

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 35 mm, 45 mm, 50 mm dan 60 mm dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Melihat dari hasil pengujian yang telah dilakukan baja profil siku dapat digunakan sebagai pengganti baja tulangan baja profil siku melalui pengujian menghasilkan beban maksimum lebih besar dari beban analisa teoritis kolom baja siku serta analisa teoritis kolom tulangan $\emptyset$ 10 mm untuk semua kolom eksentrisitas 35 mm; 45 mm; 50 mm dan 60 mm;
2. Beban maksimum hasil pengujian kolom beton dengan tulangan baja profil siku yang jarak eksentrisitas 60 mm mempunyai selisih beban paling maksimum dari kolom yang lainnya sebesar 16059 kg dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton baja siku sebesar 12248,80 kg atau selisih sebesar 31,1067%. Sedangkan kolom dengan eksentrisitas 35 mm beban maksimum 23348,50 kg dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton baja siku 21113,28 kg atau selisih sebesar 10,5868%. kolom dengan eksentrisitas 45 mm beban maksimum 19017,71 kg dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton baja siku 17333,38 kg atau selisih sebesar 9,7173%. kolom dengan eksentrisitas 50 mm beban maksimum 16727 kg

dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton baja siku 15594,04 kg atau selisih sebesar 7,2653%;

3. Beban maksimum hasil pengujian kolom beton dengan tulangan baja profil siku yang jarak eksentrisitasnya 60 mm mempunyai selisih beban maksimum dari kolom lainnya sebesar 16059 kg, dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton tulangan $\emptyset$ 10 mm sebesar 13581,90 kg atau selisih sebesar 18,2382 %. Kolom dengan eksentrisitas 35 mm beban maksimumnya 23348,50 kg, dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton tulangan $\emptyset$ 10 mm sebesar 21902,49 kg atau selisih sebesar 6,6020 %. Kolom dengan eksentrisitas 45 mm beban maksimumnya 19017,71 kg, dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton tulangan $\emptyset$ 10 mm sebesar 18629,60 kg atau selisih sebesar 2,0833 %. Kolom dengan eksentrisitas 50 mm beban maksimumnya 16727 kg, dibandingkan hasil analisa teoritis kolom beton tulangan $\emptyset$ 10 mm sebesar 16725,86 kg atau selisih sebesar 0,0068 %;
4. Defleksi maksimum paling besar dari pengujian kolom beton dengan tulangan baja profil siku yang mempunyai jarak 60 mm yaitu sebesar 14,7 mm, sedangkan pada jarak eksentrisitas 35 mm; 45 mm dan 50 mm, defleksi maksimum berturut – turut sebesar 9,83 mm; 14,11 mm; dan 14,4 mm;
5. Pada penelitian kolom beton dengan baja profil siku sebagai tulangan dengan konfigurasi tulangan seperti penelitian ini membuat titik berat lebih jauh dari ke pinggiran penampang kolom, sehingga kekuatan secara

teoritis lebih kecil, namun kolom beton tidak mudah mengalami tekuk lokal dan keruntuhan diawali luluhnya material dengan hancurnya selimut beton, setelah itu barulah tulangan terjadi tekuk lokal.

6. Eksentrisitas yang lebih besar dari eksentrisitas *balanced* akan mengalami luluh tarik atau luluh baja lebih dulu, mengakibatkan beban maksimum yang dicapai rendah. Untuk eksentrisitas yang lebih kecil dari eksentrisitas *balanced* akan mengalami luluh tekan yaitu keluluhan beton terlebih dulu, membuat beban maksimum tinggi. Penggunaan konfigurasi pada penelitian ini akan membuat titik berat menjauh dari sudut kolom, sehingga mengurangi beban maksimum kolom. Penggunaan konfigurasi seperti penelitian ini lebih cocok digunakan untuk eksentrisitas kecil.

6.2. Saran

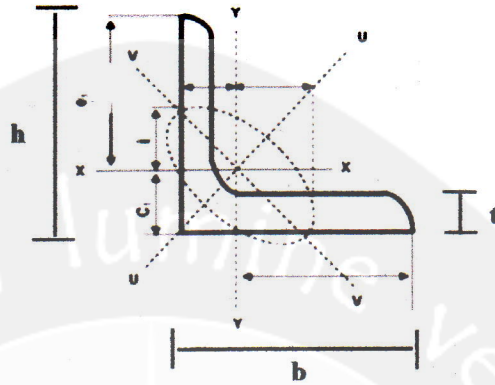
Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

1. Penelitian selanjutnya dilakukan dengan variasi ukuran baja profil siku.
2. Perhatian terhadap penggunaan las karena ada pengaruh pengelasan terhadap kekuatan baja.
3. Perencanaan terhadap kekuatan benda uji yang akan dibuat, karena mengingat ada keterbatasan alat yang tersedia pada Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Pembuatan dan perangkaian benda uji perlu lebih diperhatikan termasuk keseragaman mutu, bentuk dan ukuran setiap benda uji.

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.
- Furgoson, Phil M., 1991, *Dasar – Dasar Beton Bertulang Versi SI*, Alih bahasa Susanto, Budianto dan Setianto, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Johnston, B. G., Jen Lin, F., dan Gambon, T. V., 1980, *Perencanaan Baja Dasar*, Penerjemah Purwanto, J., Penerbit Yustadi.
- McCormac, Jack C., 2004, *Desain Beton Bertulang*, Alih Bahasa Sumargo, 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.
- PUBI – 1982, 1982, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, Penerbit DEPDIKBUD, Jakarta.
- SNI T – 15 – 1990 – 03, *Tata cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Spigel, L., dan Limbrunner, G., 1991, *Desain Baja Struktural Terapan*, Penerjemah Suryoatmojo, B., Penerbit Eresco, Bandung.
- Suwanto, Noor, 2010, *Studi Kekuatan Kolom Beton Menggunakan Baja Profil Siku sebagai Pengganti Baja Tulangan*, Tugas Akhir Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, 1992, *Teknologi Beton*, Penerbit Nafiri, Yogyakarta.

PERHITUNGAN TITIK BERAT BAJA PROFIL SIKU



$$\begin{aligned} h &= 23 \text{ mm} \\ b &= 23 \text{ mm} \\ t &= 1,9 \text{ mm} \\ A &= (b + h - t) \times t \\ &= (23 + 23 - 1,9) \times 1,9 \\ &= 83,79 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Lokasi Titik Berat

$$\begin{aligned} x &= \frac{b \times t \times \frac{t}{2} + (h - t) \times t \times \left(t + \frac{h - t}{2} \right)}{(b + h - t) \times t} \\ &= \frac{23 \times 1,9 \times \frac{1,9}{2} + (23 - 1,9) \times 1,9 \times \left(1,9 + \frac{23 - 1,9}{2} \right)}{(23 + 23 - 1,9) \times 1,9} \\ &= 6,4523 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{b \times t \times \frac{b}{2} + (h - t) \times t \times \frac{t}{2}}{(b + h - t) \times t} \\ &= \frac{23 \times 1,9 \times \frac{23}{2} + (23 - 1,9) \times 1,9 \times \frac{1,9}{2}}{(23 + 23 - 1,9) \times 1,9} \\ &= 6,4523 \text{ mm} \end{aligned}$$

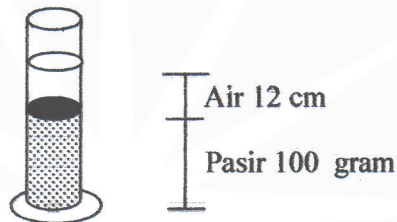


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan : 13 Mei 2012
- II. Bahan
- a. Pasir kering tungku asal : Kali Progo, Berat : 100 gram
 - b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
- a. Gelas ukur , ukuran : 250cc
 - b. Timbangan
 - c. Tungku (oven), suhu dibuat antara 105-110 °C
 - d. Air tetap jernih setelah 5 kali pengocokan
 - e. Pasir + piring masuk tungku tanggal 12 jam 09.00 WIB
- IV. Skets



V. Hasil

Setelah pasir keluar tungku tanggal 13 jam 09.00 WIB

- a. Berat piring + pasir = 212 gram
- b. Berat piring kosong = 116 gram
- c. Berat pasir = 96 gram

