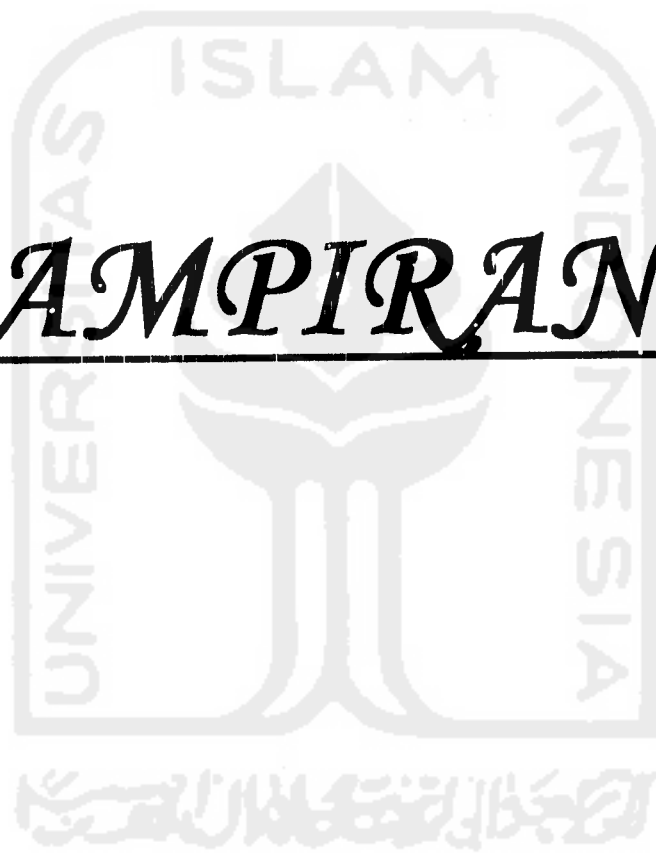


LAMPIRAN 1





UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330
Email : dekanat@fsp.uui.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Jogjakarta, 27 Pebruari 2004

Nomor : 99 /Kajur.TS.20/ Bg.Pn./XII/2003
Lamp. :
Hal : BIMBINGAN TUGAS AKHIR
Periode Ke : II (Des 03 - Mei 04)

Kepada .
Yth. Bapak / Ibu : Suharyatmo,Ir,H,MT
di -
Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak / Ibu Agar Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut di bawah ini :

- | | | | |
|---|---------------|---|-----------------------|
| 1 | Na m a | : | Tangguh Setya Nugraha |
| | No. Mhs. | : | 97 511 035 |
| | Bidang Studi | : | Teknik Sipil |
| | Tahun Akademi | : | 2003 - 2004 |
| 2 | Na m a | : | Eko Novrianto |
| | No. Mhs. | : | 97 511 154 |
| | Bidang Studi | : | Teknik Sipil |
| | Tahun Akademi | : | 2003 - 2004 |

dapat diberikan petunjuk- petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir. Kedua Mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sebagai berikut :

Dosen Pembimbing I	:	Suharyatmo,Ir,H,MT
Dosen Pembimbing II	:	*

Dengan Mengambil Topik /Judul :

Studi Kuat Lentur Keramik beton ceiling brick

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

An.Dekan
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Ir.H. Munadhir,MS

Tembusan

- 1) Dosen Pembimbing ybs
- 2) Mahasiswa ybs
- 3) Arsip.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330
Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

Nomor : 858 /Dek 70/FTSP/XII/2004
Lamp : -
Hal : 1
Jogjakarta, 23-Dec-04
: Ijin peminjaman Lab. BKT FTSP-UII

Kepada Yth : Kepala Laboratorium BKT FTSP UII

Di-
Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Sehubungan dengan Tugas Akhir yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami, **Jurusan Teknik Sipil** Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang bernama sbb :

No	Nama Mahasiswa	No.Mahasiswa
1.	Eko Novrianto	97 511 154
2	Tangguh Setya Nugraha	97 511 035

Berkenaan hal tersebut kiranya mahasiswa memerlukan **bantuan nya untuk dapat meminjamkan fasilitas Lab. BKT FTSP-UII**, untuk mendukung penyusunan Tugas Akhir, maka dengan ini kami mohon kepada Bapak/ Ibu sudilah kiranya dapat memberikan bantuan yang diperlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Demikian permohonan kami atas perkenan serta bantuan dan bimbingannya diucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Dekan.

Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D.

Tembusan :

- Mahasiswa ybs

LAMPIRAN 2





**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

No. / Ka.Ops. / LBKT / / 2005

Penguji : Eko Novrianto Ditest tanggal : 18 April 2005

Tanggung Setya Nugraha

Kerikil asal : Kali Cleteng, Kulonprogo

Keperluan : Tugas Akhir

Berat kerikil kondisi jenuh kering muka (B)	=	5000 gram
Berat kerikil dalam air (Ba)	=	2925 gram
Berat jenis jenuh kering muka $[B / (B - Ba)]$	=	2,41 gr/cm ³

Yogyakarta, 18 April 2005

Mengetahui :

Laboratorium BKT FTSP UII

LABORATORIUM

BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK *Eko*

FAKULTAS TEKNIK UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BUTIRAN YANG LEWAT AYAKAN NO.200

No. / Ka.Ops. / LBKT / / 2005

Penguji : Eko Novrianto Ditest tanggal : 18 April 2005
Tangguh Setya Nugraha
Pasir asal : Merapi, Kaliurang
Keperluan : Tugas Akhir

Berat agregat awal sebelum dicuci (W1) = 500 gram
Berat setelah dicuci (W2) = 492,9 gram
Berat yang lewat ayakan no.200 (W1-W2) = 7,1 gram
Berat yang lewat ayakan no.200 $[(W1-W2)/W1] \times 100\%$ = 1,42 %

Yogyakarta, 19 April 2005

Mengetahui :

Laboratorium BKT FTSP UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

DATA MODULUS HALUS BUTIR (MHB) AGREGAT HALUS

No. / Ka.Ops. / LBKT / / 2004

Penguji : Eko Novrianto Ditest tanggal : 18 April 2005
Tanggung Setia Nugraha
Pasir asal : Merapi, Kaliurang
Keperluan : Tugas Akhir

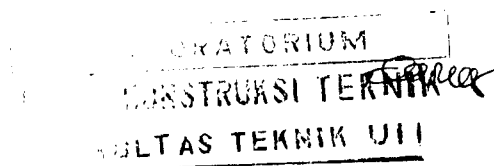
Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)	Berat tertinggal (%)	Berat tertinggal komulatif (%)	Persen lolos komulatif (%)
40,00				
20,00				
10,00				
4,80	0	0	0	100
2,40	87,1	5,85	5,85	94,15
1,20	296,1	19,87	25,72	74,28
0,60	640,5	42,98	68,7	31,3
0,30	336,3	22,57	91,27	8,73
0,15	104,5	7,01	98,28	1,72
Sisa	25,7	1,72	-	-
Jumlah	1490,2	100	289,82	-

$$\text{Modulus Halus Butir} = \frac{289,82}{100} = 2,8982$$

Yogyakarta, 19 April 2005

Mengetahui :

Laboratorium BKT FTSP UII





**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

GRADASI PASIR

Lubang ayakan (mm)	Persen butir agregat yang lewat ayakan			
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV
10	100	100	100	100
4,80	90-100	90-100	90-100	95-100
2,40	60-95	75-100	85-100	95-100
1,20	30-70	55-90	75-100	90-100
0,60	15-34	35-59	60-79	80-100
0,30	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

Keterangan : Daerah I : Pasir kasar
Daerah II : Pasir agak kasar
Daerah III : Pasir agak halus
Daerah IV : Pasir halus

Hasil analisa ayakan masuk daerah : 2 (dua)
Jenis pasir : agak kasar

Yogyakarta, 19 April 2005

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

DATA MODULUS HALUS BUTIR (MHB) AGREGAT KASAR

No. / Ka.Ops. / LBKT / / 2005

Penguji : Eko Novrianto Ditest tanggal : 18 April 2005
Tanggung Setia Nugraha
Kerikil asal : Kali Clereng, Kulonprogo
Keperluan : Tugas Akhir

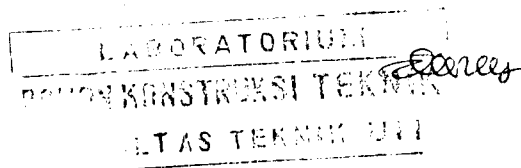
Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)	Berat tertinggal (%)	Berat tertinggal komulatif (%)	Persen lolos komulatif (%)
40,00	0	0	0	100
20,00	146,8	7,69	7,69	92,31
10,00	937,6	49,08	56,77	43,23
4,80	825,7	43,23	100	0
2,40			100	
1,20			100	
0,60			100	
0,30			100	
0,15			100	
Sisa			-	
Jumlah	1910,1	100	664,46	

$$\text{Modulus Halus Butir} = \frac{664,46}{100} = 6,6446$$

Yogyakarta, 20 April 2005

Mengetahui :

Laboratorium BKT FTSP UII





**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14.4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

GRADASI KERIKIL

Lubang ayakan (mm)	Persen butir agregat yang lewat ayakan	
	Besarnya butir maksimum	
	40 mm	20 mm
40,00	90-100	100
20,00	30-70	95-100
10,00	10-35	25-55
4,80	0-5	0-10

Hasil analisa ayakan, besar butir maksimum masuk 20 mm.

