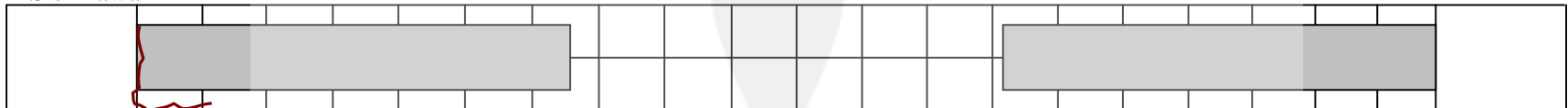
Sisi B



Sisi Atas



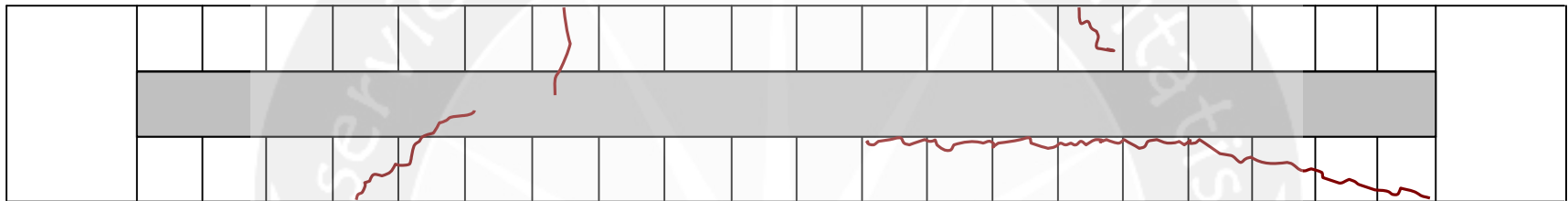
Sisi Bawah



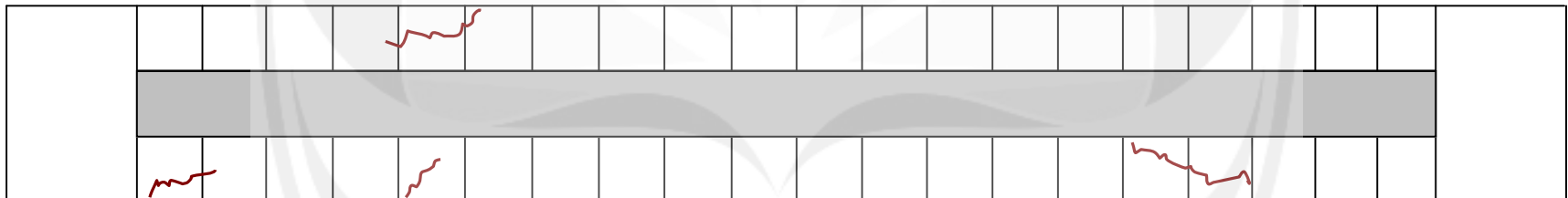
GAMBAR RETAK PADA BALOK BETON YANG DIPERKUAT DENGAN SERAT SEPANJANG BENTANG

Balok SK CR L

Sisi A



Sisi B



Sisi Atas



Sisi Bawah

