

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pengujian kuat tekan aksial secara eksentris pada kolom beton dengan baja profil siku sebagai tulangan, dimana pengujian yang dilakukan dengan variasi jarak eksentrisitas 45 mm, 55 mm, 75 mm, dan 90 mm dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Beban maksimum hasil dari pengujian kolom terhadap kuat tekan aksial yang dapat ditahan memiliki nilai lebih besar dari kuat tekan aksial hasil analisis teoritis awal perhitungan kolom beton dengan tulangan baja profil siku dan kolom beton dengan tulangan \varnothing 10 mm;
2. Beban maksimum hasil pengujian kolom beton dengan tulangan baja profil siku yang jarak eksentrisitasnya 75mm mengalami peningkatan beban paling maksimum dari kolom yang lainnya sebesar 15059 kg, dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton baja siku sebesar 10939,92 kg atau meningkat sebesar 37,65%. Sedangkan kolom dengan eksentrisitas 45mm beban maksimumnya 21397 kg dibandingkan beban maksimum 18675.35 kg meningkat sebesar 14,57%, kolom dengan eksentrisitas 55mm beban maksimumnya 19062 kg dibandingkan beban maksimum 15995.13 kg meningkat sebesar 19,17%, kolom dengan eksentrisitas 90mm beban maksimumnya 10722 kg dibandingkan beban maksimum 8279.31 kg meningkat sebesar 29,50%;

3. Beban maksimum hasil pengujian kolom beton dengan tulangan baja profil siku yang jarak eksentrisitasnya 75mm mengalami peningkatan beban paling maksimum dari kolom yang lainnya sebesar 15059 kg, dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton tulangan \varnothing 10mm sebesar 11246.29 kg atau meningkat sebesar 33,90%. Sedangkan kolom dengan eksentrisitas 45mm beban maksimumnya 21397 kg dibandingkan beban maksimum 18904.90 kg meningkat sebesar 13,18%, kolom dengan eksentrisitas 55mm beban maksimumnya 19062 kg dibandingkan beban maksimum 16223.98 kg meningkat sebesar 17,49%, kolom dengan eksentrisitas 90mm beban maksimumnya 10722 kg dibandingkan beban maksimum 8507.79 kg meningkat sebesar 26,03%;
4. Defleksi maksimum paling besar dari hasil pengujian kolom beton dengan tulangan baja profil siku yang mempunyai jarak eksentrisitasnya 75mm yaitu sebesar 11 mm, sedangkan pada jarak eksentrisitas 45mm, 55mm dan 90mm defleksi maksimum berturut-turut sebesar 6,79 mm; 10,24 mm dan 10,28 mm;
5. Pada penelitian kolom beton dengan baja profil sebagai tulangan ini, kolom mengalami peningkatan kekuatan disebabkan rangkaian penempatan baja profil siku dengan simetris sehingga penampang profil siku secara keseluruhan menjadi lebih stabil dengan titik berat jatuh tepat ditengah penampang kolom, baja profil siku yang dikelilingi beton menjadikan tidak mudah mengalami tekuk lokal dan keruntuhan diawali

luluhnya material dengan hancurnya selimut beton kemudian lebih lanjut barulah tulangan terjadi tekuk lokal.

6. Dengan melihat hasil pengujian yang telah dilakukan baja profil siku dapat digunakan sebagai pengganti baja tulangan. Karena beban maksimum yang didapat oleh kolom dengan tulangan baja profil siku melalui pengujian menghasilkan beban lebih besar dari beban analisa teoritis kolom baja siku serta dari analisa teoritis kolom tulangan \varnothing 10 mm untuk semua kolom eksentris 45 mm, 55 mm, 75 mm dan 90 mm.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memperhitungkan lekatan antara permukaan baja profil siku dengan beton.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi ukuran profil siku dan jumlah profil siku yang digunakan sebagai tulangan.
3. Pembuatan dan perangkaian benda uji perlu lebih diperhatikan termasuk keseragaman dari mutu, bentuk dan ukuran setiap benda uji.
4. Pemasangan kolom yang akan diuji pada alat penguji lebih diperhatikan ketepatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., 1985, *Disain Baja Konstruksi (Structural Steel Design)*, Penerjemah Pantur Silaban, Ph. D., Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dipohusodo Istimawan, 1994, *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Ferguson, Phil M., 1991, Alih Bahasa Susanto, Budianto dan Setianto, Kris., *Dasar-Dasar Beton Bertulang Versi SI Edisi Keempat*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Johnston, B.G., Jen Lin, F., dan Galambos, T.V., 1980, *Perencanaan Baja Dasar*, Penerjemah Purwanro, J., Penerbit Yustadi.
- McCormac, Jack C., 2004, Alih Bahasa Sumargo, *Desain Beton Bertulang Edisi Kelima Jilid Pertama*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Tri., 2004, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Nawy, Edward G., 1990, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Penerjemah Suryoatmojo, B., Penerbit Eresco, Bandung.
- Spiegel, L., dan Limbrunner, G., 1991, *Desain Baja Struktural Terapan*, Penerjemah Suryoatmojo, B., Penerbit Eresco, Bandung.
- Tall, Lambert, 1974, *Structural Steel Design*, The Ronald Press Company, New York.
- Tjokrodimuljo, 1992, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.

DATA PENGUKURAN KUAT TARIK BAJA PLAT PROFIL SIKU

$$p = 15,62 \text{ mm}$$

$$l = 2,2 \text{ mm}^2$$

$$A = 34,364 \text{ mm}$$

$$P_0 = 104,5 \text{ mm}$$

Beban (kgf)	Beban (N)	Tegangan (MPa)	$\Delta P \cdot 10^{-2}$	E
0	0.0000	0.0000	0	0.00000000
100	980.6710	28.5377	3	0.00028708
200	1961.3420	57.0755	5	0.00047847
300	2942.0130	85.6132	6	0.00057416
400	3922.6840	114.1510	8	0.00076555
500	4903.3550	142.6887	10	0.00095694
600	5884.0260	171.2265	12	0.00114833
700	6864.6970	199.7642	14	0.00133971
800	7845.3680	228.3019	16	0.00153110
900	8826.0390	256.8397	17	0.00162679
1000	9806.7100	285.3774	19	0.00181818
1110	10885.4481	316.7689	30.5	0.00291866
1270	12454.5217	362.4293	42.5	0.00406699