Yogyakarta, 20 April 2005

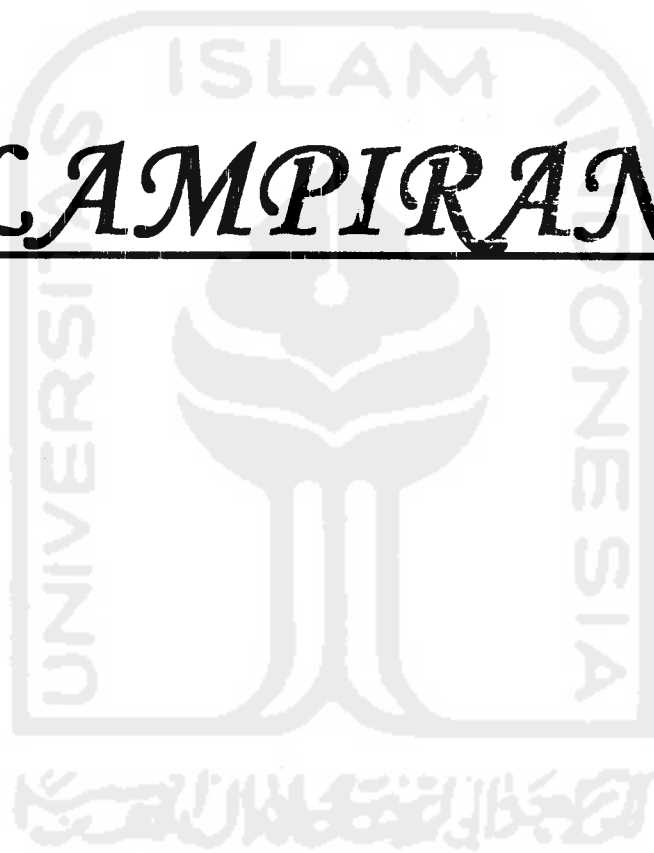
Mengetahui :

Laboratorium BKT FTSP UII

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK

[Signature]

LAMPIRAN 3





**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA
(Ø 10 mm)
SAMPLE I**

Tanggal pengujian : 02 Maret 2005

I. BENDA UJI :

1. Baja jenis tulangan, panjang keseluruhan = 47 cm
2. Panjang dibidang uji (bagian kecil) = 16,4 cm
3. Diameter benda uji (do) = 0,82 cm
4. Luas tampang awal (Ao) = cm
5. Panjang ukur awal (Lo) = 5,64 \sqrt{Ao} = cm

II. ALAT-ALAT :

1. Kaliper
2. Strainometer
3. Jangka
4. Penggaris
5. Stop watch

III. HASIL PERCOBAAN :

1. Beban Leleh atas (LA) = 1980 kg, pembacaan strainometer $8,3 \times 10^{-2}$ mm, waktu = 1:30 menit
2. Beban leleh bawah (LB) = 2010 kg, pembacaan strainometer 145×10^{-2} mm, waktu = 4:10 menit
3. Beban maksimum = 2860 kg
4. Beban patah = 2320 kg
5. Waktu patah = 17:50 menit
6. Jenis patah

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

[Signature]
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK UII

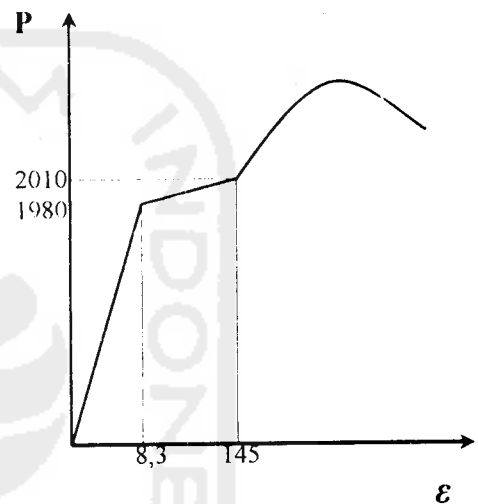


**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kalurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**HASIL PENGUJIAN TARIK BAJA
(Ø 10 mm)**

Beban P (kg)	Pengamatan Strainometer (ΔL) $\dots \times 10^{-2}$ mm
100	1,0
200	1,2
300	1,4
400	2,0
500	2,2
600	2,6
700	3,0
800	3,2
900	3,8
1000	4,0
1100	4,5
1200	4,9
1300	5,2
1400	5,8
1500	6,1
1600	6,5
1700	7,0
1800	7,6
1900	7,9
1980	8,3



Pengukuran dengan jangka
Penambahan per 2 mm

Panjang Jangka (cm)	Beban (kg)
5,5	2030
5,7	2550
5,9	2780
6,1	2840
6,3	2850

Panjang setelah diuji (l_u) = 7,08 cm
Diameter tempat patah (d_{u0}) = 0,51 cm

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

FAKULTAS TEKNIK UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA
(Ø 10 mm)
SAMPLE II**

Tanggal pengujian : 02 Maret 2005

IV. BENDA UJI :

1. Baja jenis tulangan, panjang keseluruhan = 50 cm
2. Panjang dibidang uji (bagian kecil) = 16,4 cm
3. Diameter benda uji (do) = 0,82 cm
4. Luas tampang awal (Ao) = cm
5. Panjang ukur awal (Lo) = 5,64 \sqrt{Ao} = cm

V. ALAT-ALAT :

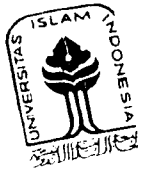
1. Kaliper
2. Strainometer
3. Jangka
4. Penggaris
5. Stop watch

VI. HASIL PERCOBAAN :

1. Beban Leleh atas (LA) = 2010 kg, pembacaan strainometer $8,9 \times 10^{-2}$ mm, waktu = 1:34 menit
2. Beban leleh bawah (LB) = 2100 kg, pembacaan strainometer $140,5 \times 10^{-2}$ mm, waktu = 4:17 menit
3. Beban maksimum = 2890 kg
4. Beban patah = 2300 kg
5. Waktu patah = 11:54 menit
6. Jenis patah

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

STAS TEKNIK UII

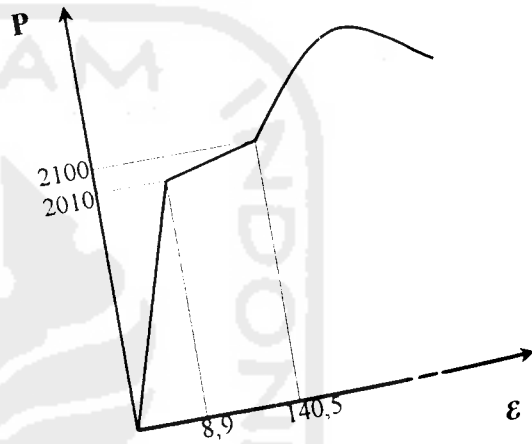


**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**HASIL PENGUJIAN TARIK BAJA
(Ø 10 mm)**

Beban P (kg)	Pengamatan Strainometer (ΔL) $\times 10^{-2}$ mm
100	0,8
200	1,1
300	1,5
400	1,9
500	2,4
600	2,8
700	3,1
800	3,6
900	3,9
1000	4,4
1100	4,9
1200	5,2
1300	5,8
1400	6,0
1500	6,4
1600	6,8
1700	7,2
1800	7,7
1900	7,9
2000	8,2
2010	8,9



Pengukuran dengan jangka
Penambahan per 2 mm

Panjang, Jangka (cm)	Beban (kg)
5,3	2300
5,5	2800
5,7	2860
5,9	2885

Panjang setelah diuji (l_u) = 7,58 cm
Diameter tempat patah (d_{u0}) = 0,5 cm

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

[Signature]



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jln. Kalurang Km. 14,4 Tlp (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA (Ø 8 mm) SAMPLE I

Tanggal pengujian : 02 Maret 2005

VII.

BENDA UJI :

1. Baja jenis tulangan, panjang keseluruhan = 53 cm
2. Panjang dibidang uji (bagian kecil) = 12,8cm
3. Diameter benda uji (do) = 0,62 cm
4. Luas tampang awal (Ao) = cm
5. Panjang ukur awal (Lo) = 5,64 \sqrt{Ao} = cm

VIII.

ALAT-ALAT :

1. Kaliper
2. Strainometer
3. Jangka
4. Penggaris
5. Stop watch

IX. HASIL PERCOBAAN :

1. Beban Leleh atas (LA) = 910 kg, pembacaan strainometer 23×10^{-2} mm, waktu = 1:34 menit
2. Beban leleh bawah (LB) = 1000 kg, pembacaan strainometer $114,8 \times 10^{-2}$ mm, waktu = 4:17 menit
3. Beban maksimum = 1310 kg
4. Beban patah = 1080kg
5. Waktu patah = 08:12 menit
6. Jenis patah

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA
(Ø 8 mm)
SAMPLE II**

Tanggal pengujian : 02 Maret 2005

X. BENDA UJI :

1. Baja jenis tulangan, panjang keseluruhan = 50 cm
2. Panjang dibidang uji (bagian kecil) = 13cm
3. Diameter benda uji (do) = 0,62 cm
4. Luas tampang awal (Ao) = cm
5. Panjang ukur awal (Lo) = 5,64 \sqrt{Ao} = cm

XI. ALAT-ALAT :

1. Kaliper
2. Strainometer
3. Jangka
4. Penggaris
5. Stop watch

XII. HASIL PERCOBAAN :

1. Beban Leleh atas (LA) = 930 kg, pembacaan strainometer $15,1 \times 10^{-2}$ mm, waktu = 1:34 menit
2. Beban leleh bawah (LB) = 1000 kg, pembacaan strainometer 144×10^{-2} mm, waktu = 4:17 menit
3. Beban maksimum = 1290 kg
4. Beban patah = 1060kg
5. Waktu patah = 09:25 menit
6. Jenis patah