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - 96}{100} \times 100\% \\ = 4 \%$$

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

I. Waktu Pemeriksaan : 13 Mei 2012

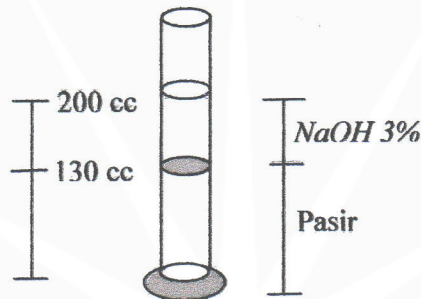
II. Bahan

- a. Pasir kering tungku, asal : Kali Progo, Volume : 130 cc
- b. Larutan NaOH 3 %

III. Alat

Gelas Ukur, ukuran : 250cc

IV. Skets



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan warna Gardner Standard Color no 5

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W.,M.T



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 15 Mei 2012

DAFTAR AYAKAN

No Saringan	Berat Tertahan	Presentase		
		Berat Tertahan (%)	Σ Berat Tertahan (%)	Σ Berat Lolos (%)
¾	0	0	0	100
½	0	0	0	100
3/8	0	0	0	100
4	0	0	0	100
8	41	4,1	4,1	95,9
16	184	18,4	22,5	77,5
30	421	42,1	64,6	35,4
50	243	24,3	88,9	11,1
100	111	11,1	100	0
Pan	0	0	-	-
Jumlah	1000	100%	318,9	280,1

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{280,1}{100} = 2,801$$

Kesimpulan : MHB kerikil $1,5 \leq 2,801 \leq 3,8$ Syarat terpenuhi (OK)

Pasir Golongan II

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN KERIKIL

Asal : Clereng

Diperiksa : 15 Mei 2012

DAFTAR AYAKAN

No Saringan	Berat Tertahan	Presentase	
		Berat Tertahan (%)	Σ Berat Tertahan (%)
3/4	0	0	0
1/2	0	0	0
3/8	0	0	0
4	899	89,9	89,9
8	92	9,2	99,1
30	9	0,9	100
50	0	0	100
100	0	0	100
200	0	0	100
Pan	0	0	-
Jumlah	1000	100%	589 %

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{589}{100} = 5,89$$

Kesimpulan : MHB kerikil $5 \leq 5,89 \leq 8$ Syarat terpenuhi (OK)

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W.,M.T



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Asal : Clereng

Diperiksa : 15 Mei 2012

No	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	971
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	988
C	Berat Contoh Dalam Air	630,85
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,7181
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,7663
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,8546
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,75 %
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(D) - (F)}{(2)}$	2,7866

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : > 2,4

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui,

Ir. JF. Soandrianie Linggo, MT



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Asal : Clereng
Diperiksa : 15 Mei 2012

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	493
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	677
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	987
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5947
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,6316
G	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,6939
H	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	1,41

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : > 2,3

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012
Mengetahui,

Ir. JF. Soandrianie Linggo, MT



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN LOS ANGELES

Asal : Clereng
Diperiksa : 15 Mei 2012

Gradasi Saringan		Berat Saringan Masing-masing Agregat
Lolos	Tertahan	
3 / 4	1 / 2	2500 gram
1 / 2	3 / 8	2500 gram
Berat sebelum (A)		5000 gram
Berat Sesudah Diayak Saringan no.12 (B)		4108 gram
Berat sesudah (A – B)		892 gram
$\text{Keausan} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$		17,84 %

Ukuran Saringan		Berat Agregat			
Lolos	Tertahan		-		
1 ½	1		-		
1	¾		2500 gram		
¾	½		2500 gram		
½	3/8		-		
3/8	¼		-		
¼	No.4		-		
No.4	No.8		-		
Total			5000 gram		
Jumlah Bola Baja		12	11	8	6

Kesimpulan : menurut AASHTO 17,84 % < 50 %, memenuhi syarat yang ditentukan.

Pemeriksa

Jegoteluko/08 02 12960

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui,

Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT

Lampiran C	124
Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	

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) : Cangkringan, Yogyakarta
3. Jenis Semen : Holcim Serba Guna (Tipe I)

B. Data *Specific Gravity*

1. *Specific gravity* agregat halus (pasir) : 2,5947 kg/m³
2. *Specific gravity* agregat kasar (kerikil) : 2,7866 kg/m³
3. *Absorption* agregat halus (pasir) : 1,41 %
4. *Absorption* agregat kasar (kerikil) : 1,75 %

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 campuran.
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

Lampiran C	125
Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	

Jenis semen kelas I (PC)

6. Menetapkan jenis agregat

- Agregat halus : pasir alam

Daftar Lolos Saringan Pasir

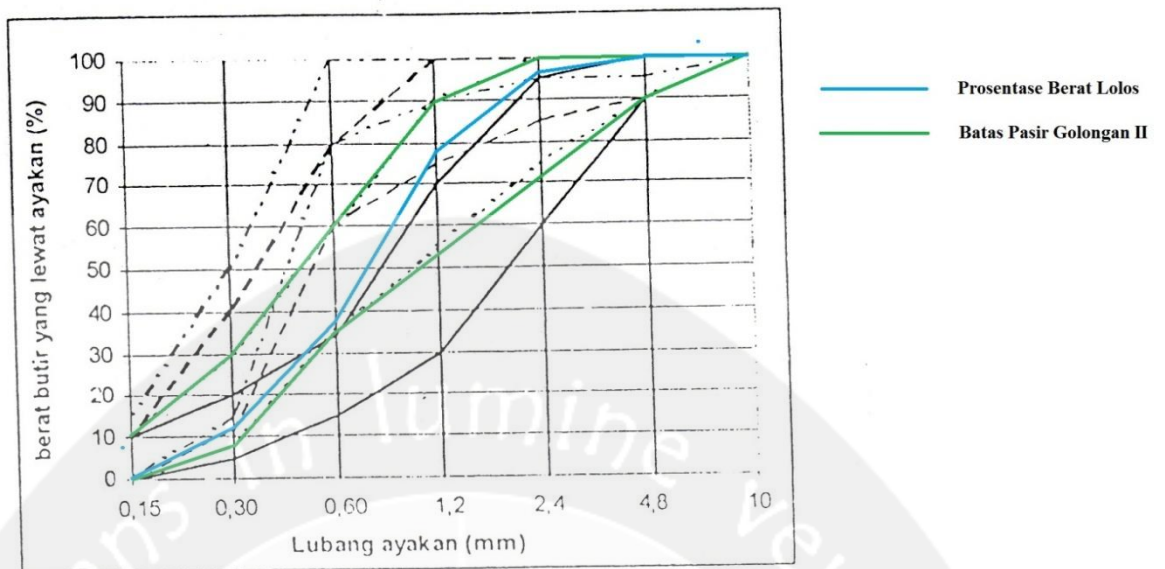
No Saringan	Berat Tertahan	Presentase		
		Berat Tertahan (%)	Σ Berat Tertahan (%)	Σ Berat Lolos (%)
¾	0	0	0	100
½	0	0	0	100
3/8	0	0	0	100
4	0	0	0	100
8	41	4,1	4,1	95,9
16	184	18,4	22,5	77,5
30	421	42,1	64,6	35,4
50	243	24,3	88,9	11,1
100	111	11,1	100	0
Pan	0	0	-	-
Jumlah	1000	100%	318,9	280,1

Grafik 10 – 12 SK SNI T - 15 – 1990 – 03

Lubang ayakan (mm)	Penggolongan Pasir			
	Persen berat butir yang lewat (lolos) ayakan			
	golongan I	golongan II	golongan III	Golongan IV
10,0	100	100	100	100
4,8	90-100	90-100	90-100	95-100
2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
1,2	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

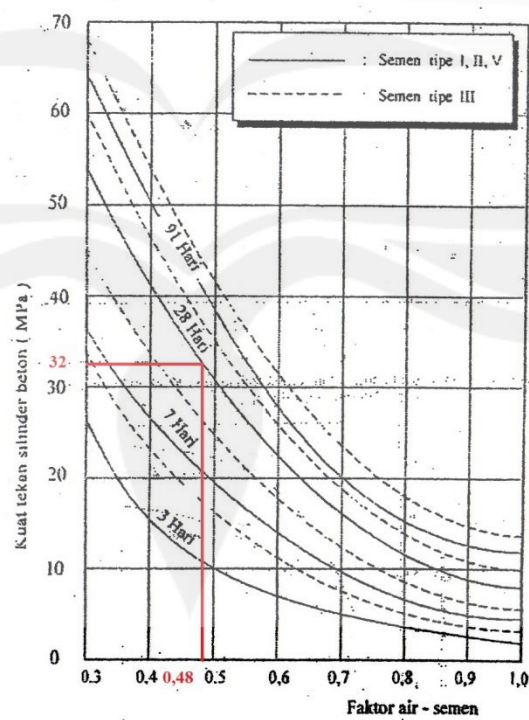
Jadi agregat halus merupakan gradasi pasir golongan II

- Agregat kasar : Batu Pecah



Grafik Pasir (SK-SNI-T-15-1990-03)

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.