$$\text{Beban Maksimum} = 1325 \text{ kgf}$$

$$\text{Tegangan leleh } (f_y) = 285,3774 \text{ MPa}$$

$$\text{Tegangan maksimum } (f_y) = 378,1251 \text{ MPa}$$

$$\text{Modulus Elastisitas } (E_s) = 156957,5864 \text{ MPa}$$

DATA PENGUKURAN KUAT TEKAN BETON

Po = 201,25 mm

A = 17907,8635 mm²

Kuat tekan maksimum = 450 KN

Tegangan maksimum = 25,1286 MPa

fp = 10,0515 MPa

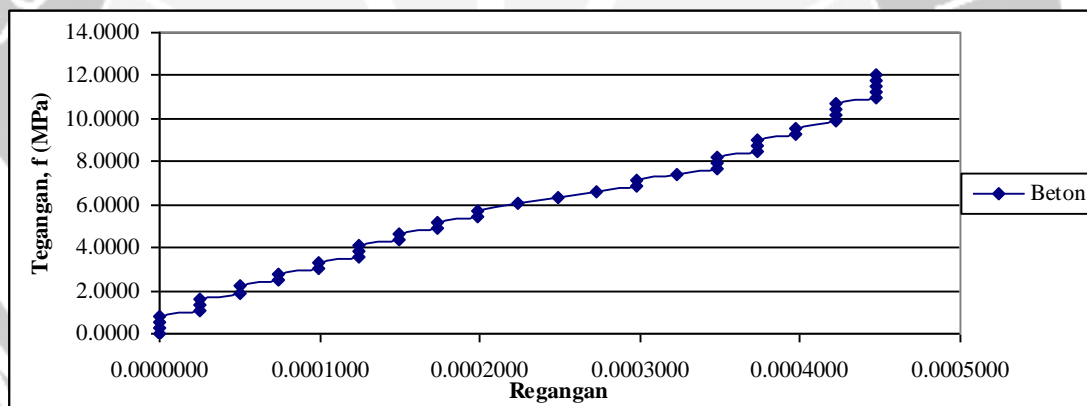
εp = 0,00044618

Modulus elastisitas = 22528 MPa

Beban (kgf)	Beban (N)	Δp (x 10 ⁻² mm)	0,5 x Δp (mm)	f (MPa)	ε
0	0.000	0	0.000	0.0000	0.0000000
500	4903.355	0	0.000	0.2738	0.0000000
1000	9806.710	0	0.000	0.5476	0.0000000
1500	14710.065	0	0.000	0.8214	0.0000000
2000	19613.420	1	0.005	1.0952	0.0000248
2500	24516.775	1	0.005	1.3691	0.0000248
3000	29420.130	1	0.005	1.6429	0.0000248
3500	34323.485	2	0.010	1.9167	0.0000497
4000	39226.840	2	0.010	2.1905	0.0000497
4500	44130.195	3	0.015	2.4643	0.0000745
5000	49033.550	3	0.015	2.7381	0.0000745
5500	53936.905	4	0.020	3.0119	0.0000994
6000	58840.260	4	0.020	3.2857	0.0000994
6500	63743.615	5	0.025	3.5595	0.0001242
7000	68646.970	5	0.025	3.8333	0.0001242
7500	73550.325	5	0.025	4.1072	0.0001242
8000	78453.680	6	0.030	4.3810	0.0001491
8500	83357.035	6	0.030	4.6548	0.0001491
9000	88260.390	7	0.035	4.9286	0.0001739
9500	93163.745	7	0.035	5.2024	0.0001739
10000	98067.100	8	0.040	5.4762	0.0001988
10500	102970.455	8	0.040	5.7500	0.0001988
11000	107873.810	9	0.045	6.0238	0.0002236
11500	112777.165	10	0.050	6.2976	0.0002484
12000	117680.520	11	0.055	6.5714	0.0002733
12500	122583.875	12	0.060	6.8453	0.0002981
13000	127487.230	12	0.060	7.1191	0.0002981
13500	132390.585	13	0.065	7.3929	0.0003230

Pengujian Kuat Tekan Beton

14000	137293.940	14	0.070	7.6667	0.0003478
14500	142197.295	14	0.070	7.9405	0.0003478
15000	147100.650	14	0.070	8.2143	0.0003478
15500	152004.005	15	0.075	8.4881	0.0003727
16000	156907.360	15	0.075	8.7619	0.0003727
16500	161810.715	15	0.075	9.0357	0.0003727
17000	166714.070	16	0.080	9.3095	0.0003975
17500	171617.425	16	0.080	9.5834	0.0003975
18000	176520.780	17	0.085	9.8572	0.0004224
18500	181424.135	17	0.085	10.1310	0.0004224
19000	186327.490	17	0.085	10.4048	0.0004224
19500	191230.845	17	0.085	10.6786	0.0004224
20000	196134.200	18	0.090	10.9524	0.0004472
20500	201037.555	18	0.090	11.2262	0.0004472
21000	205940.910	18	0.090	11.5000	0.0004472
21500	210844.265	18	0.090	11.7738	0.0004472
22000	215747.620	18	0.090	12.0476	0.0004472



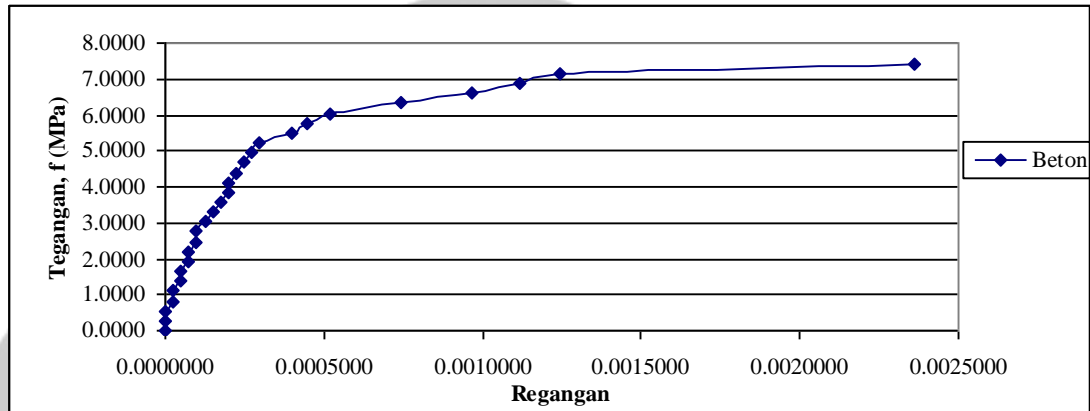
DATA PENGUKURAN KUAT TEKAN BETON

P_0 = 201,25 mm
 A = 17836,77714 mm²
 Kuat tekan maksimum = 510 KN
 Tegangan maksimum = 28,5926 MPa
 f_p = 11,4370 MPa
 ϵ_p = 0,00338655
 Modulus elastisitas = 3377,2 MPa

Beban (kgf)	Beban (N)	Δp ($\times 10^{-2}$ mm)	0,5 x Δp (mm)	f (MPa)	ϵ
0	0.000	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	0	0	0.2749	0.0000000
1000	9806.710	0	0	0.5498	0.0000000
1500	14710.065	1	0.005	0.8247	0.0000248
2000	19613.420	1	0.005	1.0996	0.0000248
2500	24516.775	2	0.01	1.3745	0.0000497
3000	29420.130	2	0.01	1.6494	0.0000497
3500	34323.485	3	0.015	1.9243	0.0000745
4000	39226.840	3	0.015	2.1992	0.0000745
4500	44130.195	4	0.02	2.4741	0.0000994
5000	49033.550	4	0.02	2.7490	0.0000994
5500	53936.905	5	0.025	3.0239	0.0001242
6000	58840.260	6	0.03	3.2988	0.0001491
6500	63743.615	7	0.035	3.5737	0.0001739
7000	68646.970	8	0.04	3.8486	0.0001988
7500	73550.325	8	0.04	4.1235	0.0001988
8000	78453.680	9	0.045	4.3984	0.0002236
8500	83357.035	10	0.05	4.6733	0.0002484
9000	88260.390	11	0.055	4.9482	0.0002733
9500	93163.745	12	0.06	5.2231	0.0002981
10000	98067.100	16	0.08	5.4980	0.0003975
10500	102970.455	18	0.09	5.7729	0.0004472
11000	107873.810	21	0.105	6.0478	0.0005217
11500	112777.165	30	0.15	6.3227	0.0007453
12000	117680.520	39	0.195	6.5976	0.0009689

Pengujian Kuat Tekan Beton

12500	122583.875	45	0.225	6.8725	0.0011180
13000	127487.230	50	0.25	7.1474	0.0012422
13500	132390.585	95	0.475	7.4223	0.0023602