Mengetahui :
Laboratorium BKT FTSP UII

LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Yogyakarta

Ames

LAMPIRAN 4



PERENCANAAN CAMPURAN BETON

A. Data-data perencanaan campuran beton :

1. Kuat beton yang disyaratkan $f'_c = 25$ Mpa
2. Volume pekerjaan kecil dan mutu pekerjaan cukup, diperkirakan standar deviasi (s_d) = 7,5 Mpa
3. Beton didalam ruangan dengan keadaan sekeliling non korosif
4. Jenis struktur adalah balok
5. Ukuran maksimum kerikil 40 mm
6. Berat volume agregat = 1,60 ton/m³
7. Berat jenis kerikil = 2,60
8. Berat jenis pasir = 2,60
9. Modulus halus butir (mhb) = 2,60

B. Tahap-tahap perencanaan campuran beton :

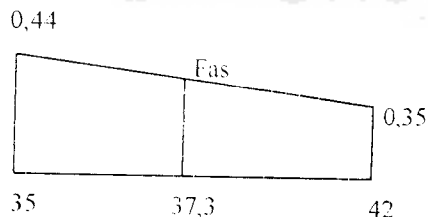
1. Menghitung mutu beton

$$s_d = 7.5 \text{ Mpa}$$

$$m = 1,64 \cdot s_d = 1,64 \cdot 7,5 = 12,3 \text{ Mpa}$$

$$f'_c = f_c + m = 25 + 12,3 = 37,3 \text{ Mpa}$$

2. Menghitung nilai factor air semen (f.a.s)



$$\frac{0,44 - 0,35}{42 - 35} = \frac{fas - 0,35}{42 - 37,3}, \quad fas = 0,35 + \frac{0,44 - 0,35}{42 - 35} \cdot (42 - 37,3) = 0,41$$

f.a.s. maksimum = 0,60 sehingga f.a.s yang digunakan = 0,41

3. Nilai slam : Untuk struktur balok nilai slam = 75 – 150

4. Jumlah air yang diperlukan per-meter kubik beton

Berdasarkan nilai slump dan ukuran maksimum kerikil 40 mm, maka diperoleh kebutuhan air sebesar 177 liter = $0,177 \text{ m}^3$ dan udara terperangkap 1,5%

5. Jumlah semen yang diperlukan per meter kubik beton

$$W_s = \frac{1}{f_{a.s}} \cdot 0,177 = 0,432 \text{ ton}$$

6. Menghitung volume kerikil

Berdasarkan ukuran maksimum kerikil 30 mm dan modulus halus butir pasir = 2,60 maka diperoleh kebutuhan volume kerikil = 1,6

Berat volume kerikil = $0,74 \text{ m}^3$

Berat kerikil, $W_k = 0,74 \cdot 1,60 = 1,184 \text{ ton}$

7. Jumlah volume absolute air, semen, kerikil dan udara

$$V_a + V_s + V_k + V_t = 0,177 + \frac{0,432}{3,15} + \frac{1,184}{2,60} + 0,01$$
$$= 0,780$$

Volume absolute pasir ; $V_p = 1 - 0,780 = 0,220 \text{ m}^3$

Berat pasir = $0,220 \cdot 2,60 = 0,572 \text{ ton}$

8. Kebutuhan material per meter kubik beton

Semen = $0,432 \text{ ton} = 432 \text{ kg}$

Pasir = $0,572 \text{ ton} = 572 \text{ kg}$

Kerikil = $1,104 \text{ ton} = 1184 \text{ kg}$

Air = 177 liter

9. Volume pekerjaan

- a. 2 lajur (6 buah)

$$2\text{m} : 0,08 \times 0,09 \times 2 = 0,0432 \text{ m}^3$$

$$3\text{m} : 0,08 \times 0,09 \times 3 = 0,0648 \text{ m}^3$$

- b. Silinder (3 buah)

$$\frac{1}{4} \times \pi \times 0,15^2 \times 0,3 \times 3 = 0,0159 \text{ m}^3$$

Total volume pekerjaan = $0,1239 \text{ m}^3$

10. Kebutuhan material

$$\text{Semen} = 0,1239 \times 432 = 53,5248 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,1239 \times 572 = 70,8708 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,1239 \times 1184 = 146,6976 \text{ kg}$$

$$\text{A.r} = 0,1239 \times 177 = 21,9303 \text{ kg}$$

11. Kebutuhan material setiap kali campuran adukan beton

$$\text{Volume molen (mixer)} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$\text{Semen} = 0,05 \times 432 = 21,6 \text{ kg}$$

$$\text{Pasir} = 0,05 \times 572 = 28,6 \text{ kg}$$

$$\text{Kerikil} = 0,05 \times 1184 = 59 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 0,05 \times 177 = 8,850 \text{ liter}$$

12. Kebutuhan material untuk mortar

$$\text{Volume mortar} = 0,2 \times 0,09 \times 0,01 \times 63 = 0,01134$$

$$0,2 \times 0,09 \times 0,01 \times 99 = \underline{0,01782}$$

$$0,02913 \text{ m}^3$$

Perbandingan volume semen dengan volume pasir = 1 : 3

Jika semen 0,373 ton = 373 kg

Pasir 1.119 ton = 1119 kg



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL UJI DESAK SILINDER BETON

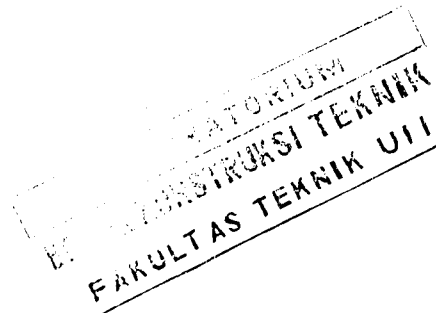
No	Benda uji	O Silinder (mm)	Luas penampang silinder (mm ²)	Beban maksimum (N)	Kuat desak (MPa)
1	A	151,4	18002,86529	710000	39,43816657
2	B	151,4	18002,86529	690000	38,32723230
3	C	151,0	17907,86352	670000	37,41373164
					38,39304350

Kuat desak beton rerata (f_{cr}):

$$f_{cr} = f_{ci} - m \quad \text{dengan } m = 1,64 \cdot sd$$

Kuat desak beton (f'_{cr}):

$$f'_{cr} = f_{cr} - m$$
$$= 38,39304350 - (1,64 \cdot 7,5)$$
$$= 26,0930435 \text{ MPa}$$



LAMPIRAN 5





LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jln. Kalurung Km. 14.4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PENGUJIAN KUBUS CEILING BRICK

Diuji tanggal : 24 Agustus 2004

Jumlah : 5 buah

Data dan hasil pengujian

No	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Luas (cm ²)	P (kg)	σ (kg/cm ²)
1	1.5	1.5	1.5	2.25	555	246.67
2	1.5	1.5	1.5	2.25	577.5	256.67
3	1.5	1.5	1.5	2.25	562.5	250
4	1.5	1.5	1.5	2.25	562.5	250
5	1.5	1.5	1.5	2.25	575	255.56

Σ = 1258,9 kg/cm²

Σ rata-rata = 251.78 kg/cm²

σ dipakai = 250 kg/cm² = 25 MPa

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK

Mengetahui

Laboratorium BKT FTSP UII

PERHITUNGAN KUAT TEKAN CEILING BRICK

Nilai Kuat Desak kubus Beton

Pengujian dilakukan dengan sampel ukuran benda uji 1,5 cm berbentuk kubus. Setelah dilakukan tes desak terhadap kubus ceiling brick dengan ukuran 1,5 x 1,5 x 1,5 cm dilaboratorium terhadap sampel uji tersebut diperoleh kuat desaknya $P = 566.5$ kg. Dengan mengambil hasil dari Grafik Nilai Konversi Beton, didapat pada ukuran benda uji 1,5 cm, nilai konversi = 0,7880

Mutu Ceiling Brick

Luas permukaan kubus $A = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ cm}^2$

$$f'_c = \frac{566.5}{2.25} = 251,78 \text{ kg/cm}^2 = 25,178 \text{ MPa}$$

Factor umur 1,0

$$f'_c = \frac{25,178}{1,0} = 25,178 \text{ MPa}$$

Hasil kuat desak Ceiling Brick dikalikan nilai konversi adalah sebagai berikut :

$$f'_c = 25,178 \times 0,7880 = 19,840 \text{ Mpa}$$

Hasil kuat desak Ceiling Brick setelah dikonversikan ke kubus ukuran 15 x 15 cm dikonversikan kedalam silinder yaitu :

$$f'_c \text{ silinder} = f'_c \text{ kubus} \times c$$

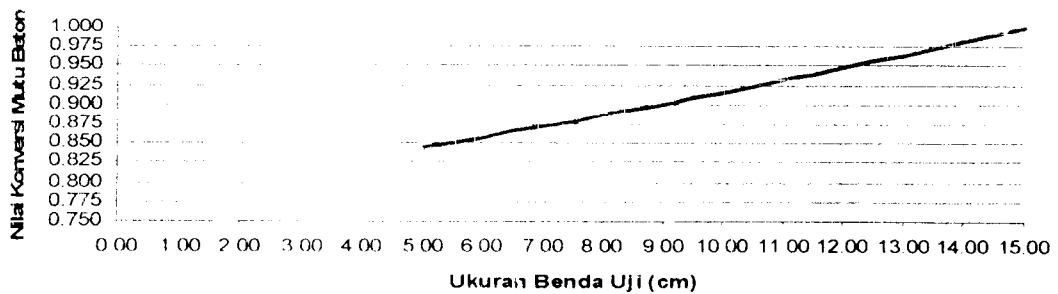
dimana $c = 0,83$ adalah factor untuk mengalikan kekuatan kubus agar diperoleh kuat silinder yang ekuivalen (PBB1 1971, NI-2).