Hubungan Kuat Tekan Silinder Beton dengan Fas

Lampiran C	127
Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	

8. Menetapkan faktor air semen maksimum.

Fas dan semen minimum

Jenis struktur dan kondisi lingkungan	semen mln.	fas max
Beton di dalam ruang bangunan :		
a. keadaan keliling non-korosif	275	0,60
b. keadaan keliling korosif karena kondensasi atau uap korosif	325	0,52
Beton di luar ruang bangunan :		
a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0,60
b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0,60
Beton yang masuk ke dalam tanah : mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0,55

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 yang digunakan nilai slump dengan nilai maksimum 150 mm, minimal 75 mm.

Slump dalam cm

Pemakaian beton	Maks.	Min.
Dinding, plat fondasi, dan fondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Fondasi telapak tidak bertulang, kaisan, dan struktur di bawah tanah	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom, dan dinding	15,0	7,5
Pengerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan massa	7,5	2,5

10. Ukuran butiran maksimum kerikil adalah 10 mm

11. Menetapkan jumlah air yang diperlukan tiap m³ beton.

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

Kebutuhan Air

Slump (mm)		30-60	60-100
Ukuran agregat max.	Jenis agregat		
10	Batu alami	205	225
	Batu pecah	230	250
20	Batu alami	180	195
	Batu pecah	210	225
40	Batu alami	160	175
	Batu pecah	190	205

Lampiran C	128
Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	

- Ukuran butiran maksimum 10 mm
- Nilai slump 75 – 150 mm

$$A = (0,67 \times Ah) + (0,33 \times Ak)$$

$$= (0,63 \times 225) + (0,37 \times 250) = 204,9 \text{ ltr} = 233,25 \text{ kg}$$

Dengan :

Ah = jumlah air yang diperlukan jenis agregat halusnya.

Ak = jumlah air yang diperlukan jenis agregat kasarnya.

12. Menghitung berat semen yang diperlukan:

Fas dan semen minimum

Jenis struktur dan kondisi lingkungan	semen min.	fas max
Beton di dalam ruang bangunan :		
a. keadaan keliling non-korosif	275	0,60
b. keadaan keliling korosif karena kondensasi atau uap korosif	325	0,52
Beton di luar ruang bangunan :		
a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0,60
b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0,60
Beton yang masuk ke dalam tanah : mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0,55

- Dari (Tabel 3 SK SNI T-15-1990-03) diperoleh semen minimum 275kg
- Per m³ beton : $(A/\text{fas}) = (233,25/0,48) = 485,9375 \text{ kg}$

Dari perhitungan di atas dipilih 485, 9375 kg.

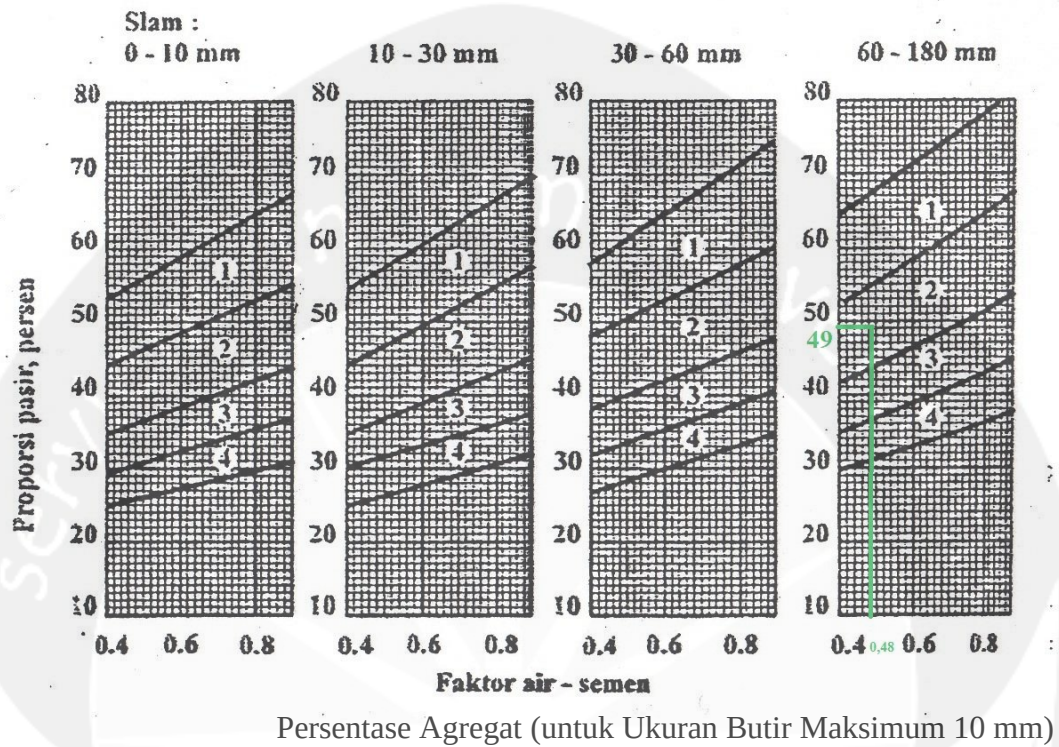
13. Penyesuaian jumlah air atau fas (tetap 0,48)

Fas max > fas rencana

0,6 > 0,48 → oke.

Perbandingan agregat halus dan kasar

(Grafik SK SNI T - 15 - 1990 - 03)



- Ukuran maksimum 10 mm
- Nilai *slump* 75 mm – 150 mm
- Fas 0,48
- Jenis gradasi pasir no. 2 → Grafik 10 – 12 SK SNI T - 15 – 1990 – 03 (langkah No.6)

Diambil proporsi pasir = 49 %

14. Berat jenis agregat campuran:

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

$$= (49/100) \times 2,5947 + (51/100) \times 2,7866$$

Lampiran C	130
Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	

= 2,6926

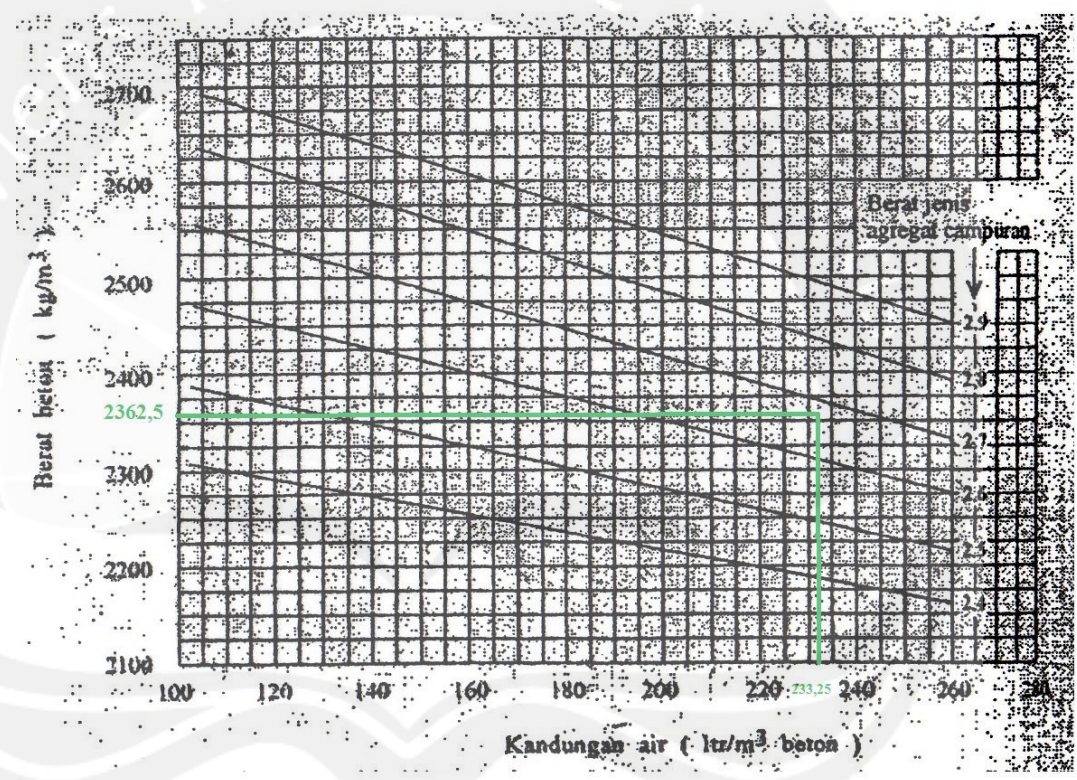
dimana:

P = % agregat halus terhadap agregat campuran

K = % agregat kasar terhadap agregat campuran

15. Berat jenis beton

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



Bj campuran (langkah 15) → 2, 6926 kg/m³ → dibuat karena terdekat

- Keperluan air yaitu 233,25 kg (langkah 11) → ditarik garis vertikal ke atas sampai dengan kurva, ditarik garis ke kiri didapat 2362,5 kg/m³.

Lampiran C	131
Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	

16. Berat jenis agregat campuran

$$\begin{aligned}
 &= \text{berat beton tiap m}^3 - \text{keperluan air dan semen} \\
 &= 2362,5 - (233,25 + 485,9375) = 1643,3125 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

17. Menghitung berat agregat halus

$$\begin{aligned}
 \text{berat agregat halus} &= \% \text{ berat agregat halus} \times \text{keperluan agregat campuran} \\
 &= 49 \% \times 1643,3125 = 805,2231 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

18. Menghitung berat agregat kasar

$$\begin{aligned}
 &= \text{keperluan agregat campuran} - \text{berat agregat halus} \\
 &= 51 \% \times 1643,3125 = 838,0894 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Kebutuhan Bahan Susun Adukan Beton Normal :

- **Semen** = 485,9375 kg/m³
- **Pasir** = 805,2231 kg/m³
- **Kerikil** = 838,0894 kg/m³
- **Air** = 233,25 liter/m³

Lampiran D	132
Perhitungan Baja	

Hitungan Baja

1. Tebal baja bagian terkecil:
 - a. Sebelum diuji = 1,9 mm = 0,19 cm
 - b. Sesudah diuji =
2. Luas tampang bagian kecil
 - a. Sebelum diuji = $1,4 \times 0,19 = 0,266 \text{ cm}^2$
 - b. Setelah diuji = $1,38 \times 0,14 = 0,1932 \text{ cm}^2$
3. Batas sebanding
 $f_p = 129,0357 \text{ Mpa}$
 $\epsilon_p = 6,0227 \times 10^{-4}$
4. Panjang ukur (P0) = 7 cm = 70 mm
 Panjang Ukur (P1) = 7,56 cm = 75,6 mm

5. Batas luluh :
 Lulus atas :

$$\bullet \text{ La} = f = \frac{\text{Beban}}{\text{luas penampang}} = \frac{725}{0,266} = 2725,5639 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 267,2881 \text{ MPa}$$

$$\bullet \epsilon = \frac{\Delta P}{\text{panjang awal}} = \frac{210 \cdot 10^{-2}}{11 \text{ cm}} = 19,9091 \times 10^{-2}$$

6. Batas luluh :

Kuat tarik maksimum baja :

$$f_{\text{maks}} = \frac{\text{Beban maksimum}}{\text{Luas penampang}} = \frac{935}{0,266} = 3515,0376 \text{ kgf/cm}^2 = 344,7095 \text{ MPa}$$

7. Keliatan

$$\text{a. Pada panjang ukur } \pm 5,64 \sqrt{F} = 5,64 \sqrt{1,4 \times 0,19}$$

$$= 5,64 \sqrt{0,266}$$

$$= 2,9088 \text{ cm}$$

Lampiran D	133
Perhitungan Baja	

b. Persentase tegangan patah

$$\text{nilai } 5,64 \sqrt{F} = 2,9088 \approx 3$$

titik 1 - 6

Panjang titik 1 – 6 sebelum diuji (L_0) = 6

Panjang titik 1 – 6 setelah diuji (L_1) = 6,36

$$\text{Persentase regang patah} = \frac{L_1 - L_0}{L_1} \times 100\% = \frac{6,36 - 6}{6,36} \times 100\% = 5,6604\%$$

c. Tambahan panjang

P diantara titik = P setelah diuji – P sebelum diuji

$$= (11,8 - 1,04) - (11 - 1)$$

$$= 0,76 \text{ cm}$$

$$\text{Jadi terjadi tambahan panjang} = 0,76 + 5,64 \sqrt{F}$$

$$= 0,76 + 2,9088$$

$$= 3,6688 \text{ cm}$$

d. Persentase regangan pada 11 titik :

Jarak sebelum pengujian antara titik 0 – 11 = 11 cm

Jarak setelah pengujian antara titik 0 – 11 = 11,8 cm

$$\text{Persentase regangan total} = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% = \frac{11,8 - 11}{11,8} \times 100\% = 6,7797\%$$

$$\text{e. Kontraksi} = \frac{(d_0 - d_1)(d_0 + d_1)}{(d_0)^2} \times 100\%$$

$$= \frac{(1,4 - 1,38)(1,4 + 1,38)}{(1,4)^2} \times 100\% = 2,8367 \%$$

Lampiran D	134
Perhitungan Baja	

f. Batas regangan pada offset :

• $f_{0,1}$

18,75 258,0713

18,85 $f_{0,1}$

45,1136 267,2881

$$f_{0,1} = 258,0713 + \left(\frac{18,85 - 18,75}{45,1136 - 18,75} \right) \times (267,2881 - 258,0713)$$

$$= 258,1062$$

• $f_{0,2}$

18,75 258,0713

20 $f_{0,2}$

45,1136 267,2881

$$f_{0,2} = 258,0713 + \left(\frac{20 - 18,75}{45,1136 - 18,75} \right) \times (267,2881 - 258,0713)$$

$$= 258,5083$$

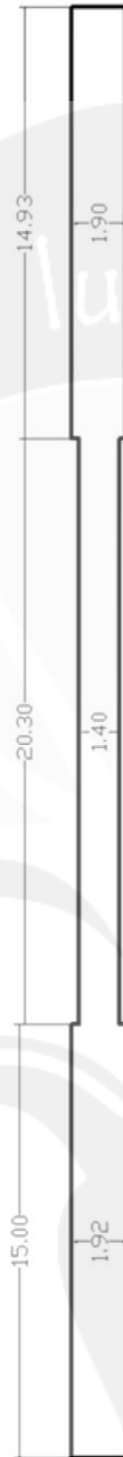
8. Modulus Elastik

$$E = \frac{f_p}{\epsilon_p} = \frac{129,0357}{6,02273 \cdot 10^{-4}} = 214247,8577 \text{ MPa} = 2,1425 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

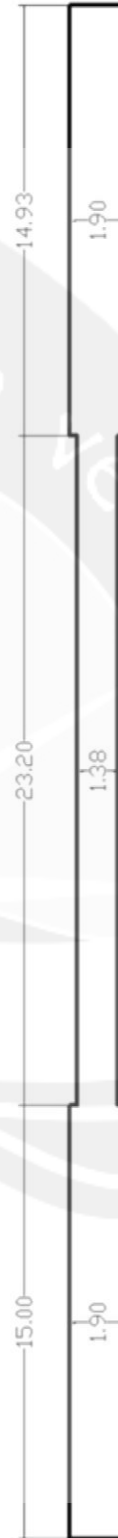
9. Modulus kenyal

$$\frac{1}{2} \times f_p \times \epsilon_p = \frac{1}{2} \times 258,0713 \times 18,75 \cdot 10^{-4} = 0,2419 \text{ Nmm/mm}^3$$