DATA PENGUKURAN KUAT TEKAN BETON

Po = 201 mm

A = 17915,7628 mm²

Kuat tekan maksimum = 560 KN

Tegangan maksimum = 31,2574 MPa

f_p = 12,503 MPa

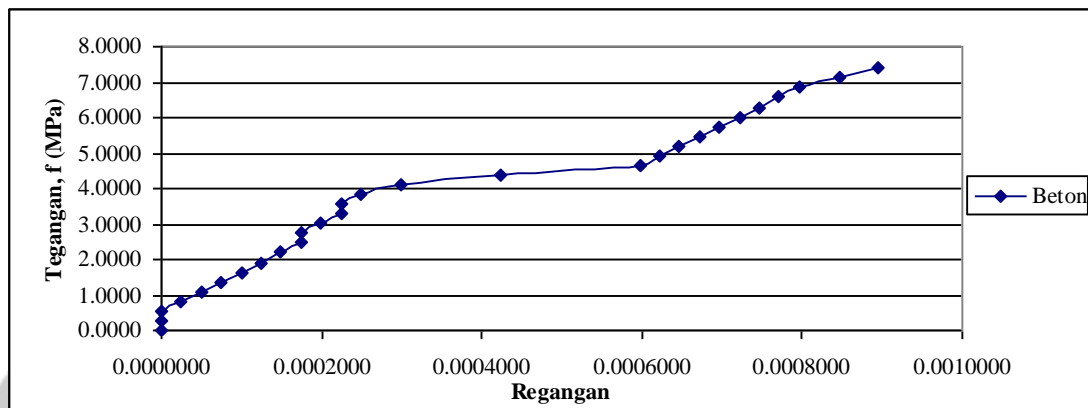
ε_p = 0,00176088

Modulus elastisitas = 7100,4 MPa

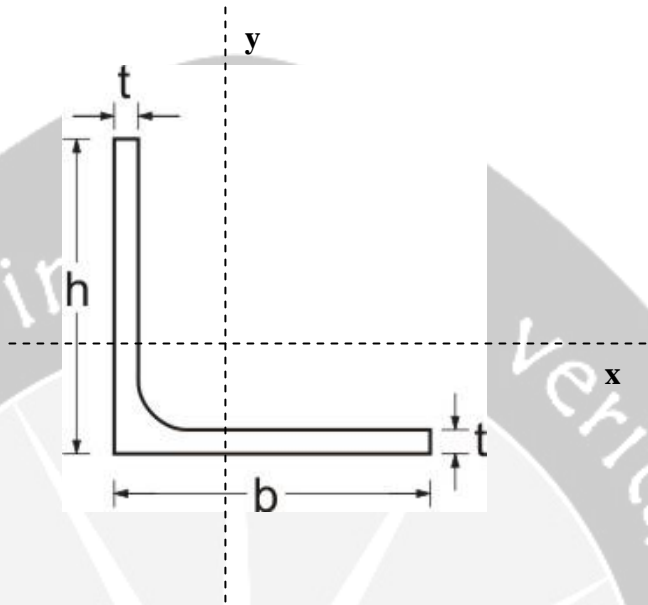
Beban (kgf)	Beban (N)	Δp (x 10 ⁻² mm)	0,5 x Δp (mm)	f (MPa)	ε
0	0.000	0	0	0.0000	0.0000000
500	4903.355	0	0	0.2737	0.0000000
1000	9806.710	0	0	0.5474	0.0000000
1500	14710.065	1	0.005	0.8211	0.0000249
2000	19613.420	2	0.01	1.0948	0.0000498
2500	24516.775	3	0.015	1.3684	0.0000746
3000	29420.130	4	0.02	1.6421	0.0000995
3500	34323.485	5	0.025	1.9158	0.0001244
4000	39226.840	6	0.03	2.1895	0.0001493
4500	44130.195	7	0.035	2.4632	0.0001741
5000	49033.550	7	0.035	2.7369	0.0001741
5500	53936.905	8	0.04	3.0106	0.0001990
6000	58840.260	9	0.045	3.2843	0.0002239
6500	63743.615	9	0.045	3.5580	0.0002239
7000	68646.970	10	0.05	3.8317	0.0002488
7500	73550.325	12	0.06	4.1053	0.0002985
8000	78453.680	17	0.085	4.3790	0.0004229
8500	83357.035	24	0.12	4.6527	0.0005970
9000	88260.390	25	0.125	4.9264	0.0006219
9500	93163.745	26	0.13	5.2001	0.0006468
10000	98067.100	27	0.135	5.4738	0.0006716
10500	102970.455	28	0.14	5.7475	0.0006965
11000	107873.810	29	0.145	6.0212	0.0007214
11500	112777.165	30	0.15	6.2949	0.0007463
12000	117680.520	31	0.155	6.5685	0.0007711
12500	122583.875	32	0.16	6.8422	0.0007960

Pengujian Kuat Tekan Beton

13000	127487.230	34	0.17	7.1159	0.0008458
13500	132390.585	36	0.18	7.3896	0.0008955



PERHITUNGAN TITIK BERAT BAJA PROFIL SIKU



h	=	23	mm
b	=	23	mm
t	=	1,9	mm
A	=	$(h-t) \times t$	
	=	$(23-1,9) \times 1,9$	
	=	83,79	mm ²

Lokasi Titik Berat

$$x = \frac{b \times t \times \frac{t}{2} + (h-t) \times t \times \left(t + \frac{h-t}{2}\right)}{(h-t) \times t}$$

$$= \frac{23 \times 1,9 \times \frac{1,9}{2} + (23-1,9) \times 1,9 \times \left(1,9 + \frac{23-1,9}{2}\right)}{(23-1,9) \times 1,9}$$

$$= 6,4523 \text{ mm}$$

$$y = \frac{b \times t \times \frac{b}{2} + (h-t) \times t \times \frac{t}{2}}{(h-t) \times t} = \frac{23 \times 1,9 \times \frac{23}{2} + (23-1,9) \times 1,9 \times \frac{1,9}{2}}{(23-1,9) \times 1,9}$$

$$= 6,4523 \text{ mm}$$



PEMERIKSAAN KADAR AIR PASIR

1. Bahan : Pasir
2. Asal : Sungai Progo

Pemeriksaan	Pasir	
	A	B
Cawan	11,5	9,31
Cawan + Berat basah	90,7	88,86
Cawan + Berat kering	90,525	88,75
Berat air (W1)	0,175	0,11
Berat kering (W2)	79,025	79,44
$W_a = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$	0,221	0,138
Kadar air rerata	0,1795	

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/9-10

Mengetahui,

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi



PEMERIKSAAN BERAT JENIS PASIR

Bahan : Pasir
Asal dari : Sungai Progo
Keadaan : Lapangan
Diperiksa tgl. : 31/3/2010

No.	Pemeriksaan	Berat
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat contoh kering	493,6
C	Berat labu + air, temperatur 25°	661,55
D	Berat labu + contoh (SSD) + air, temperatur 25°C	982,6
E	$BJ \text{ Bulk} = \frac{A}{(C + 500 - D)}$	2,7941
F	$BJ \text{ Jenuh Kering Permukaan (SSD)} = \frac{B}{(C + 500 - D)}$	2,7583
G	$BJ \text{ Semu (Apparent)} = \frac{B}{(C + B - D)}$	2,8606
H	$\text{Penyerapan (Absorption)} = \frac{(500 - B)}{B} \times 100\%$	1,2966 %

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, ^{6/3-10}.....

Mengetahui,

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi



PEMERIKSAAN GRADASI PASIR

Bahan : Pasir
Asal dari : Sungai Progo
Untuk : Pemeriksaan Modulus Halus Butir
Keadaan : kering tungku 105-110 °C Jumlah : ± 1000 gram.
Diperiksa tgl. : 28/3/2010

DAFTAR AYAKAN

Lubang ayakan	B. Tertahan (gr)	Σ B. Tertahan (gr)	Presentase		Syarat ASTM
			B. Tertahan (%)	Lolos (%)	
¾"	0	0	0	0	100
½"	0	0	0	0	100
3/8"	0	0	0	0	100
4	10,2	10,2	1,025	98,975	90-100
8	14,4	24,6	2,472	97,528	75-100
30	293,75	318,35	31,99	68,01	55-90
50	312,05	630,4	63,347	36,653	35-59
100	310,6	941	94,559	5,441	8-30
200	54,15	995,15	100	0	0-10
Pan	0	995,15	100	0	-
Jumlah	995,15		293,393		

Modulus halus butir : $\frac{293,393}{100} = 2,934$

Kesimpulan : MHB pasir $2,3 \leq 2,934 \leq 3,1$, berarti memenuhi syarat

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/9-10

Mengetahui,

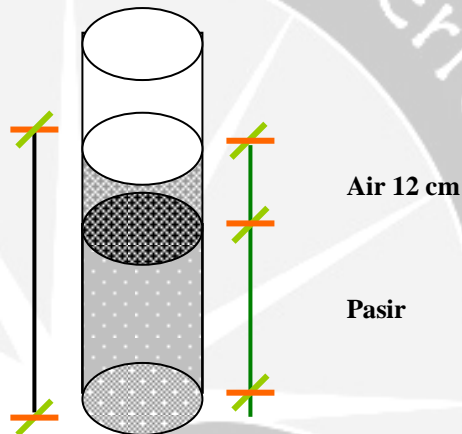
(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi



PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

1. Bahan : a. Pasir kering tungku asal : Sungai Progo dengan berat 100 gram
b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
2. Alat : a. Gelas ukur, ukuran : 250 cc
b. Timbangan
c. Tungku (oven), suhu dibuat antara 105°C – 110°C
d. Air tetap jernih setelah 16 Kali pengocokan
e. Pasir + piring masuk tungku tanggal : 30/3/2010 Jam :18.00

3. Sketsa



4. Hasil

- Setelah pasir keluar tungku tanggal : 31/3/2010 Jam : 18.00
- a. berat piring + pasir : 218,9 gram
 - b. berat piring kosong : 119,65 gram
 - c. berat pasir : 99,25 gram

$$\text{Kandungan lumpur} = \frac{100 - \text{berat pasir}}{100} \times 100\% = 0,75\%$$

Kesimpulan : Kandungan lumpur dalam pasir 0,75 % kurang atau lebih kecil dari syarat yang ditentukan yaitu 5% maka dapat digunakan untuk campuran beton tanpa dicuci terlebih dahulu.