$$\begin{aligned} f'_c \text{ silinder} &= f'_c \text{ kubus} \times 0,83 \\ &= 19,840 \times 0,83 \\ &= 16,468 \text{ MPa} \end{aligned}$$

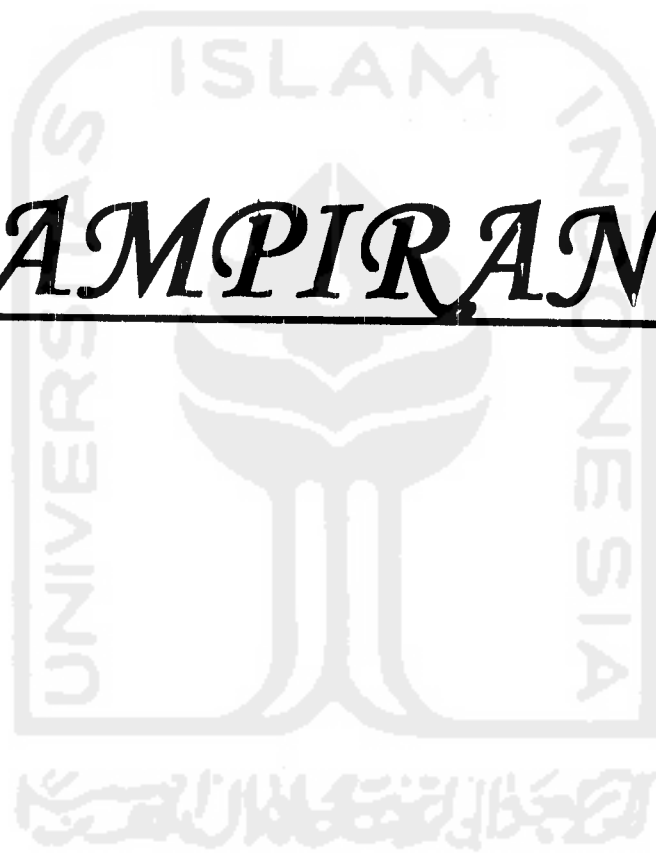
• **NILAI KONVERSI BETON**

Ukuran Benda Uji	Nilai Konversi Mutu Beton
0.00	
0.50	
1.00	
1.50	0.7880
2.00	
2.50	
3.00	
3.50	
4.00	
4.50	
5.00	0.8447
5.50	0.8513
6.00	0.8580
6.50	0.8648
7.00	0.8718
7.50	0.8788
8.00	0.8860
8.50	0.8932
9.00	0.9006
9.50	0.9082
10.00	0.9158
10.50	0.9236
11.00	0.9315
11.50	0.9395
12.00	0.9477
12.50	0.9560
13.00	0.9645
13.50	0.9732
14.00	0.9819
14.50	0.9909
15.00	1.0000

Grafik Nilai Konversi Beton



LAMPIRAN 6



ANALISA TEORITIS MOMEN DAN KELENGKUNGAN

Data :

$$\text{O 8} \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 100,52 \text{ mm}^2 \quad f_y = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{O 10} \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

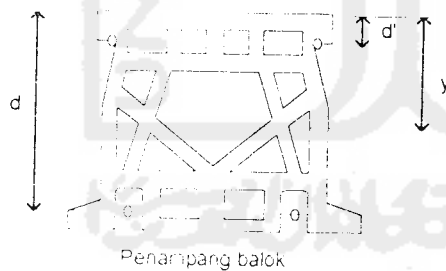
$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} = \frac{157,08}{200,70} = 0,01122 \quad \rho' = \frac{A'_s}{b \cdot d} = \frac{100,52}{200,70} = 0,00718$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa} = 200 \text{ KN/mm}^2$$

$$E_c = 4700 \cdot \sqrt{f'_{cb}} = 4700 \cdot \sqrt{16,468} = 19,072 \text{ KN/mm}^2$$

$$\text{Rasio Modulus elastisitas (n)} = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200}{19,072} = 10,486$$

➤ Kondisi sebelum retak



$$\begin{aligned} A &= b \cdot h + [(n-1) \cdot (A_s + A'_s)] \\ &= 10414 + [(10,486 - 1) \cdot (100,52 + 157,08)] \\ &= 12859,77 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$y = 43,5 \text{ mm}$$

$$y_{\text{bottom}} = 46,5 \text{ mm}$$

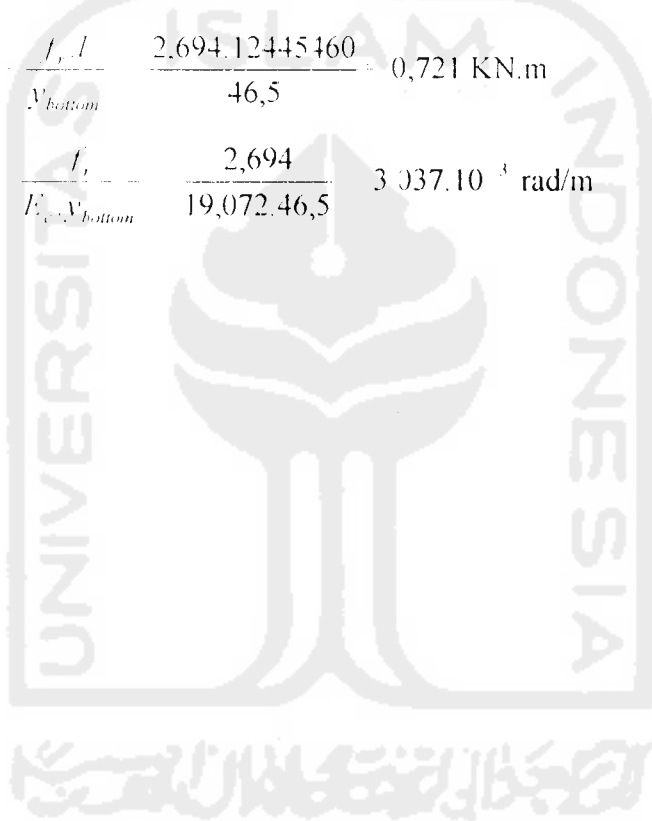
$$\begin{aligned}
 I &= I_{cb} + I_{ad} \\
 &= 10872477 + [(n-1)23,5^2 \cdot A'_s] + [(n-1) \cdot 26,5^2 \cdot A_s] \\
 &= 10872477 + [(10,486 - 1)23,5^2 \cdot 100,52] + [(10,486 - 1) \cdot 26,5^2 \cdot 157,08] \\
 &= 12445460,7 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

Modulus retak beton :

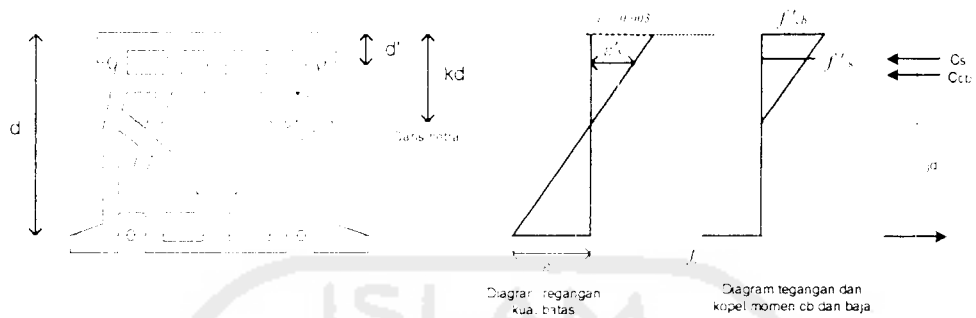
$$f_r = 8 \cdot \sqrt{0,00689 \cdot f'_{cb}} = 8 \cdot \sqrt{0,00689 \cdot 16,468} = 2,694 \text{ MPa}$$

$$M_{crack} = \frac{f_r \cdot I}{y_{bottom}} = \frac{2,694 \cdot 12445460}{46,5} = 0,721 \text{ KN.m}$$

$$\theta_{crack} = \frac{f_r}{E_s \cdot y_{bottom}} = \frac{2,694}{19,072 \cdot 46,5} = 3,037 \cdot 10^{-3} \text{ rad/m}$$



➤ Setelah retak pada saat leleh pertama



$$k = \left[(\rho + \rho')^2 \cdot n^2 + 2 \left(\rho + \frac{\rho' d'}{d} \right) n \right]^{1/2} - (\rho + \rho') n$$

$$k = \left[(0,01122 + 0,00718)^2 \cdot 10,486^2 + 2 \left(0,01122 + \frac{0,00718 \cdot 20}{70} \right) \cdot 10,486 \right]^{1/2} - (0,01122 + 0,00718) \cdot 10,486$$

$$= 0,338$$

maka $k \cdot d = 0,338 \cdot 70 = 23,66 \text{ mm}$

$$e_s = \frac{f_s}{\epsilon_s} = \frac{377,7682}{200000} = 1,88 \cdot 10^{-3}$$

$$e_c = e_s \cdot \frac{k \cdot d}{(d - k \cdot d)} = 1,88 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{23,66}{(70 - 23,66)} = 0,009$$

$$f'_{cs} = e_s \cdot E_s = 0,0009 \cdot 19072 = 17,165 \text{ MPa}$$

$$e'_s = e_s \cdot \frac{k \cdot d - d'}{k \cdot d} = 0,0009 \cdot \frac{23,66 - 20}{23,66} = 0,00014$$

$$f'_{cs} = e'_s \cdot E_s = 0,00014 \cdot 200000 = 28 \text{ MPa}$$

$$C_c = \frac{1}{2} \cdot f'_{cs} \cdot b \cdot k \cdot d = \frac{1}{2} \cdot 17,165 \cdot 200 \cdot 23,66 = 40612,4 \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_{cs} = 100,52 \cdot 28 = 2814,56 \text{ N}$$