Gambar Benda Uji Sebelum Pengujian



Gambar Benda Uji Setelah Pengujian



Lampiran D	136
Perhitungan Baja	

Tabel Perhitungan Kuat Tarik Baja Beton Tahap I

$$A_o = \text{Tinggi} \times \text{Lebar} = 1,4 \times 0,19 = 0.266 \text{ cm}^2 = 26,6 \text{ mm}^2$$

$$P_o = 11 \text{ cm} = 110 \text{ mm}$$

$$1 \text{ kgf} = 9,80671 \text{ N}$$

$$X \text{ koreksi} = 1,25 \times 10^{-4}$$

Beban		Pembacaan Extensinometer $\Delta P \times 10^{-2}$	Tegangan (MPa)	Regangan 10^{-4}	ϵ Koreksi
Kgf	Newton				
0	0	0	0	1.25	0
50	490.3355	2	18.43367	1.8181818	0.568182
100	980.671	3	36.86733	2.7272727	1.477273
150	1471.0065	4	55.301	3.6363636	2.386364
200	1961.342	5	73.73466	4.5454545	3.295455
250	2451.6775	6	92.16833	5.4545455	4.204545
300	2942.013	7	110.602	6.3636364	5.113636
350	3432.3485	8	129.0357	7.2727273	6.022727
400	3922.684	12	147.4693	10.909091	9.659091
450	4413.0195	13	165.903	11.818182	10.56818
500	4903.355	15	184.3367	13.636364	12.38636
550	5393.6905	16	202.7703	14.545455	13.29545
600	5884.026	18	221.204	16.363636	15.11364
650	6374.3615	21	239.6377	19.090909	17.84091
700	6864.697	22	258.0713	20	18.75
725	7109.8648	51	267.2881	46.363636	45.11364

Lampiran D	137
Perhitungan Baja	

Tabel Perhitungan Kuat Tarik Baja Beton Tahap II

$$A_o = \text{Tinggi} \times \text{Lebar} = 1,4 \times 0,19 = 0.266 \text{ cm}^2 = 26,6 \text{ mm}^2$$

$$P_o = 11 \text{ cm} = 110 \text{ mm}$$

$$1 \text{ kgf} = 9,80671 \text{ N}$$

Beban		Tegangan (MPa)
Kgf	Newton	
825	8090.5358	304.1554793
935	9169.2739	344.7095432

Tabel Perhitungan Kuat Tarik Baja Beton

$$\Delta P = P \text{ sesudah diuji} - P \text{ sebelum diuji}$$

$$\text{Persentase regangan} = \frac{\Delta P}{P \text{ sebelum diuji}} \times 100\%$$

Titik	P sebelum (cm)	P sesudah (cm)
0-1	1	1.04
0-2	2	2.18
0-3	3	3.19
0-4	4	4.34
0-5	5	5.35
0-6	6	6.36
0-7	7	7.56
0-8	8	8.65
0-9	9	9.7
0-10	10	10.78
0-11	11	11.8

Titik	P sebelum Uji (mm)	P sesudah Uji (mm)	ΔP (mm)	% regangan
0-1	1	1.04	0.04	4
1-2	1	1.14	0.14	14
2-3	1	1.01	0.01	1
3-4	1	1.15	0.15	15
4-5	1	1.01	0.01	1
5-6	1	1.01	0.01	1
6-7	1	1.2	0.2	20
7-8	1	1.09	0.09	9
8-9	1	1.05	0.05	5
9-10	1	1.08	0.08	8
10-11	1	1.02	0.02	2

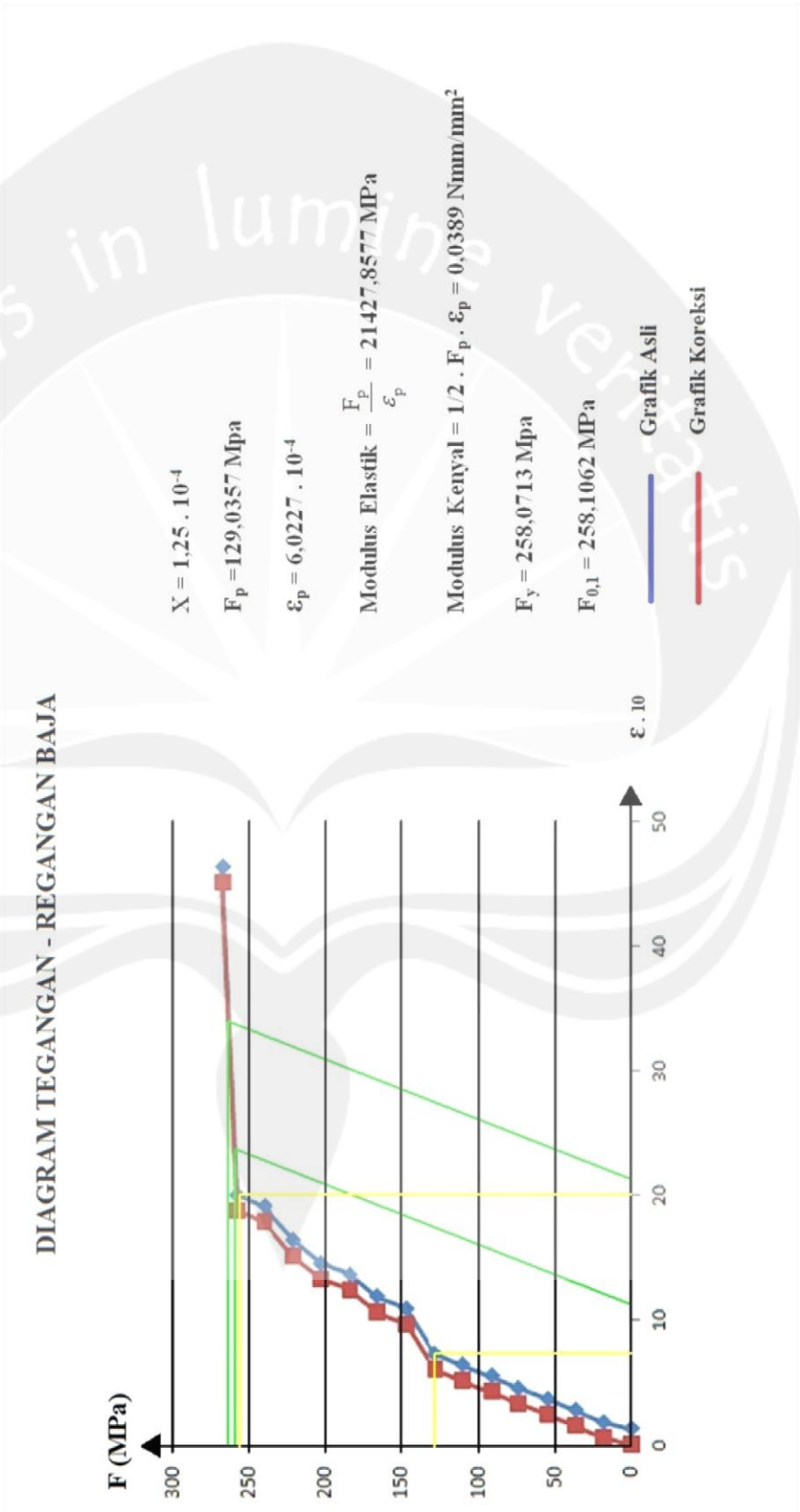
Lampiran D	138
Perhitungan Baja	

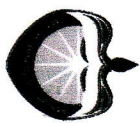
Tabel Perhitungan Kuat Tarik Baja Beton

$\Delta P = P \text{ sesudah diuji} - P \text{ sebelum diuji}$

Persentase regangan = $\frac{\Delta P}{P \text{ sebelum diuji}} \times 100\%$

Titik	P sebelum Uji (mm)	P sesudah Uji (mm)	ΔP (mm)	% regangan
0-1	1	1.04	0.04	4
1-2	1	1.14	0.14	14
2-3	1	1.01	0.01	1
3-4	1	1.15	0.15	15
4-5	1	1.01	0.01	1
5-6	1	1.01	0.01	1
6-7	1	1.2	0.2	20
7-8	1	1.09	0.09	9
8-9	1	1.05	0.05	5
9-10	1	1.08	0.08	8
10-11	1	1.02	0.02	2