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/3-10

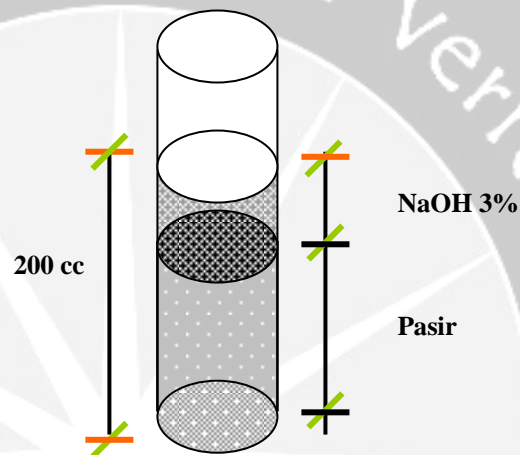
Mengetahui,

(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, MT.)
Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan



PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR
SEBELUM DICUCI

1. Bahan : a. Pasir kering tungku, asal : Sungai Progo Volume 130 cc
b. Larutan NaOH 3 %
2. Alat : Gelas ukur, ukuran : 250 cc
3. Sketsa



4. Hasil didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas pasir sesuai dengan warna Gardner Standard Color no. 5 / 8 / (11) / 14 / 16

Kesimpulan : Pasir perlu dicuci dahulu karena kandungan zat organiknya banyak.

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, ^{6/9-10}.....

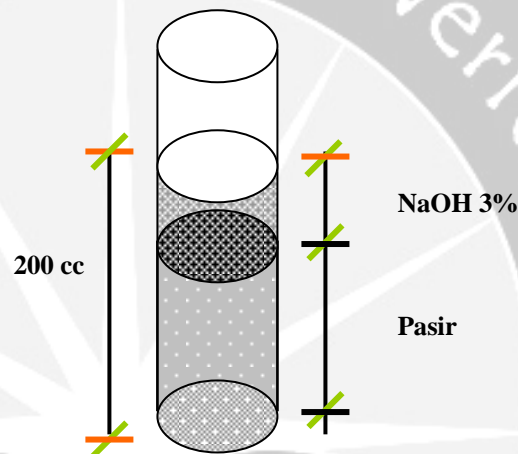
Mengetahui,

(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, MT.)
Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan



PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR
SETELAH DICUCI

1. Bahan : a. Pasir kering tungku, asal : Sungai Progo Volume 130 cc
b. Larutan NaOH 3 %
2. Alat : Gelas ukur, ukuran : 250 cc
3. Sketsa



5. Hasil didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas pasir sesuai dengan warna Gardner Standard Color no. (5) / 8 / 11 / 14 / 16

Kesimpulan : Setelah dicuci, zat organik di dalam pasir sedikit sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembuat beton

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/9-10

Mengetahui,

(Ir. Haryanto Yoso Wigroho, MT.)
Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan



PEMERIKSAAN KADAR AIR KERIKIL

1. Bahan : Kerikil
2. Asal : Merapi

No	Pemeriksaan	Kerikil	
		A	B
1	Berat tinbox	9,543	8,318
2	Berat tinbox + contoh basah	74,798	65,15
3	Berat tinbox + contoh kering	74,54	64,85
4	Berat air (2) - (3)	0,258	0,3
5	Berat kering (3) - (1)	64,997	56,531
6	$W_a = \frac{(4)}{(5)} \times 100\%$	0,397	0,531
	Kadar air rerata	0,464	

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, ^{6/9-10}.....

Mengetahui,

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi



PEMERIKSAAN BERAT JENIS KRICAK/KRIKIL

Bahan : Krikil
Asal dari : Merapi
Keadaan : Lapangan
Diperiksa tgl. : 25/3/2010
Krikil ukuran 1/2" yang telah dicuci
Berat krikil : 1000 gram masuk oven tanggal 26/3/2010
Keluar oven tgl. : 27/3/2010
Berat kering oven (A) : 990 gram
Masuk air 24 jam tgl : 25/3/2010
Keluar air tgl : 26/3/2010 permukaan dibersihkan (kering)
Berat SSD (B) : 1003,75 gram dimasukkan dalam keranjang kawat
Berat contoh dalam air (C) : 637,6 gram

Bulk specific gravity $\frac{A}{B-C}$: 2,7038

Bulk specific gravity (SSD) $\frac{B}{B-C}$: 2,7414

Apparent specific gravity $\frac{A}{A-C}$: 2,8093

Absorption $\frac{B-A}{A} \times 100\%$: 1,3889 %

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/9-10

Mengetahui,

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi



Jln. Babarsari 44, Yogyakarta 55281 .Kotak Pos - 1086 ☎ (0274) 565411 PSW. 1053/1054, Fax. (62-274)

PEMERIKSAAN GRADASI KERIKIL

Bahan : Krikil
Asal dari : Merapi
Untuk : Pemeriksaan Modulus Halus Butir
Keadaan : Kering Tungku Suhu 105-110 °C Jumlah: ± 1500 gram.
Diperiksa tgl. : 25/3/10

DAFTAR AYAKAN

Lubang ayakan	B. Sar (gr)	B. Sar + Tertahan (gr)	B. Tertahan (gr)	Σ B. Tertahan (gr)	Presentase	
					B. Tertahan (%)	Lolos (%)
¾"	576,65	576,65	0	0	0	100
½"	470,6	955,15	484,55	484,55	32,3033	67,6967
3/8"	471	1030,63	559,63	1044,18	69,612	30,388
4	509,09	932,1	423,01	1467,19	97,8127	2,1873
8	330,8	349,45	18,65	1485,84	99,056	0,944
30	297,82	301,05	3,23	1489,07	99,2713	0,7287
50	295,35	295,35	0	1489,07	99,2713	0,7287
100	287,85	288,7	0,85	1489,92	99,328	0,672
200	273,15	275,2	2,05	1491,97	99,4647	0,5353
Pan	280,85	287,93	7,08	1499,05	100	0
Jumlah					796,056	

Modulus halus butir : $\frac{796,056}{100} = 7,96056$

Kesimpulan : MHB kerikil $5 \leq 7,96056 \leq 8$, berarti memenuhi syarat

Pemeriksa :

Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/3-10

Mengetahui,

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi



PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT KASAR
DENGAN MESIN LOS ANGELES

1. Bahan : Krikil
2. Asal : Merapi

Gradasi Saringan		Berat Saringan Masing-Masing Agregat
Lolos	Tertahan	
$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	2500 gram
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	2500 gram

Berat sebelum (A)	5000 gram
Berat Sesudah Diayak Saringan No. 12 (B)	3903,525 gram
Berat Sesudah (A-B)	1096,475 gram
$Keausan = \frac{A-B}{A} \times 100\%$	21,9295 %

Ukuran Saringan		Berat Agregat			
Lolos	Tertahan	A	B	C	D
1 1/2	1		-		
1	3/4		-		
3/4	1/2		2500		
1/2	3/8		2500		
3/8	1/4		-		
1/4	No. 4		-		
No. 4	No. 8		-		
Total			5000		
Jumlah Bola Baja		12	11	8	6

Kesimpulan : Menurut AASHTO $21,9295 \% < 50\%$, memenuhi syarat yang ditentukan.

Pemeriksa :
Noor Suwanto

Yogyakarta, 6/9-10

Mengetahui,

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)
Kepala Laboratorium Transportasi

PERENCANAAN ADUKAN UNTUK BETON NORMAL**(SNI T-15-1990-03)****A. Data Bahan**

1. Bahan agregat halus (pasir) : Sungai Progo, Yogyakarta
2. Bahan agregat kasar (kerikil) : Merapi, Sleman, Yogyakarta
3. Jenis Semen : Gresik Tipe I
4. Faktor Air Semen : 0,48

B. Data Specific Gravity

1. *Specific gravity* agregat halus (pasir) : 2,7583 kg/m³
2. *Specific gravity* agregat kasar (kerikil) : 2,7482 kg/m³
3. *Absorption* agregat halus (pasir) : 1,2966 %
4. *Absorption* agregat kasar (kerikil) : 1,3889 %

C. Hitungan

1. Kuat tekan beton yang diisyaratkan ($f'c$) pada umur 28 hari. $f'c = 20$ MPa.
2. Menentukan nilai deviasi standar berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan pencampuran.
3. Nilai margin ditentukan sebesar 12 MPa
4. Menetapkan kuat tekan beton rata-rata yang direncanakan.

$$f'_{cr} = f'c + m = 20 + 12 = 32 \text{ MPa}$$

5. Menentukan jenis semen

Jenis semen kelas I (*PC*)

6. Menetapkan jenis agregat

Agregat halus : pasir alam

Agregat kasar : alam/buatan (alat pemecah batu)

7. Menetapkan faktor air semen, berdasarkan jenis semen yang dipakai, dan kuat tekan rata-rata silinder beton yang direncanakan pada umur tertentu.