Gaya-gaya ($C'_c + C'_s$) bekerja pada y_a , dimana :

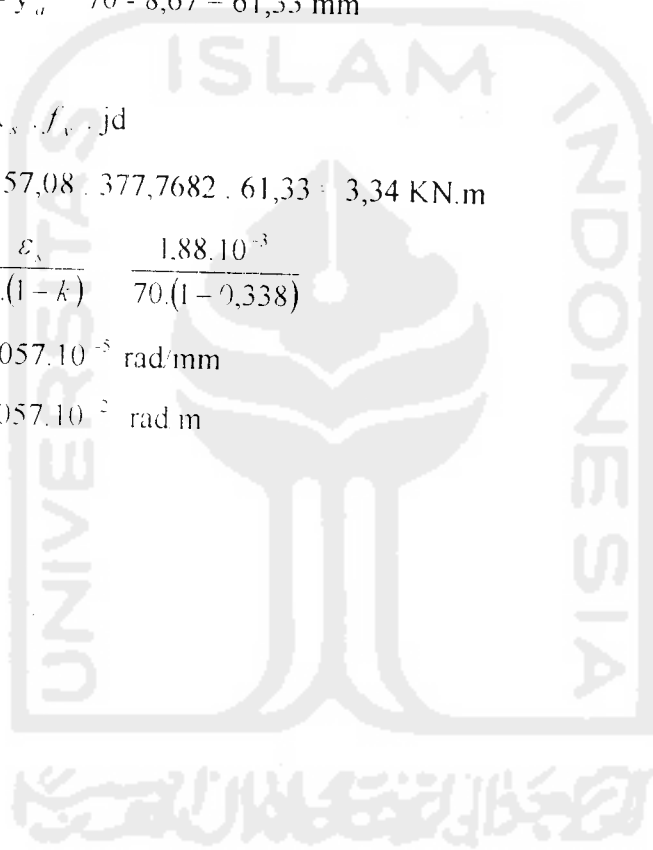
$$y_a = \frac{(d' \cdot C'_s) + C'_c (k \cdot d / 3)}{(C'_c + C'_s)}$$
$$= \frac{(20.2814,56) + 40612,4(23,66/3)}{(40612,4 + 2814,56)}$$
$$= 8,67 \text{ mm}$$

$$Jd = d - y_a = 70 - 8,67 = 61,33 \text{ mm}$$

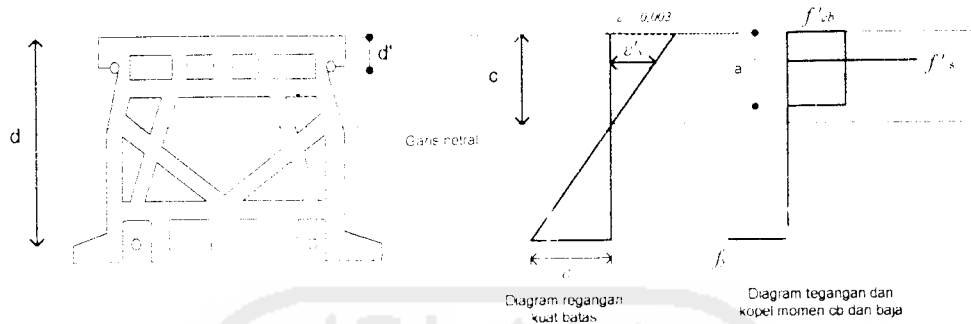
Maka :

$$M_y = A_s \cdot f_v \cdot j d$$
$$= 157,08 \cdot 377,7682 \cdot 61,33 = 3,34 \text{ KN.m}$$

$$\phi_v = \frac{\epsilon_s}{d(1-k)} = \frac{1,88 \cdot 10^{-3}}{70(1-0,338)}$$
$$= 4,057 \cdot 10^{-5} \text{ rad/mm}$$
$$= 4,057 \cdot 10^{-2} \text{ rad m}$$



➤ Setelah retak pada saat beban maksimum (ultimit)



Diasumsikan bahwa semua baja telah mengalami leleh :

$$\epsilon'_s, \epsilon_s \geq \epsilon_y$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot a \cdot 200 = 2802,62 a$$

$$C_s = A'_s \cdot f_y = 100,52 \cdot 304,7296 = 30631,42 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$2802,62 a + 30631,42 = 59339,82$$

Didapat $a = 10,2434 \text{ mm}$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{10,2434}{0,85} = 12,051$$

Cek regangan baja :

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{377,7682}{200000} = 0,00188$$

$$\epsilon'_s = 0,003 \cdot \frac{c - d'}{c} = 0,003 \cdot \frac{12,051 - 20}{12,051} = -0,00197 < \epsilon_y$$

$$\epsilon_s = 0,003 \cdot \frac{d - c}{c} = 0,003 \cdot \frac{70 - 12,051}{12,051} = 0,014426 > \epsilon_y$$

Tampak bahwa $\epsilon_s - \epsilon_y > \epsilon'_s$, kondisi ini menunjukkan bahwa tulangan baja tarik telah leleh, sedangkan baja tekan belum leleh maka asumsi awal salah.

$$f'_s = \varepsilon'_s \cdot E_s = \frac{c-d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s$$

$$= \frac{a - (\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = 100,52 \cdot \left[\frac{a - (0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right]$$

$$= \frac{60312a - 1025304}{a}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$2802,52 a + \frac{60312a - 1025304}{a} = 59339,83 \text{ N}$$

Dari persamaan diatas diperoleh $a = 18,9542 \text{ mm}$

$$C_s = \frac{60312(18,9542) - 1025304}{18,9542} = 6218,237 \text{ N}$$

$$f'_s = \frac{C_s}{A'_s} = \frac{6218,237}{100,52} = 61,86 \text{ MPa}$$

Cek :

$$C_c + C_s = T_s$$

$$(2802,62 \cdot 18,9542) + 6218,237 = 59339,83 \text{ N}$$

$$29339,65 \text{ N} \approx 59339,83 \text{ N}$$

Maka momen ultimit dapat dihitung dengan rumus :

$$M_u = C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d')$$

$$= 53121,42 \cdot \left(70 - \frac{18,9542}{2} \right) + 6218,237 \cdot (70 - 20)$$

$$= 3525974,24 \text{ N.m} = 3,525974 \text{ KN.m}$$

$$A = \beta_1 \cdot c \qquad c = \frac{\beta_1}{A} = \frac{18,9542}{0,85} = 22,299$$

$$\varphi_u = \frac{\varepsilon_c}{c} = \frac{0,003}{22,299} = 134,535 \cdot 10^{-6} \text{ rad/mm}$$

$$= 134,535 \cdot 10^{-3} \text{ rad/m}$$

MOMEN BERAT SENDIRI
MASING-MASING LAJUR DAN RANGKAIAN

Momen

1. Berat sendiri 1 lajur 2 meter

$$q = 0,5 \text{ KN/m}$$

Momen berat sendiri

$$M = \frac{1}{8} q L^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,5 \cdot 2^2 = 0,25 \text{ KN.m}$$

2. Berat sendiri 1 lajur 3 meter

$$q = 0,5 \text{ KN/m}$$

Momen berat sendiri

$$M = \frac{1}{8} q L^2 = \frac{1}{8} \cdot 0,5 \cdot 3^2 = 0,5625 \text{ KN.m}$$

3. Berat sendiri 2 lajur 2 meter

$$q = 1,7 \text{ KN/m}$$

Momen berat sendiri

$$M = \frac{1}{8} q L^2 = \frac{1}{8} \cdot 1,7 \cdot 2^2 = 0,85 \text{ KN.m}$$

4. Berat sendiri 2 lajur 3 meter

$$q = 1,7 \text{ KN/m}$$

Momen berat sendiri

$$M = \frac{1}{8} q L^2 = \frac{1}{8} \cdot 1,7 \cdot 3^2 = 1,9125 \text{ KN.m}$$

ANALISA HITUNGAN TULANGAN SEBELAH

➤ Perhitungan Momen Ultimit 1 Lajur

Data :

$$\emptyset 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ Mpa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 200 = 2802,62a \text{ N}$$

$$T = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

$$C=T$$

$$a = \frac{59339,83}{2802,62} = 21,17 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_u &= C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d') \\ &= 157,08 \cdot 377,7682 \cdot \left(70 - \frac{21,17}{2} \right) \\ &= 3525676 \text{ Nmm} = 3,525676 \text{ KNm} \end{aligned}$$

➤ Perhitungan Momen Ultimit 2 Lajur

Data :

$$\emptyset 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 314,16 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ Mpa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 400 = 5599,12a \text{ N}$$

$$T = A_s \cdot f_y = 314,16 \cdot 377,7682 = 118679,658 \text{ N}$$

$$C=T$$

$$a = \frac{118679,658}{5599,12} = 21,2 \text{ mm}$$

$$M_u = C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d')$$

$$= 314,16 \cdot 377,768 \cdot \left(70 - \frac{21,2}{2} \right)$$

$$= 7049571,67 \text{ Nmm} = 7,04957167 \text{ KN.m}$$



1. Analisa perhitungan 1 lajur 2 meter

Data :

$$M_u = (2,5427 + 0,25) \text{ KN.m} = 2,7929 \text{ KN.m} = 2792700 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 200 = 2802,62a \text{ N}$$

$$T = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

$$M_u = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$2792700 = 59339,8 \cdot \left[70 - \frac{a}{2} \right]$$

$$2792700 = 4153788,1 - 29669,9a$$

$$a = \frac{1361088,1}{29669,9} = 45,8 \text{ mm}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 45,8 \cdot 200 = 128359,99 \text{ N}$$