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

No	Tanda/Kode Benda Tanda Uji	Tgl. Dibuat	Tgl. Diuji	Umur (hari)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Berat (Kg)	Berat Jenis (Kg/m ³)	Beban Maks (KN)	Kuat Tekan (MPa)	Perkiraan umur 28 hari (Mpa)
1	U7 B1	9/7/2012	16/7/12	7	301.7	151.8	12.26	2246.4769	325	17.9668	27.6412
2	U7 B2	9/7/2012	16/7/12	7	301.2	150.4	12.44	2325.9484	475	26.7503	41.1543

Pemeriksa

Jegoteluko (08 02 12960)

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W.,M.T
(Kepala Laboratorium Bahan Bangunan)

Lampiran E

140

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

No	Tanda/Kode Benda Tanda Uji	Tgl. Dibuat	Tgl. Diuji	Umur (hari)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Berat (Kg)	Berat Jenis (Kg/m ³)	Beban Maks (KN)	Kuat Tekan (MPa)	Perkiraan umur 28 hari (Mpa)
1	U14 B1	9/7/2012	23/7/12	14	304.4	150.7	12.56	2314.4555	660	37.0210	42.0693
2	U14 B2	9/7/2012	23/7/12	14	303.3	151.1	12.20	2244.3410	430	23.9922	27.2639
3	U14 B3	9/7/2012	23/7/12	14	301.7	151.3	12.24	2257.6603	430	23.9288	27.1918

Pemeriksa

Jegoteluko (08 02 12960)

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W.,M.T

(Kepala Laboratorium Bahan Bangunan)

Lampiran E

141

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

No	Tanda/Kode Benda Tanda Uji	Tgl. Dibuat	Tgl. Diuji	Umur (hari)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Berat (Kg)	Berat Jenis (Kg/m ³)	Beban Maks (KN)	Kuat Tekan (MPa)
1	U28 B1	9/7/2012	6/8/2012	28	299	151.84	12.32	2276.6563	525	29.0080
2	U28 B2	9/7/2012	6/8/2012	28	298.7	150.5	12.34	2323.4711	585	32.9013

Pemeriksa

Jegoteluko (08 02 12960)

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T
(Kepala Laboratorium Bahan Bangunan)

Lampiran E

142

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Lampiran F	143
Hitungan Uji Desak Beton	

HITUNGAN UJI DESAK BETON

1. Batas Sebanding

$$F_p = 8,6 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_p = 0,0056$$

2. Batas Tegangan 0,01

$$F_{0,01} =$$

3. Kuat Desak pada umur 28 hari

$$- \text{Diameter Silinder} = 15,15 \text{ cm}$$

$$- \text{Silinder pecah pada beban maksimum} = 52500 \text{ Kg}$$

$$- \text{Luas tampang} = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (15,15)^2 = 180,2666 \text{ cm}^2$$

$$- \text{Kuat desak} = \frac{52500}{180,2666} = 291,2353 \text{ Kg/cm}^2 = 29,1235 \text{ MPa}$$

4. Modulus Elastik (E)

$$\frac{F_p}{\varepsilon_p} = \frac{8,6}{56 \times 10^{-4}} = 1535,7143$$

5. Modulus Kenyal

$$\frac{1}{2} \times F_p \times \varepsilon_p = \frac{1}{2} \times 8,6 \times 0,0056 = 24,08 \cdot 10^{-3} \text{ Nmm/mm}^2$$

6. Modulus Elastik Sekan

$$\bullet \quad F_{25} = 25 \text{ kg/cm}^2 = 2,45175 \text{ MPa}$$

$$2,1772 \quad 0,0027$$

$$2,5 \quad \varepsilon_{25}$$

$$2,7215 \quad 0,0027$$

$$\varepsilon_{25} = 0,0027 + \frac{2 - 2,1772}{2,7215 - 2,1772} \times (0,0027 - 0,0027) = 0,0027$$

$$E_{25} = \frac{F_{25}}{\varepsilon_{25}} = \frac{2,5}{0,00247} = 1012,1457 \text{ MPa}$$

$$\bullet \quad F_{50} = 50 \text{ kg/cm}^2 = 4,9 \text{ MPa}$$

$$4,626444 \quad 0,01259$$

$$4,9 \quad \varepsilon_{50}$$

$$5,170732 \quad 0,01506$$

Lampiran F	144
Hitungan Uji Desak Beton	

$$\varepsilon_{50} = 0,01259 + \frac{4,9 - 4,6264}{5,1707 - 4,6264} \times (0,01506 - 0,01259) = 0,0139$$

$$E_{50} = \frac{F_{50}}{\varepsilon_{50}} = \frac{4,9}{0,0139} = 352,1799 \text{ MPa}$$

- $F_{75} = 75 \text{ kg/cm}^2 = 7,3 \text{ MPa}$

$$\begin{array}{ll} 7,075738 & 0,02494 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 7,3 & \varepsilon_{75} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 7,620026 & 0,02742 \end{array}$$

$$\varepsilon_{75} = 0,02494 + \frac{7,3 - 7,0757}{7,62 - 7,0757} \times (0,02742 - 0,02494) = 0,026$$

$$E_{75} = \frac{F_{75}}{\varepsilon_{75}} = \frac{7,3}{0,026} = 280,7692 \text{ MPa}$$

- $F_{100} = 100 \text{ kg/cm}^2 = 9,8 \text{ MPa}$

$$\begin{array}{ll} 9,5250 & 0,03977 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9,8 & \varepsilon_{100} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 10,0693 & 0,04472 \end{array}$$

$$\varepsilon_{100} = 0,03977 + \frac{9,8 - 9,5250}{10,0693 - 9,5250} \times (0,04472 - 0,03977) = 0,0423$$

$$E_{100} = \frac{F_{100}}{\varepsilon_{100}} = \frac{9,8}{0,0423} = 231,6785 \text{ MPa}$$

- $F_{125} = 125 \text{ kg/cm}^2 = 12,3 \text{ MPa}$

$$\begin{array}{ll} 12,2465 & 0,0596 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 12,3 & \varepsilon_{125} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 12,5186 & 0,0596 \end{array}$$

$$\varepsilon_{125} = 0,0596 + \frac{12,3 - 12,2465}{12,5186 - 12,2465} \times (0,0596 - 0,0596) = 0,0596$$

$$E_{125} = \frac{F_{125}}{\varepsilon_{125}} = \frac{12,3}{0,0596} = 206,3758 \text{ MPa}$$

Tabel Tegangan Regangan

Diameter = 151.5 mm
 Tinggi = 299 mm
 Po = 202.3 mm 1 kgf = 9,80671 N
 Berat = 12.32 kg
 Ao = 18017.5 mm²

Beban		Pembacaan Eksensiometer		Tegangan F(Mpa)	Regangan	ε Koreksi
kgf	Newton					
500	4903.36	0	0	0.272144	0	0.0027
1000	9806.71	0	0	0.544288	0	0.0027
1500	14710.07	0	0	0.816431	0	0.0027
2000	19613.42	0	0	1.088575	0	0.0027
2500	24516.78	0	0	1.360719	0	0.0027
3000	29420.13	0	0	1.632863	0	0.0027
3500	34323.49	0	0	1.905006	0	0.0027
4000	39226.84	0	0	2.17715	0	0.0027
4500	44130.20	0	0	2.449294	0	0.0027
5000	49033.55	0	0	2.721438	0	0.0027
5500	53936.91	1	0.5	2.993582	0.002472	0.00517
6000	58840.26	2	1	3.265725	0.004943	0.00764
6500	63743.62	2	1	3.537869	0.004943	0.00764
7000	68646.97	3	1.5	3.810013	0.007415	0.01011
7500	73550.33	3	1.5	4.082157	0.007415	0.01011
8000	78453.68	4	2	4.3543	0.009886	0.01259
8500	83357.04	4	2	4.626444	0.009886	0.01259
9000	88260.39	5	2.5	4.898588	0.012358	0.01506
9500	93163.75	5	2.5	5.170732	0.012358	0.01506
10000	98067.10	6	3	5.442876	0.014829	0.01753
10500	102970.46	6	3	5.715019	0.014829	0.01753
11000	107873.81	7	3.5	5.987163	0.017301	0.02
11500	112777.17	7	3.5	6.259307	0.017301	0.02
12000	117680.52	8	4	6.531451	0.019773	0.02247
12500	122583.88	8	4	6.803595	0.019773	0.02247
13000	127487.23	9	4.5	7.075738	0.022244	0.02494