Direncanakan sebesar 0,48.

8. Menetapkan faktor air semen maksimum.

Tabel 3 SK SNI T-15-1990-03, untuk beton dalam ruangan bangunan sekeliling non korosif, beton di luar ruangan bangunan terlindung dari hujan dan terik matahari langsung. Fas maksimum 0,6.

Bandingkan dengan no. 7, dipakai yang terkecil. Jadi digunakan fas 0,48.

9. Menetapkan nilai "*slump*".

Jenis konstruksi kolom digunakan nilai *slump* dengan nilai maksimum 150 mm minimal 75 mm.

10. Menetapkan besar butir agregat maksimum diambil nilai terkecil dari :

- $1/3$ tebal beton (120) = $1/3 \times 120 = 40$ mm.
- $3/4$ jarak bersih antar baja tulangan (46) = $3/4 \times 46 = 34,5$ mm.
- $1/5$ jarak terkecil bidang bekesting = $1/5 \times 120 = 24$ mm

Besar butiran maksimum ditetapkan/diambil 20 mm.

11. Menetapkan jumlah air yang diperlukan tiap m^3 beton.

(Tabel 6 SK SNI T-15-1990-03)

- ukuran butiran maksimum 20 mm
- nilai “slump” 75 mm – 150 mm

$$A = (0,67 \times A_h) + (0,33 \times A_k)$$

$$= (0,63 \times 195) + (0,37 \times 225) = 204,9 \text{ ltr} = 204,9 \text{ kg.}$$

Dengan :

A_h = jumlah air yang diperlukan jenis agregat halusya.

A_k = jumlah air yang diperlukan jenis agregat kasarnya.

12. Menghitung berat semen yang diperlukan :

$$\text{- per m}^3 \text{ beton} \quad : (A / \text{fas}) = (204,9 / 0,48) = 426,875 \text{ kg}$$

13. Keperluan semen minimum :

(Tabel 3 SK SNI T-15-1990-03), beton dalam ruang bangunan, keadaan keliling non korosif , fas 0,48, jumlah semen minimum 275 kg/m³ beton.

14. Jumlah semen yang dipakai 426,875 kg.

15. Penyesuaian jumlah air atau fas (tetap 0,48).

16. Penentuan daerah gradasi agregat halus

(Grafik 3 – 6 SK SNI T-15-1990-03).

17. Perbandingan agregat halus dan kasar.

(Grafik 10 – 12 SK SNI T-15-1990-03)

- ukuran maksimum 20mm
- nilai “slump” 75 mm – 150 mm
- fas 0,48
- jenis gradasi pasir no. 2 → Grafik 10 – 12 SK SNI T-15-1990-03

Diambil proporsi pasir = 35 %

18. Berat jenis agregat campuran :

$$= (P/100) \times B_j \text{ agregat halus} + (K/100) \times B_j \text{ agregat kasar}$$

$$= (35/100) \times 2,7583 + (65/100) \times 2,7414$$

$$= 2,7473 \text{ kg/m}^3$$

P = % agregat halus terhadap agregat campuran

K = % agregat kasar terhadap agregat campuran

19. Berat jenis beton

Grafik 13 SK SNI T-15-1990-03, terlihat :

B_j campuran (langkah 18) → 2,7473 kg/m³ → dibuat karena terdekat

- Keperluan air yaitu 204,9 kg (langkah 11) → ditarik garis vertikal ke atas sampai dengan kurva, ditarik garis ke kiri didapat 2445 kg/m³.

20. Keperluan agregat campuran

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

$$= 2445 - (204,9 + 426,875) = 1813,225 \text{ kg/m}^3$$

21. Menghitung berat agregat halus

$$\text{Berat agregat halus} = \% \text{ berat agregat halus} \times \text{keperluan agregat campuran}$$

$$= 35 \% \times 1813,225 = 634,6288 \text{ kg/m}^3$$

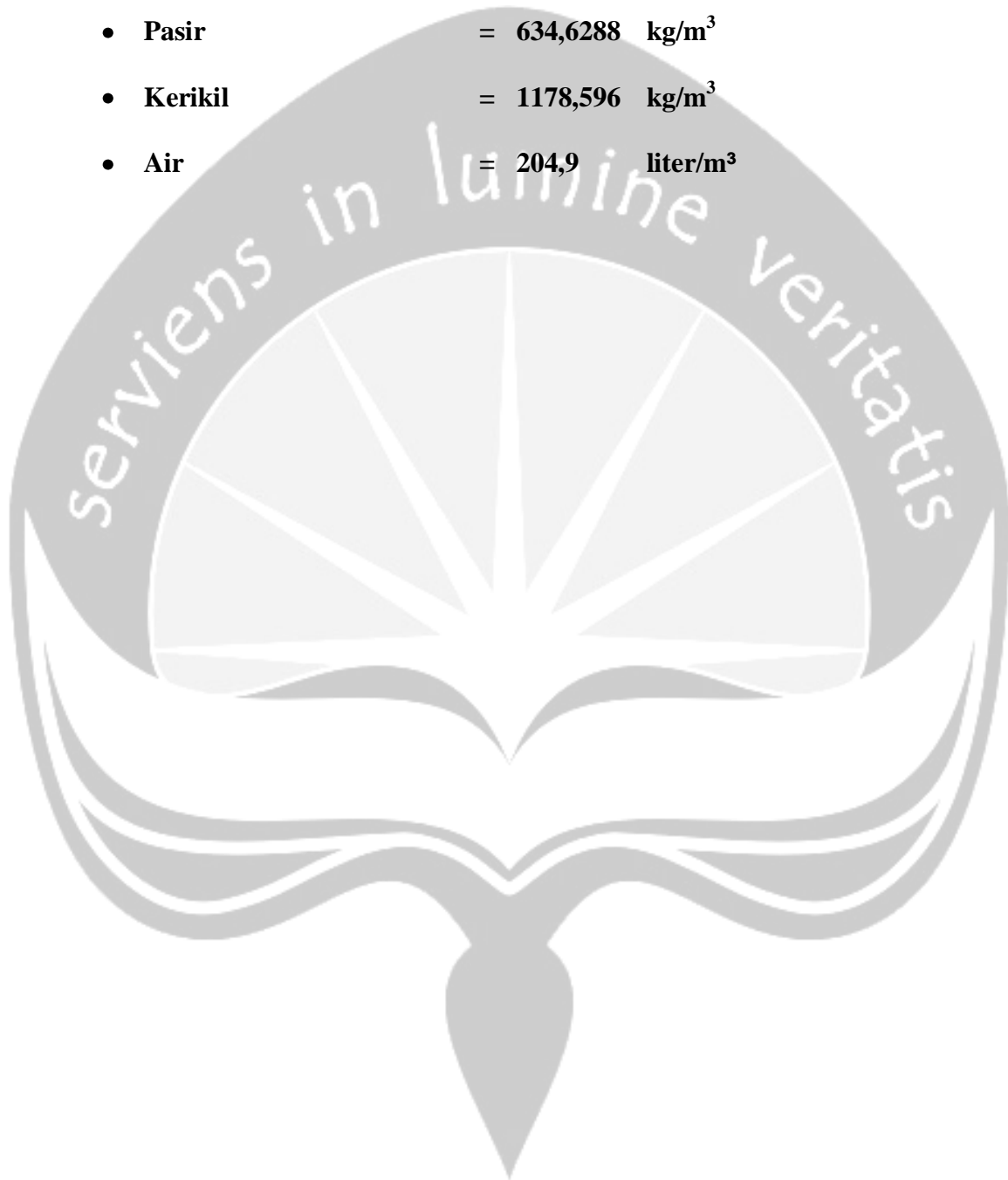
22. Menghitung berat agregat kasar

$$= \text{hasil langkah 20} - \text{hasil langkah 21}$$

$$= 1813,225 - 634,6288 = 1178,596 \text{ kg/m}^3$$

Kebutuhan Bahan Susun Adukan Beton Normal :