2. Analisa perhitungan 1 lajur 3 meter

Data :

$$M_u = (1,9050 + 0,5625) \text{ KNm} = 2,4675 \text{ KN.m} = 2467500 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ Mpa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 200 = 2802,62a \text{ N}$$

$$T = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

$$M_u = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$2467500 = 59339,8 \cdot \left[70 - \frac{a}{2} \right]$$

$$2467500 = 4153788,1 - 29669,9a$$

$$a = \frac{1686288,1}{29669,9} = 56,8 \text{ mm}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 56,8 \cdot 200 = 159188,8 \text{ N}$$

3. Analisa perhitungan 2 lajur 2 meter

Data :

$$M_u = (5,5678 + 0,85) \text{ KN.m} = 6,4178 \text{ KN.m} = 6417800 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 314,16 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ Mpa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 400 = 5599,12a \text{ N}$$

$$T = A_s \cdot f_y = 314,16 \cdot 377,7682 = 118679,66 \text{ N}$$

$$M_u = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$6417800 = 118679,66 \cdot \left[70 - \frac{a}{2} \right]$$

$$a = 31,8 \text{ mm}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 31,8 \cdot 400 = 17246,632 \text{ N}$$

4. Analisa perhitungan 2 lajur 3 meter

Data :

$$M_u = (4,1400 + 1,9125) \text{ KNm} = 6,0525 \text{ KN.m} = 6052500 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 314,16 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 400 = 5599,12a \text{ N}$$

$$T = A_s \cdot f_y = 314,16 \cdot 377,7682 = 118679,66 \text{ N}$$

$$M_u = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$6052500 = 118679,66 \cdot \left[70 - \frac{a}{2} \right]$$

$$a = 38 \text{ mm}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 38 \cdot 400 = 212999,12 \text{ N}$$



ANALISA HITUNGAN TULANGAN RANGKAP

➤ Perhitungan Momen Ultimit 1 Lajur

Data :

$$\text{Ø } 8 \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 100,52 \text{ mm}^2 \quad f_y = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 200 = 2802,62 a$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s$$

$$f'_s = e'_s \cdot E_s = \frac{c - d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s$$
$$= \frac{a - (\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = 100,52 \cdot \left[\frac{a - (0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right]$$
$$= \frac{60312a - 1025304}{a}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$2802,52 a + \frac{60312a - 1025304}{a} = 59339,83 \text{ N}$$

Dari persamaan diatas diperoleh $a = 18,9542 \text{ mm}$

$$C_s = \frac{60312(18,9542) - 1025304}{18,9542} = 6218,237 \text{ N}$$

$$f'_s = \frac{C_s}{A'_s} = \frac{6218,237}{100,52} = 61,86 \text{ MPa}$$

Cek :

$$C_c + C_s = T_s$$

$$(2802,62 \cdot 18,9542) + 6218,237 = 59339,83 \text{ N}$$

$$59339,65 \text{ N} \approx 59339,83 \text{ N}$$

Maka momen ultimit dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} M_u &= C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d') \\ &= 53121,42 \cdot \left(70 - \frac{18,9542}{2} \right) + 6218,237 \cdot (70 - 20) \\ &= 3525974,24 \text{ N.mm} = 3,525974 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

➤ Perhitungan Momen Ultimit 2 Lajur

Data :

$$\text{Ø } 8 \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 201,04 \text{ mm}^2 \quad f_y = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 314,16 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 400 = 5599,12 a$$

$$C_c = A'_s \cdot f'_s$$

$$\begin{aligned} f'_s &= \varepsilon'_s \cdot E_s = \frac{c - d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s \\ &= \frac{a - (\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_s &= A_s \cdot f_y = 201,04 \cdot \left[\frac{a - (0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right] \\ &= \frac{120624a - 2050608}{a} \end{aligned}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 314,16 \cdot 377,7682 = 118679,66 \text{ N}$$

$$C_c + C_s = T$$

$$118679,66 \text{ N} = 5599,12 + \frac{120624a - 2050608}{a}$$

Dari persamaan diatas diperoleh $a = 18,974 \text{ mm}$

$$C_s = \frac{120624(18,974) - 2050608}{18,974} = 12549,37 \text{ N}$$

$$f'_s = \frac{C_s}{A'_s} = \frac{12549,37}{201,04} = 62,42 \text{ MPa}$$

Cek :

$$C_c + C_s = T_s$$

$$(5599,12 \cdot 18,974) + 12549,37 = 118787,075 \text{ N}$$

$$118787,075 \text{ N} \approx 118679,658 \text{ N}$$

Maka momen ultimit dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} M_u &= C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d') \\ &= 106237,703 \cdot \left(70 - \frac{18,974}{2} \right) + 12549,372 \cdot (70 - 20) \\ &= 7056230,7 \text{ N.mm} = 7,0562307 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

1. Analisa perhitungan 1 lajur 2 meter

Data :

$$M_u = (2,5427 + 0,25) \text{ KN.m} = 2,7927 \text{ KN.m} = 2792700 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 8 \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 100,52 \text{ mm}^2 \quad f'_y = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 200 = 2802,62 a$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s$$

$$\begin{aligned} f'_s &= \epsilon'_s \cdot E_s = \frac{c-d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s \\ &= \frac{a-(\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_s &= A'_s \cdot f'_s = 100,52 \cdot \left[\frac{a-(0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right] \\ &= \frac{60312a - 1025304}{a} \end{aligned}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

Mencari nilai a :

$$M_u = C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d')$$

$$2792700 = 2802,62a \left[70 - \frac{a}{2} \right] + \left(\frac{60312a - 1025304}{a} \right) (70 - 20)$$

diketahui nilai a = 16,5847 mm

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 16,5847 \cdot 200 = 46480,612 \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = \frac{60312(16,5847) - 1025304}{16,5847} = -1510,282 \text{ N}$$

2. Analisa perhitungan 1 lajur 3 meter

Data :

$$M_u = (1,9050 + 0,5625) \text{ KN.m} = 2,4675 \text{ KN.m} = 2467500 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 8 \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 100,52 \text{ mm}^2 \quad f_y = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 157,08 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 200 = 2802,62 a$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s$$

$$\begin{aligned} f'_s &= \varepsilon'_s \cdot E_s = \frac{c-d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s \\ &= \frac{a - (\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_s &= A'_s \cdot f'_s = 100,52 \cdot \left[\frac{a - (0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right] \\ &= \frac{60312a - 1025304}{a} \end{aligned}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 157,08 \cdot 377,7682 = 59339,83 \text{ N}$$

Mencari nilai a :

$$M_u = C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d')$$

$$2467500 = 2802,62a \left[70 - \frac{a}{2} \right] + \left(\frac{60312a - 1025304}{a} \right) (70 - 20)$$

diketahui nilai a = 15,6515 mm

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot 15,6515 \cdot 200 = 43865,207 \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = \frac{60312(15,6515) - 1025304}{15,6515} = -5196,353 \text{ N}$$

3. Analisa perhitungan 2 lajur 2 meter

Data :

$$M_u = (5.5678 + 0,85) \text{ KN.m} = 6,4178 \text{ KN.m} = 6417800 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 8 \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 201,04 \text{ mm}^2 \quad f'_s = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 314,16 \text{ mm}^2 \quad f'_s = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16,468 \text{ MPa}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 400 = 5599,12 a$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s$$

$$f'_s = \epsilon'_s \cdot E_s = \frac{c-d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s$$
$$= \frac{a - (\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = 201,04 \cdot \left[\frac{a - (0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right]$$
$$= \frac{120624a - 2050608}{a}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 314,16 \cdot 377,7682 = 118679,6577 \text{ N}$$

Mencari nilai a :

$$M_u = C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d')$$

$$6417800 = 5599,12a \left[70 - \frac{a}{2} \right] + \left(\frac{120624a - 2050608}{a} \right) (70 - 20)$$

diketahui nilai a = 17,8932 mm

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 17,8932 \cdot 400 = 100295,68 \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = \frac{120624(17,8932) - 2050608}{17,8932} = 6021,357 \text{ N}$$

4. Analisa perhitungan 2 lajur 3 meter

Data :

$$M_u = (4,1400 + 1,9125) \text{ K.Nm} = 6,0525 \text{ KN.m} = 6052500 \text{ N.mm}$$

$$\text{Ø } 8 \quad A = 50,26 \text{ mm}^2 \quad A'_s = 201,04 \text{ mm}^2 \quad f_y = 304,72 \text{ MPa}$$

$$\text{Ø } 10 \quad A = 78,54 \text{ mm}^2 \quad A_s = 314,16 \text{ mm}^2 \quad f_y = 377,7682 \text{ MPa}$$

$$f'_{cb} = 16.468 \text{ MPa}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,468 \cdot a \cdot 400 = 5599,12 a$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s$$

$$f'_s = \epsilon'_s \cdot E_s = \frac{c-d'}{c} \cdot 0,003 \cdot E_s$$
$$= \frac{a - (\beta_1 \cdot d')}{a} \cdot 0,003 \cdot E_s$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = 201,04 \cdot \left[\frac{a - (0,85 \cdot 20)}{a} \cdot 0,003 \cdot 200000 \right]$$
$$= \frac{120624a - 2050608}{a}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 314,16 \cdot 377,7682 = 118679,6577 \text{ N}$$