Lampiran F	146
Hitungan Uji Desak Beton	

13500	132390.59	9	4.5	7.347882	0.022244	0.02494
14000	137293.94	10	5	7.620026	0.024716	0.02742
14500	142197.30	10	5	7.89217	0.024716	0.02742
15000	147100.65	11	5.5	8.164313	0.027187	0.02989
15500	152004.01	12	6	8.436457	0.029659	0.03236
16000	156907.36	13	6.5	8.708601	0.03213	0.03483
16500	161810.72	13	6.5	8.980745	0.03213	0.03483
17000	166714.07	14	7	9.252889	0.034602	0.0373
17500	171617.43	15	7.5	9.525032	0.037074	0.03977
18000	176520.78	16	8	9.797176	0.039545	0.04225
18500	181424.14	17	8.5	10.06932	0.042017	0.04472
19000	186327.49	17	8.5	10.34146	0.042017	0.04472
19500	191230.85	18	9	10.61361	0.044488	0.04719
20000	196134.20	19	9.5	10.88575	0.04696	0.04966
20500	201037.56	20	10	11.1579	0.049432	0.05213
21000	205940.91	20	10	11.43004	0.049432	0.05213
21500	210844.27	21	10.5	11.70218	0.051903	0.0546
22000	215747.62	22	11	11.97433	0.054375	0.05707
22500	220650.98	23	11.5	12.24647	0.056846	0.05955
23000	225554.33	23	11.5	12.51861	0.056846	0.05955
23500	230457.69	24	12	12.79076	0.059318	0.06202
24000	235361.04	25	12.5	13.0629	0.061789	0.06449

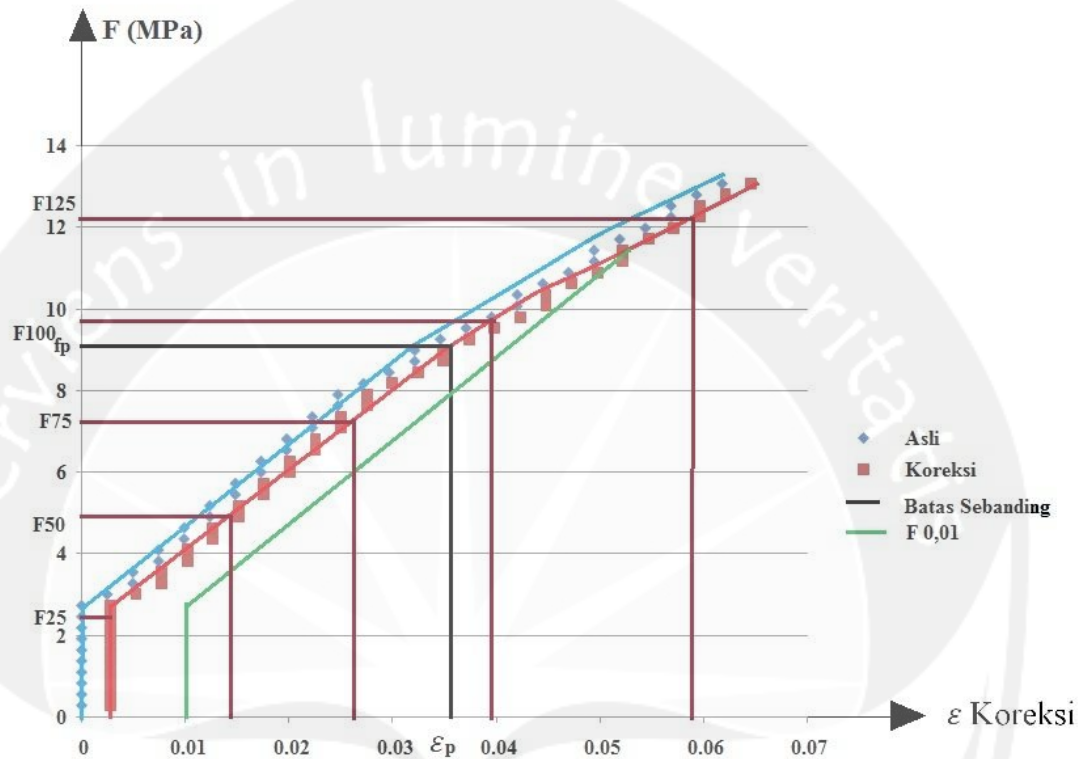
Mencari ε koreksi (pada titik 11 dan 12)

$$\frac{\varepsilon_{11} + \varepsilon_{kor}}{\varepsilon_{12} + \varepsilon_{kor}} = \frac{F_{11}}{F_{12}}$$

$$\frac{0,0024716 + \varepsilon_{kor}}{0,0049432 + \varepsilon_{kor}} = \frac{2,9936}{3,2657}$$

$$\varepsilon_{koreksi} = 0,00247$$

DIAGRAM TEGANGAN - REGANGAN



Lampiran G	148
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Manual	

Hasil Pengujian Kolom Menggunakan *Dial Gauge* Manual

Kolom Eksentrisitas 35 mm		Kolom Eksentrisitas 45 mm		Kolom Eksentrisitas 50 mm		Kolom Eksentrisitas 60 mm	
Beban (kg)	Defleksi	Beban (kg)	Defleksi	Beban (kg)	Defleksi	Beban (kg)	Defleksi
0	0	0	0	0	0	0	0
380	0	380	0	380	0	380	0
713	0	713	0	713	0	713	0
1047	40	1047	50	1047	55	1047	130
1381	65	1381	60	1381	70	1381	140
1714	75	1714	70	1714	80	1714	150
2048	82	2048	85	2048	95	2048	160
2381	90	2381	95	2381	105	2381	170
2715	96	2715	105	2715	110	2715	180
3048	101	3048	110	3048	120	3048	190
3382	105	3382	120	3382	130	3382	200
3716	115	3716	130	3716	140	3716	210
4049	123	4049	140	4049	145	4049	220
4383	128	4383	145	4383	150	4383	240
4717	135	4717	150	4717	155	4717	250
5050	143	5050	160	5050	165	5050	255
5384	148	5384	170	5384	180	5384	275
5718	156	5718	180	5718	190	5718	285
6051	165	6051	190	6051	200	6051	300
6358	168	6358	210	6358	220	6358	320
6718	190	6718	225	6718	235	6718	340
7052	195	7052	235	7052	205	7052	365
7386	205	7386	260	7386	270	7386	390
7719	213	7719	280	7719	290	7719	410
8053	220	8053	300	8053	310	8053	435
8363	228	8363	320	8363	321	8363	460
8720	234	8720	345	8720	340	8720	480
9054	242	9054	360	9054	365	9054	510
9387	250	9387	390	9387	400	9387	545
9721	260	9721	400	9721	410	9721	580
10054	270	10054	415	10054	430	10054	610
10338	278	10338	445	10338	460	10338	640

Lampiran G	149
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Manual	

Kolom Eksentrisitas 35 mm		Kolom Eksentrisitas 45 mm		Kolom Eksentrisitas 50 mm		Kolom Eksentrisitas 60 mm	
Beban (kg)	Defleksi	Beban (kg)	Defleksi	Beban (kg)	Defleksi	Beban (kg)	Defleksi
10722	285	10722	470	10722	480	10722	650
11055	292	11055	490	11055	510	11055	680
11389	308	11389	510	11389	525	11389	700
11723	315	11723	520	11723	555	11723	840
12056	325	12056	540	12056	580	12056	870
12390	335	12390	560	12390	606	12390	920
12723	345	12723	580	12723	625	12723	960
13057	355	13057	600	13057	665	13057	1020
13391	365	13391	680	13391	700	13391	1080
13724	384	13724	700	13724	840	13724	1130
14058	392	14058	850	14058	875	14058	1210
14391	400	14391	900	14391	915	14391	1240
14725	415	14725	1000	14725	965	14725	1280
15059	425	15059	1090	15059	1015	15059	1320
15392	435	15392	1250	15392	1080	15392	1350
15726	450	15726	1350	15726	1130	15726	1390
16059	455	16059	1390	16059	1280	16059	1470
16393	465	16393	1415	16393	1360		
16727	475	16727	1430	16727	1440		
17060	490	17060	1450				