- Semen = 426,875 kg/m³
- Pasir = 634,6288 kg/m³
- Kerikil = 1178,596 kg/m³
- Air = 204,9 liter/m³



DATA PENGUJIAN KOLOM BETON DENGAN EKSENTRISITAS

KOLOM EKS-45

SEBELUM DIKONVERSI				SETELAH DIKONVERSI			
Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)	Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0
380	0	0	0	380	0	0	0
713	0	0	0	713	0	0	0
1047	0.5	0	1	1047	0.005	0	0.01
1381	0.5	0	1	1381	0.005	0	0.01
1714	3	3	1	1714	0.03	0.03	0.01
2048	32	9	1	2048	0.32	0.09	0.01
2381	40	15	1	2381	0.4	0.15	0.01
2715	50	23	5	2715	0.5	0.23	0.05
3049	61	33	12	3049	0.61	0.33	0.12
3382	72	42	19	3382	0.72	0.42	0.19
3716	80	52	29	3716	0.8	0.52	0.29
4049	82	62	39	4049	0.82	0.62	0.39
4383	89	72	46	4383	0.89	0.72	0.46
4717	91	82	53	4717	0.91	0.82	0.53
5050	110	90	60	5050	1.1	0.9	0.6
5384	135	98	68	5384	1.35	0.98	0.68
5718	141	102	70	5718	1.41	1.02	0.7
6051	150	111	78	6051	1.5	1.11	0.78
6385	158	118	79	6385	1.58	1.18	0.79
6718	166	125	125	6718	1.66	1.25	1.25
7052	174	132	126	7052	1.74	1.32	1.26
7386	180	140	129	7386	1.8	1.4	1.29
7719	184	148	138	7719	1.84	1.48	1.38
8053	185	155	142	8053	1.85	1.55	1.42
8386	193	163	147	8386	1.93	1.63	1.47
8720	199	171	159	8720	1.99	1.71	1.59
9054	230	182	165	9054	2.3	1.82	1.65
9387	240	191	169	9387	2.4	1.91	1.69
9721	250	199	175	9721	2.5	1.99	1.75
10054	260	208	183	10054	2.6	2.08	1.83
10388	267	210	190	10388	2.67	2.1	1.9
10722	275	238	196	10722	2.75	2.38	1.96

Pengujian Kolom Beton Dengan
Eksentrisitas

11055	283	248	203	11055	2.83	2.48	2.03
11389	290	260	215	11389	2.9	2.6	2.15
11723	293	267	221	11723	2.93	2.67	2.21
12056	298	275	227	12056	2.98	2.75	2.27
12390	337	284	233	12390	3.37	2.84	2.33
12723	346	298	240	12723	3.46	2.98	2.4
13057	356	301	250	13057	3.56	3.01	2.5
13391	368	310	257	13391	3.68	3.1	2.57
13724	374	317	260	13724	3.74	3.17	2.6
14058	377	326	268	14058	3.77	3.26	2.68
14391	384	337	279	14391	3.84	3.37	2.79
14725	390	347	285	14725	3.9	3.47	2.85
15059	395	356	291	15059	3.95	3.56	2.91
15392	403	365	299	15392	4.03	3.65	2.99
15726	440	374	306	15726	4.4	3.74	3.06
16059	457	385	325	16059	4.57	3.85	3.25
16393	463	394	371	16393	4.63	3.94	3.71
16727	475	405	376	16727	4.75	4.05	3.76
17060	478	415	384	17060	4.78	4.15	3.84
17394	485	425	393	17394	4.85	4.25	3.93
17727	496	434	400	17727	4.96	4.34	4
18061	492	447	414	18061	4.92	4.47	4.14
18395	540	458	420	18395	5.4	4.58	4.2
18728	550	468	429	18728	5.5	4.68	4.29
19062	563	480	441	19062	5.63	4.8	4.41
19396	575	490	450	19396	5.75	4.9	4.5
19729	582	504	464	19729	5.82	5.04	4.64
20063	589	519	479	20063	5.89	5.19	4.79
20396	592	532	486	20396	5.92	5.32	4.86
20730	642	549	520	20730	6.42	5.49	5.2
21064	661	566	537	21064	6.61	5.66	5.37
21397	673	679	548	21397	6.73	6.79	5.48

KOLOM EKS-55

SEBELUM DIKONVERSI				SETELAH DIKONVERSI			
Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)	Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0
380	0	0	0	380	0	0	0
713	0	0	0	713	0	0	0
1047	15	14	4	1047	0.15	0.14	0.04
1381	22	19	9	1381	0.22	0.19	0.09
1714	30	27	14	1714	0.3	0.27	0.14
2048	42	37	21	2048	0.42	0.37	0.21
2381	54	48	30	2381	0.54	0.48	0.3
2715	67	60	39	2715	0.67	0.6	0.39
3049	80	72	50	3049	0.8	0.72	0.5
3382	95	87	60	3382	0.95	0.87	0.6
3716	110	99	72	3716	1.1	0.99	0.72
4049	117	105	87	4049	1.17	1.05	0.87
4383	135	117	88	4383	1.35	1.17	0.88
4717	155	128	98	4717	1.55	1.28	0.98
5050	173	141	107	5050	1.73	1.41	1.07
5384	190	157	118	5384	1.9	1.57	1.18
5718	208	173	133	5718	2.08	1.73	1.33
6051	226	193	150	6051	2.26	1.93	1.5
6385	243	209	162	6385	2.43	2.09	1.62
6718	261	225	174	6718	2.61	2.25	1.74
7052	275	238	186	7052	2.75	2.38	1.86
7386	292	255	203	7386	2.92	2.55	2.03
7719	307	270	212	7719	3.07	2.7	2.12
8053	323	285	229	8053	3.23	2.85	2.29
8386	341	301	250	8386	3.41	3.01	2.5
8720	356	317	262	8720	3.56	3.17	2.62
9054	372	333	273	9054	3.72	3.33	2.73
9387	386	346	281	9387	3.86	3.46	2.81
9721	400	360	292	9721	4	3.6	2.92
10054	417	377	303	10054	4.17	3.77	3.03
10388	432	392	318	10388	4.32	3.92	3.18
10722	448	408	330	10722	4.48	4.08	3.3
11055	472	428	352	11055	4.72	4.28	3.52
11389	489	443	362	11389	4.89	4.43	3.62
11723	508	463	379	11723	5.08	4.63	3.79

Pengujian Kolom Beton Dengan
Eksentrisitas

12056	512	471	388	12056	5.12	4.71	3.88
12390	517	484	399	12390	5.17	4.84	3.99
12723	565	497	411	12723	5.65	4.97	4.11
13057	574	509	422	13057	5.74	5.09	4.22
13391	587	522	436	13391	5.87	5.22	4.36
13724	597	537	449	13724	5.97	5.37	4.49
14058	603	555	466	14058	6.03	5.55	4.66
14391	614	572	484	14391	6.14	5.72	4.84
14725	658	591	500	14725	6.58	5.91	5
15059	680	613	521	15059	6.8	6.13	5.21
15392	693	633	540	15392	6.93	6.33	5.4
15726	702	654	559	15726	7.02	6.54	5.59
16059	708	678	590	16059	7.08	6.78	5.9
16393	774	704	614	16393	7.74	7.04	6.14
16727	790	728	638	16727	7.9	7.28	6.38
17060	801	805	666	17060	8.01	8.05	6.66
17394	869	834	719	17394	8.69	8.34	7.19
17727	897	905	748	17727	8.97	9.05	7.48
18061	908	955	788	18061	9.08	9.55	7.88
18395	978	973	829	18395	9.78	9.73	8.29
18728	1006	1008	878	18728	10.06	10.08	8.78
19062	1068	1024	939	19062	10.68	10.24	9.39