Mencari nilai a :

$$M_u = C_c \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d')$$

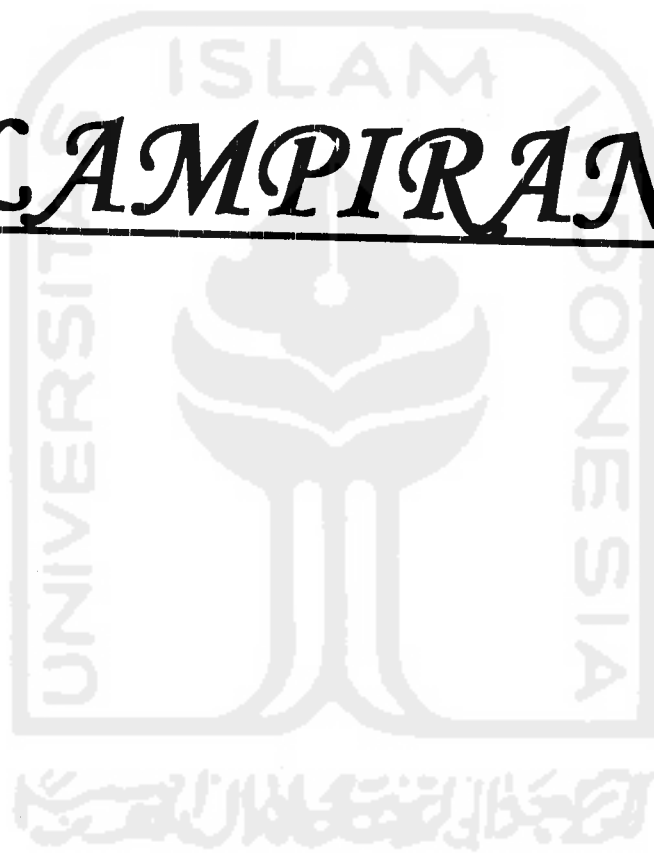
$$6052500 = 5599,12a \left[70 - \frac{a}{2} \right] + \left(\frac{120624a - 2050608}{a} \right) (70 - 20)$$

diketahui nilai a = 17,3082 mm

$$C_c = 0,85 \cdot f'_{cb} \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot 16,486 \cdot 17,3082 \cdot 400 = 97016,615 \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot f'_s = \frac{120624(17,3082) - 2050608}{17,3082} = 2147,902 \text{ N}$$

LAMPIRAN 7



**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR I**

Kode Sample : I/3M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	0.28	0.101	0.109	0.081
3	0.50	0.246	0.188	0.120
4	0.75	0.420	0.483	0.375
5	1.02	0.634	0.708	0.668
6	1.26	0.875	0.981	0.757
7	1.52	1.062	1.188	0.931
8	1.78	1.280	1.468	1.143
9	1.98	1.466	1.673	1.414
10	2.22	1.799	1.884	1.505
11	2.52	1.977	2.191	1.758
12	2.75	2.145	2.390	1.924
13	2.98	2.275	2.576	2.054
14	3.24	2.462	2.770	2.215
15	3.50	2.675	2.965	2.380
16	3.76	2.799	3.079	2.492
17	3.82	3.779	3.780	2.955
18	3.32	3.854	3.963	3.043
19	3.32	4.004	4.066	3.115
20	3.30	4.275	4.183	3.203
21	3.30	4.335	4.358	3.295
22	3.30	4.500	4.465	3.383
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR I**

Kode Sample : II/3M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	0.22	0.118	0.164	0.135
3	0.50	0.303	0.385	0.332
4	0.76	0.503	0.625	0.555
5	1.00	0.596	0.849	0.764
6	1.26	0.900	1.109	0.909
7	1.50	1.119	1.383	1.275
8	1.76	1.385	1.651	1.550
9	1.98	1.894	2.407	2.464
10	2.26	2.706	3.628	3.991
11	2.50	3.184	4.225	4.804
12	2.72	3.576	4.792	5.427
13	3.00	4.180	5.580	6.402
14	3.08	4.632	6.175	7.146
15	3.08	4.816	6.322	7.436
16	3.04	4.916	6.467	7.528
17	3.04	4.913	6.715	7.716
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR I**

Kode Sample : III/3M/CB-9

No	Beban (KN).	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	0.26	0.140	0.138	0.135
3	0.48	0.309	0.336	0.309
4	0.78	0.515	0.538	0.503
5	1.04	0.728	0.863	0.711
6	1.28	0.896	1.064	0.867
7	1.50	1.045	1.150	1.011
8	1.74	1.220	1.460	1.185
9	2.02	1.426	1.631	1.375
10	2.28	1.540	1.948	1.638
11	2.50	1.820	2.060	1.808
12	2.75	2.045	2.338	2.016
13	2.98	2.318	2.635	2.267
14	3.26	2.531	2.997	2.542
15	3.50	2.945	3.335	2.872
16	3.70	3.394	3.651	3.282
17	3.80	3.590	4.121	3.577
18	3.80	3.877	4.417	3.802
19	3.80	4.166	4.714	4.019
20	3.82	4.391	4.823	4.127
21	3.84	4.415	4.837	4.241
22	3.86	4.528	5.107	4.345
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR I**

Kode Sample : I/2M/CB-9

No	Beban (KN).	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0	0.00	0.00	0.00
2	0.54	0.064	0.081	0.081
3	1.02	0.192	0.237	0.185
4	1.52	0.323	0.408	0.296
5	2.06	0.460	0.680	0.420
6	2.62	0.579	0.717	0.594
7	3.04	0.687	0.848	0.692
8	3.52	0.803	0.986	0.795
9	4.02	1.142	1.353	1.110
10	4.56	1.212	1.431	1.195
11	4.88	1.449	1.700	1.408
12	5.5	1.773	2.080	1.721
13	6.02	2.087	2.531	2.102
14	6.5	2.538	3.148	2.608
15	6.42	2.928	3.786	3.043
16	6.66	3.079	3.995	3.168
17	6.76	3.140	4.140	3.346
18	6.76	3.391	4.315	3.435
19	6.58	3.469	4.415	3.554
20	6.54	3.546	4.518	3.643
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR I**

Kode Sample : II/2M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	0.50	0.038	0.080	0.054
3	1.00	0.182	0.220	0.177
4	1.50	0.295	0.350	0.288
5	2.02	0.390	0.480	0.401
6	2.46	0.495	0.615	0.519
7	3.04	0.690	0.810	0.709
8	3.50	0.806	1.012	0.930
9	4.00	0.920	1.158	1.071
10	4.54	1.100	1.352	1.278
11	5.02	1.220	1.512	1.430
12	5.54	1.393	1.700	1.605
13	6.02	1.620	2.490	1.852
14	6.42	2.087	2.445	2.260
15	6.52	2.205	2.640	2.402
16	6.50	2.355	2.858	2.585
17	8.04	2.437	3.050	2.738
18	8.06	2.659	3.230	2.882
19	8.02	2.745	3.322	2.965
20	8.01	2.837	3.417	3.450
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR 1**

Kode Sample : III/2M/CB-9

No	Beban (KN).	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	0.54	0.068	0.080	0.078
3	1.00	0.180	0.185	0.182
4	1.48	0.315	0.375	0.273
5	2.02	0.432	0.510	0.389
6	2.50	0.510	0.620	0.587
7	3.00	0.675	0.831	0.710
8	3.54	0.812	1.021	0.924
9	4.06	1.134	1.248	1.102
10	4.48	1.208	1.422	1.265
11	5.56	1.683	1.688	1.440
12	6.00	1.820	1.983	1.686
13	6.38	2.096	2.370	2.156
14	6.52	2.304	2.544	2.410
15	6.52	2.421	2.719	2.610
16	7.04	2.524	3.100	2.796
17	7.90	2.710	3.536	2.966
18	8.06	2.866	3.974	3.155
19	7.80	3.110	4.241	3.245
20	7.78	3.260	4.468	3.298
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR II**

Kode Sample : I/3M/CB-9

No	Beban (KN).	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	0.98	0.360	0.410	0.367
3	2.02	0.795	0.895	0.772
4	2.96	1.220	1.286	1.112
5	4.06	1.612	1.787	1.547
6	5.02	2.113	2.300	2.000
7	5.98	2.731	2.912	2.562
8	7.00	3.661	3.985	3.507
9	7.28	4.548	5.013	4.324
10	7.28	4.819	5.394	4.584
11	7.32	5.303	6.005	5.022
12	7.32	5.500	6.231	5.189
13	7.40	5.674	6.498	5.352
14	7.35	5.875	6.713	5.516
15	7.30	6.130	6.913	5.652
16	7.28	6.188	7.113	5.886
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR II**

Kode Sample : H/3M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	1.04	0.286	0.311	0.270
3	1.98	0.630	0.702	0.608
4	2.98	0.988	1.012	0.960
5	4.02	1.315	1.502	1.363
6	4.98	1.700	1.983	1.738
7	6.02	2.262	2.585	2.174
8	6.80	2.706	3.085	2.622
9	7.24	2.939	3.365	2.864
10	7.50	3.251	3.775	3.157
11	7.72	3.781	4.271	3.600
12	7.76	4.021	4.583	3.902
13	7.86	4.451	5.091	4.266
14	7.88	4.671	5.383	4.470
15	7.98	4.899	5.659	4.651
16	8.04	5.321	6.147	5.011
17	8.10	5.517	6.349	5.176
18	8.16	5.719	6.654	5.338
19	8.18	6.269	7.247	5.814
20	8.22	6.650	7.844	6.176
21	8.28	7.181	8.233	6.527
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR II**

Kode Sample : I/2M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	1.60	0.215	0.257	0.198
3	3.00	0.663	0.748	0.604
4	4.45	0.964	1.197	0.910
5	6.10	1.347	1.523	1.308
6	7.52	1.878	2.108	1.823
7	9.00	2.972	3.342	2.890
8	10.52	3.177	3.670	3.095
9	12.10	3.415	3.970	3.375
10	13.60	3.662	4.257	3.587
11	14.75	3.897	4.557	3.791
12	16.60	4.130	4.847	4.080
13	15.70	4.254	5.000	4.182
14	15.50	4.394	5.178	4.290
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR II**