Pengujian Kolom Beton Dengan
Eksentrisitas

KOLOM EKS-75

SEBELUM DIKONVERSI				SETELAH DIKONVERSI			
Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)	Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0
380	0	0	0	380	0	0	0
713	0	0	0	713	0	0	0
1047	29	36	29	1047	0.29	0.36	0.29
1381	44	54	41	1381	0.44	0.54	0.41
1714	64	74	57	1714	0.64	0.74	0.57
2048	81	95	77	2048	0.81	0.95	0.77
2381	98	117	90	2381	0.98	1.17	0.9
2715	113	130	105	2715	1.13	1.3	1.05
3049	133	150	122	3049	1.33	1.5	1.22
3382	152	170	140	3382	1.52	1.7	1.4
3716	170	190	156	3716	1.7	1.9	1.56
4049	188	207	172	4049	1.88	2.07	1.72
4383	204	226	188	4383	2.04	2.26	1.88
4717	236	248	205	4717	2.36	2.48	2.05
5050	249	270	224	5050	2.49	2.7	2.24
5384	278	294	250	5384	2.78	2.94	2.5
5718	298	314	266	5718	2.98	3.14	2.66
6051	319	335	282	6051	3.19	3.35	2.82
6385	340	355	308	6385	3.4	3.55	3.08
6718	364	378	324	6718	3.64	3.78	3.24
7052	385	398	343	7052	3.85	3.98	3.43
7386	408	420	363	7386	4.08	4.2	3.63
7719	430	443	388	7719	4.3	4.43	3.88
8053	454	468	424	8053	4.54	4.68	4.24
8386	476	492	447	8386	4.76	4.92	4.47
8720	500	528	471	8720	5	5.28	4.71
9054	523	541	487	9054	5.23	5.41	4.87
9387	547	565	506	9387	5.47	5.65	5.06
9721	569	585	525	9721	5.69	5.85	5.25
10054	595	614	557	10054	5.95	6.14	5.57
10388	623	644	589	10388	6.23	6.44	5.89
10722	650	675	618	10722	6.5	6.75	6.18
11055	677	701	639	11055	6.77	7.01	6.39
11389	705	728	663	11389	7.05	7.28	6.63
11723	733	758	687	11723	7.33	7.58	6.87

Pengujian Kolom Beton Dengan
Eksentrisitas

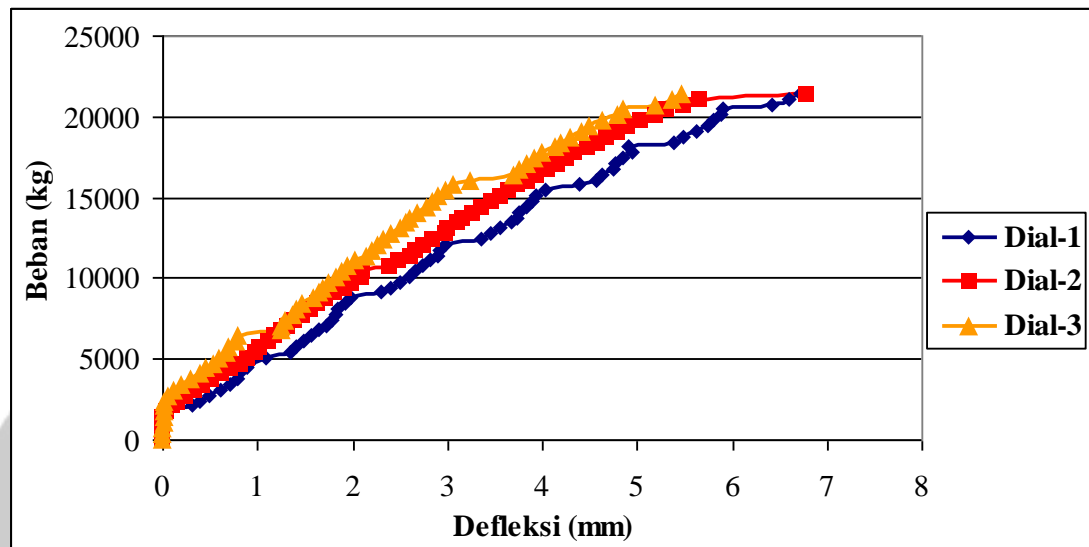
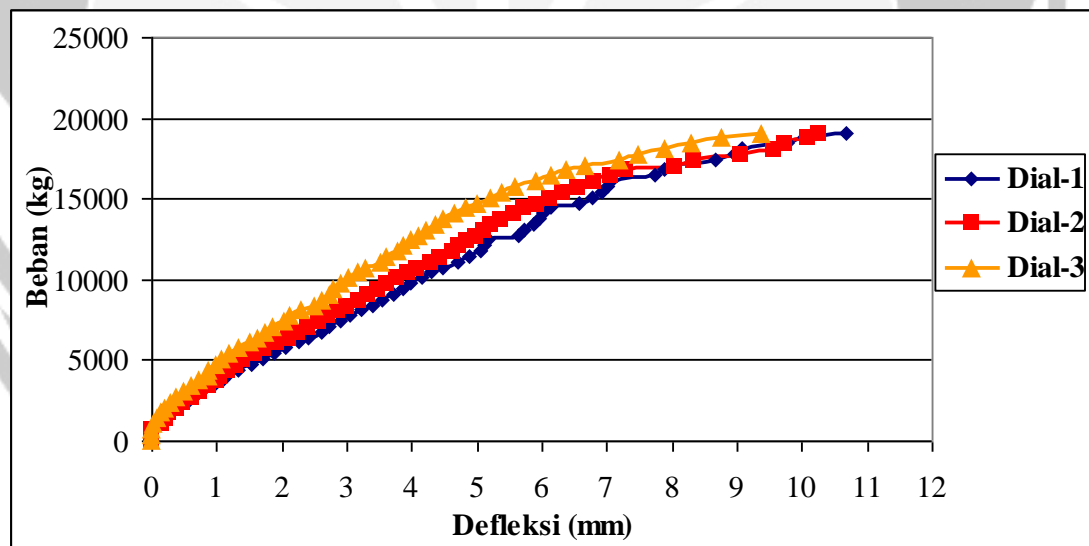
12056	759	785	708	12056	7.59	7.85	7.08
12390	777	816	736	12390	7.77	8.16	7.36
12723	780	822	742	12723	7.8	8.22	7.42
13057	783	835	755	13057	7.83	8.35	7.55
13391	791	856	775	13391	7.91	8.56	7.75
13724	853	888	799	13724	8.53	8.88	7.99
14058	873	915	823	14058	8.73	9.15	8.23
14391	889	952	858	14391	8.89	9.52	8.58
14725	971	1005	909	14725	9.71	10.05	9.09
15059	1069	1100	1003	15059	10.69	11	10.03

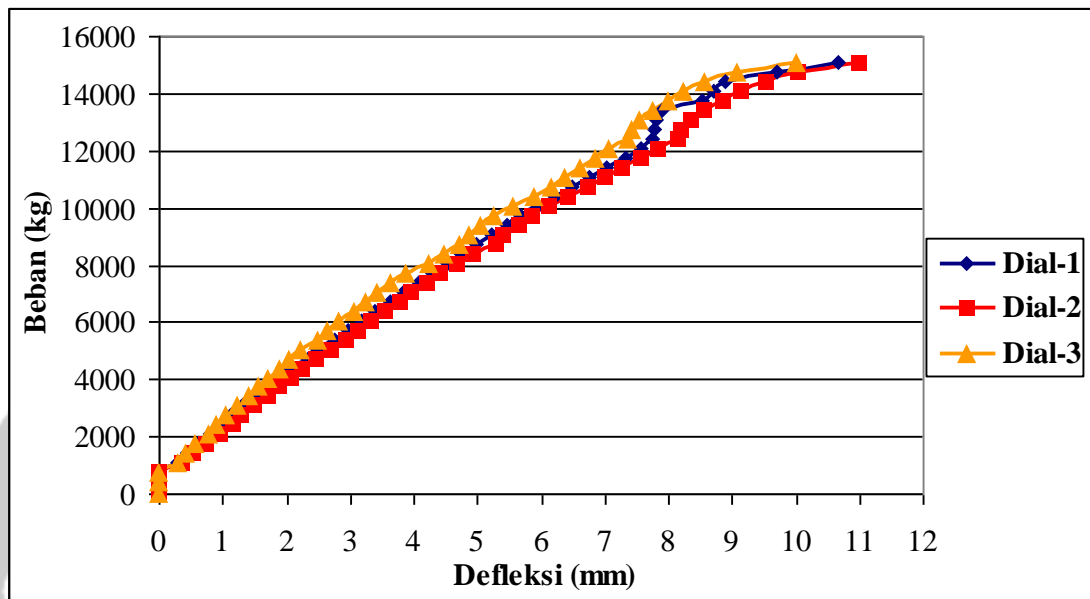
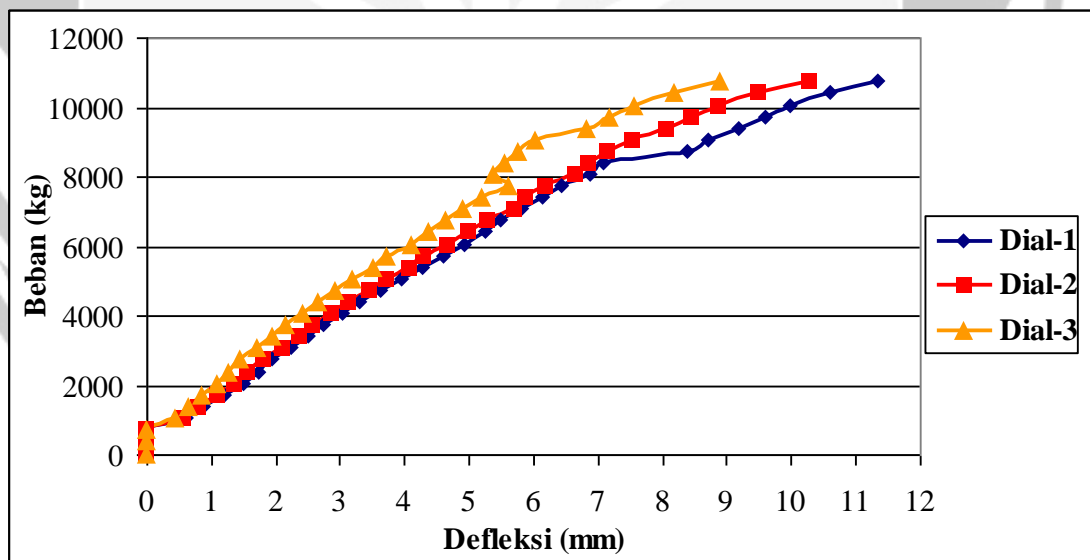