Kode Sample : III/3M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	1.00	0.310	0.423	0.254
3	2.02	0.802	0.947	0.791
4	2.98	1.015	1.257	0.975
5	4.06	1.520	1.734	1.607
6	5.00	1.917	2.340	2.100
7	6.02	2.230	2.731	2.247
8	7.02	3.410	3.880	3.553
9	7.50	3.877	4.415	3.793
10	7.72	3.990	4.839	3.827
11	7.76	4.128	4.964	3.910
12	7.86	4.250	5.112	4.147
13	7.88	4.528	5.370	4.400
14	7.98	4.715	5.412	4.609
15	8.04	5.80	5.920	5.245
16	8.10	6.002	6.178	5.414
17	8.16	6.21	6.317	5.557
18	8.18	6.450	6.515	5.627
19	8.22	6.528	6.863	5.796
20	8.28	6.714	7.184	5.907
21	8.28	6.798	7.293	6.128
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR II**

Kode Sample : II/2M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	1.53	0.194	0.239	0.187
3	3.00	0.632	0.712	0.610
4	4.53	0.991	1.174	0.907
5	6.00	1.133	1.249	1.120
6	7.50	1.627	1.875	1.534
7	9.10	1.933	2.427	1.890
8	10.50	2.568	2.980	2.230
9	12.10	2.927	3.521	2.835
10	13.60	3.395	3.895	3.123
11	15.64	3.674	4.257	3.628
12	17.88	4.041	4.610	3.910
13	17.50	4.389	4.791	4.116
14	17.33	4.397	5.114	4.229
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

**TABEL HUBUNGAN BEBAN DAN LENDUTAN
LAJUR II**

Kode Sample : III/2M/CB-9

No	Beban (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)
1	0.00	0.000	0.000	0.000
2	1.50	0.102	0.116	0.095
3	3.00	0.352	0.427	0.388
4	4.60	0.565	0.687	0.598
5	6.10	0.825	1.000	0.892
6	7.50	1.112	1.405	1.108
7	9.10	1.325	1.560	1.305
8	10.50	1.710	2.065	1.623
9	12.10	1.935	2.355	1.890
10	13.60	2.153	2.638	2.000
11	14.75	2.363	2.935	2.202
12	15.63	2.570	3.172	2.495
13	15.25	2.744	3.415	2.693
14	15.16	2.962	3.685	2.886
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

LAMPIRAN 8





Foto: Pengangkatan rangkaian keramik beton keatas tumpuan



Foto: Persiapan pemasangan alat pembebanan kuat lentur



Foto: Pemasangan alat pembebanan kuat lentur (*Hydraulic Jack*)

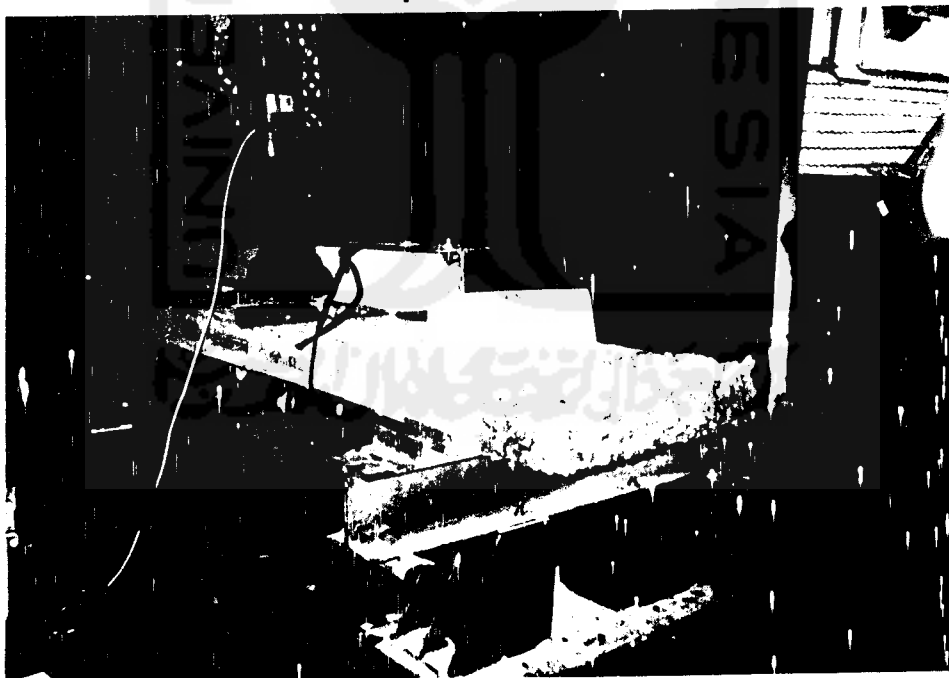


Foto: Pemasangan alat ukur besar lendutan (*Dial Gauge*)

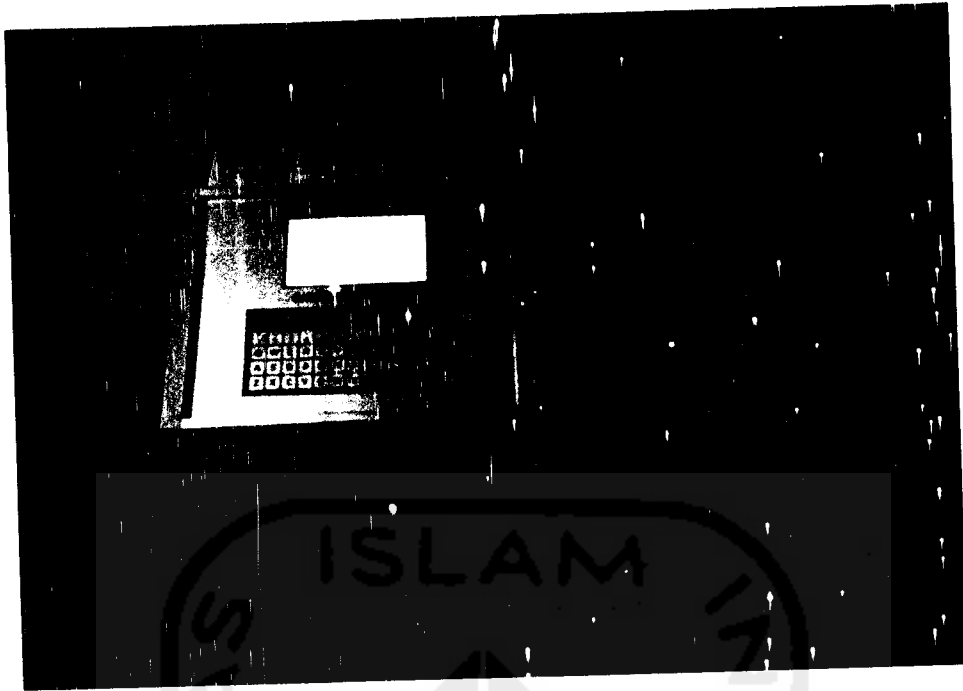


Foto: Alat ukur pembebanan (*Calibration Tester*)



Foto: Saat terjadi pembebanan



Foto: Saat terjadi pembebanan



Foto: Saat terjadi pembebanan maksimum



UNTUK MAHASISWA

FM-UII-AA-FPU-09

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	N A M A	NO. MHS.	BID.STUDI
1	Tangguh Setya Nugraha	97 511 035	Teknik Sipil
2	Eko Novrianto	97 511 154	Teknik Sip l

JUDUL TUGAS AKHIR :

..... Studi Kuat Lentur Keramik beton ceiling brick

.....

.....

PERIODE II : DESEMBER - MEI

TAHUN : 2003- 2004

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1.	Pendaftaran	■					
2.	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3.	Pembuatan Proposal		■				
4.	Seminar Proposal		■	■			
5.	Konsultasi Penyusunan TA.			■	■	■	
6.	Sidang-Sidang					■	■
7.	Pendadaran.						■

DOSEN PEMBIMBING I : Suharyatmo,Ir,H,MT.....
 DOSEN PEMBIMBING II : *.....



Yogyakarta, 27 Pebruari 2004
 a.n. Dekan,

(Signature)
 (.....Ir.H.Munadhir,MT.....)

Catatan.

Seminar :
 Sidang :
 Pendadaran :

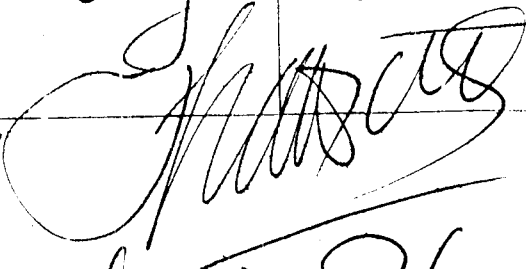
Setiap kali mahasiswa konsultasi dosen pembimbing diminta untuk selalu menanyakan KRS Mahasiswa yang bersangkutan yang didalamnya harus tercantum SKS TA (tugas Akhir), bila SKS TA tidak tercantum maka dosen tidak boleh melayani konsultasi mahasiswa yang bersangkutan

Diperpanjang 8/1 Agustus 2005.
(Signature) 23/5

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

13/12/05 tugas akhir k

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	16/8/04	teruslah k	
	23/9/04	lanjutkan k	
	12/10/04	Perbaiki k	
	28/10/04	siapkan k k lanjutkan pengujian k	
	5/6/05	Perbaiki & layout analisa k	
	9/6/05	terjilahkan k	
	24/6/05	lanjutkan	
	Konsultasikan dengan guru dan sehubungan dengan waktu		

6/6/05 lanjutkan 

13/7/05 Perbaiki & photo?/k