Pengujian Kolom Beton Dengan
Eksentrisitas

KOLOM EKS-90

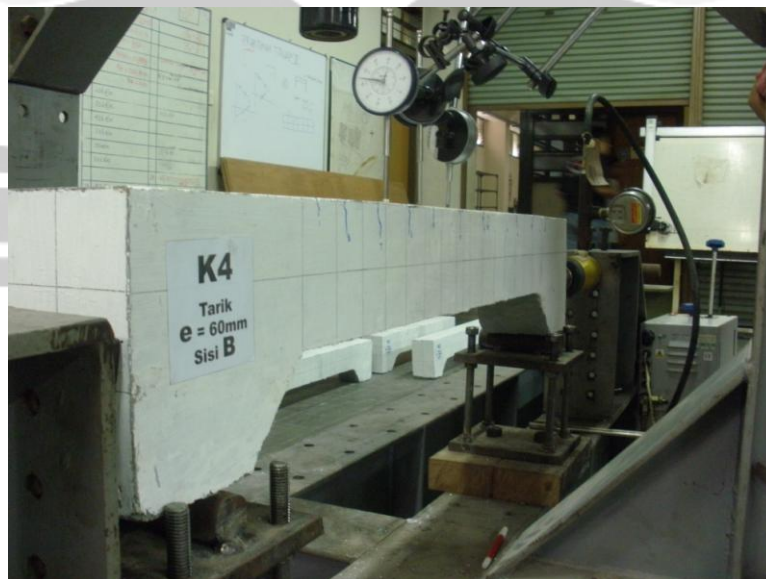
SEBELUM DIKONVERSI				SETELAH DIKONVERSI			
Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)	Beban (kg)	Dial-1 (mm)	Dial-2 (mm)	Dial-3 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0
380	0	0	0	380	0	0	0
713	0	0	0	713	0	0	0
1047	63	55	43	1047	0.63	0.55	0.43
1381	90	80	64	1381	0.9	0.8	0.64
1714	122	110	87	1714	1.22	1.1	0.87
2048	150	137	108	2048	1.5	1.37	1.08
2381	173	158	126	2381	1.73	1.58	1.26
2715	195	180	146	2715	1.95	1.8	1.46
3049	224	209	172	3049	2.24	2.09	1.72
3382	252	235	196	3382	2.52	2.35	1.96
3716	275	258	216	3716	2.75	2.58	2.16
4049	304	287	242	4049	3.04	2.87	2.42
4383	332	312	265	4383	3.32	3.12	2.65
4717	365	347	293	4717	3.65	3.47	2.93
5050	395	373	320	5050	3.95	3.73	3.2
5384	430	409	351	5384	4.3	4.09	3.51
5718	460	430	371	5718	4.6	4.3	3.71
6051	495	468	410	6051	4.95	4.68	4.1
6385	525	499	438	6385	5.25	4.99	4.38
6718	550	528	465	6718	5.5	5.28	4.65
7052	583	570	492	7052	5.83	5.7	4.92
7386	614	589	520	7386	6.14	5.89	5.2
7719	645	619	561	7719	6.45	6.19	5.61
8053	690	665	539	8053	6.9	6.65	5.39
8386	710	687	555	8386	7.1	6.87	5.55
8720	840	715	577	8720	8.4	7.15	5.77
9054	871	755	602	9054	8.71	7.55	6.02
9387	920	807	682	9387	9.2	8.07	6.82
9721	960	845	719	9721	9.6	8.45	7.19
10054	1000	886	756	10054	10	8.86	7.56
10388	1060	950	819	10388	10.6	9.5	8.19
10722	1135	1028	891	10722	11.35	10.28	8.91

GRAFIK DEFLEKSI KOLOM EKS-45**GRAFIK DEFLEKSI KOLOM EKS-55**

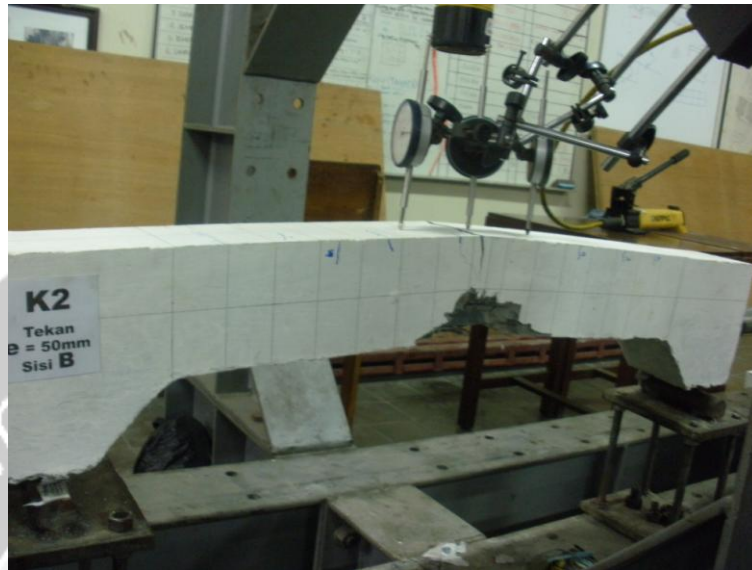
GRAFIK DEFLEKSI KOLOM EKS-75**GRAFIK DEFLEKSI KOLOM EKS-90**

DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar 1. Penempatan Rangkaian Baja Profil Siku Dalam Bekesting



Gambar 2. *Setting* Alat



Gambar 3. Setelah Pengujian Kolom



Gambar 5. Pengecoran Benda Uji



Gambar 7. Pengujian Kandungan Lumpur



Gambar 8. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir



Gambar 9. Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil



Gambar 10. Pengujian Kuat Desak Beton



Gambar 11. K1Tekan Eks-45mm



Gambar 12. K3Tekan Eks-55mm



Gambar 13. K5Tarik Eks-75mm



Gambar 14. K6Tarik Eks-90mm



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Siswadi, S.T., M.T.
Nama : Noor Suwanto
NPM : 03 02 11398 / TS
Judul Tugas Akhir : Studi Kekuatan Kolom Beton Menggunakan Baja
Profil Siku Sebagai Pengganti Baja Tulangan

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf Dosen
01.	22-03-10	Perbaiki rencana adukan beton, dg agregat kasar ≤ 20 mm	
02.	05-04-10	Buat rencana benda uji, ditambah kebutuhan bahan	
03	13-04-10	Rencana pembuatan benda uji ?	
04	19-04-10	Buat analisis rencana beban runtuh	
05	05-05-10	Set-up benda uji	
06.	11-05-10	Susun laporan bab IV & V.	
07	8-06-10	Analisis hasil pengujian	
08	24-6-10	Buat diagram P-M hasil pengujian, & teoritis	
09.	19-07-10	Susun laporan lengkap + kesimpulan	
10	02-08-10	Daftar isi + semua lap. lengkap	
11	04-08-10	Dapat untuk bahan ujian pendadaran	