Lampiran H	150
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Elektrik	

Hasil Pengujian Kolom Menggunakan *Dial Gauge* Elektrik

Kolom Eksentrisitas 35 mm		Kolom Eksentrisitas 45 mm		Kolom Eksentrisitas 50 mm		Kolom Eksentrisitas 60 mm	
Beban (kg)	Defleksi (mm)	Beban (kg)	Defleksi (mm)	Beban (kg)	Defleksi (mm)	Beban (kg)	Defleksi (mm)
90.72	0.09	163.27	0.03	208.87	0.05	29.32	0.00
181.44	0.12	159.96	0.03	306.41	0.10	377.03	0.13
257.54	0.16	158.54	0.03	370.62	0.15	730.12	0.31
316.62	0.19	156.90	0.03	444.32	0.20	974.66	0.48
354.51	0.20	157.15	0.03	587.80	0.33	1235.41	0.65
466.70	0.26	197.56	0.05	757.42	0.46	1242.71	0.67
504.41	0.29	261.54	0.09	826.44	0.52	1233.15	0.67
502.41	0.29	329.64	0.12	927.65	0.60	1232.42	0.67
500.79	0.29	374.27	0.14	1005.68	0.66	1237.72	0.67
509.75	0.29	425.22	0.17	1068.95	0.70	1236.38	0.67
573.91	0.32	466.63	0.20	1167.79	0.79	1234.30	0.67
604.80	0.34	513.22	0.22	1251.58	0.85	1240.38	0.67
604.33	0.35	513.04	0.22	1324.91	0.91	1506.03	0.87
640.73	0.37	508.63	0.22	1390.01	0.97	1974.68	1.15
707.97	0.41	505.92	0.23	1391.52	0.97	2176.26	1.28
745.92	0.43	531.18	0.23	1517.36	1.03	2167.70	1.28
817.87	0.47	556.10	0.24	1611.71	1.07	2169.02	1.28
851.64	0.49	556.12	0.24	1714.45	1.10	2165.84	1.28
888.51	0.51	657.29	0.29	1814.85	1.15	2250.17	1.30
924.80	0.54	806.60	0.35	1915.78	1.19	2456.59	1.40
1000.56	0.59	859.07	0.38	2023.77	1.23	2482.13	1.42
1043.64	0.62	839.60	0.38	2050.08	1.26	2474.89	1.42
1042.12	0.63	836.10	0.38	2090.75	1.28	2541.99	1.44
1053.48	0.63	833.20	0.38	2083.12	1.29	2707.58	1.50
1159.84	0.69	874.91	0.38	2200.65	1.33	2698.13	1.50
1255.86	0.74	1006.09	0.42	2372.06	1.40	2689.32	1.50
1259.99	0.74	1108.25	0.46	2548.09	1.46	2694.95	1.50
1289.23	0.75	1179.61	0.48	2644.58	1.53	2923.63	1.58
1326.86	0.76	1187.74	0.49	2747.15	1.58	2939.21	1.62
1385.55	0.78	1204.13	0.49	2833.02	1.62	3084.14	1.66
1461.68	0.80	1259.90	0.51	2868.43	1.64	3303.94	1.76
1554.23	0.83	1307.20	0.52	2850.77	1.64	3418.32	1.82
1753.29	0.90	1334.79	0.53	2843.76	1.64	3661.80	1.92
1765.43	0.90	1336.20	0.54	2964.68	1.67	3828.65	1.99
1758.88	0.91	1365.45	0.55	3089.29	1.71	3856.60	2.02
1786.22	0.90	1453.94	0.58	3197.04	1.76	4002.45	2.08
1894.20	0.93	1485.21	0.59	3338.80	1.82	4298.36	2.21
1965.88	0.95	1476.46	0.59	3449.07	1.87	4438.77	2.29
2016.84	0.96	1470.37	0.59	3590.01	1.93	4612.31	2.37
2112.90	0.98	1496.06	0.60	3684.01	1.99	4643.47	2.40
2136.41	0.99	1601.91	0.62	3669.19	2.00	4625.42	2.41
2211.82	1.00	1685.57	0.65	3661.48	2.00	4614.41	2.41
2288.39	1.03	1759.96	0.67	3843.56	2.06	4659.09	2.43

Lampiran H	151
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Elektrik	

2368.31	1.05	1804.32	0.69	3980.22	2.12	4906.30	2.53
2418.15	1.05	1795.39	0.69	4048.38	2.17	4895.75	2.54
2478.39	1.06	1852.58	0.70	4113.98	2.20	4940.10	2.56
2534.93	1.07	2006.71	0.74	4197.21	2.23	5111.74	2.66
2598.07	1.09	2081.02	0.76	4377.12	2.32	5092.64	2.66
2646.65	1.10	2080.20	0.76	4556.38	2.40	5163.25	2.70
2647.27	1.11	2153.49	0.78	4607.07	2.44	5341.83	2.78
2641.80	1.11	2208.23	0.80	4597.90	2.45	5415.17	2.83
2675.14	1.11	2259.92	0.82	4778.08	2.52	5419.75	2.85
2771.33	1.14	2297.25	0.83	4966.60	2.61	5566.67	2.91
2820.32	1.14	2288.59	0.83	5143.31	2.70	5614.82	2.95
2910.99	1.16	2354.57	0.85	5270.62	2.77	5647.98	2.98
3034.70	1.20	2403.21	0.87	5381.36	2.84	5708.28	3.02
3142.20	1.22	2394.31	0.87	5529.87	2.92	5698.86	3.02
3302.93	1.26	2426.54	0.88	5518.18	2.94	5888.74	3.10
3470.98	1.29	2514.50	0.91	5665.47	3.00	6058.50	3.22
3554.52	1.31	2639.60	0.95	5879.30	3.11	6036.01	3.23
3611.09	1.33	2721.44	0.98	6062.17	3.21	6048.35	3.25
3602.34	1.33	2780.69	1.01	6220.85	3.30	6065.16	3.27
3595.80	1.33	2770.87	1.01	6380.78	3.40	6140.50	3.30
3642.41	1.34	2910.01	1.04	6468.10	3.47	6251.21	3.36
3703.72	1.36	3041.46	1.09	6441.12	3.48	6282.91	3.40
3755.99	1.37	3088.54	1.10	6527.73	3.53	6353.67	3.45
3834.14	1.38	3070.31	1.11	6664.77	3.59	6518.57	3.53
3942.81	1.41	3084.53	1.11	6681.81	3.62	6583.80	3.60
4009.28	1.43	3198.02	1.14	6715.70	3.64	6565.19	3.61
4215.46	1.49	3272.18	1.17	6819.62	3.70	6848.54	3.75
4371.79	1.52	3280.27	1.18	6988.63	3.78	6999.12	3.87
4522.33	1.54	3289.13	1.18	7113.36	3.85	6984.90	3.90
4677.75	1.58	3373.29	1.21	7216.54	3.91	7172.69	4.00
4666.64	1.58	3408.37	1.22	7271.24	3.96	7214.82	4.06
4654.50	1.58	3532.36	1.26	7399.03	4.04	7320.76	4.13
4645.61	1.58	3626.65	1.29	7390.08	4.06	7435.02	4.20
4638.09	1.58	3697.26	1.32	7377.25	4.07	7514.78	4.27
4688.34	1.58	3720.20	1.33	7487.19	4.12	7503.53	4.29
4692.71	1.59	3729.04	1.34	7669.64	4.21	7554.58	4.33
4719.75	1.60	3840.49	1.37	7845.49	4.31	7880.76	4.51
5040.95	1.66	3888.59	1.39	7979.95	4.40	8055.41	4.65
5191.57	1.70	3947.09	1.41	8074.47	4.48	8170.43	4.75
5266.77	1.72	4004.39	1.43	8150.19	4.54	8262.32	4.84
5353.55	1.74	4003.58	1.44	8259.49	4.62	8331.70	4.91
5465.22	1.76	4079.08	1.46	8319.23	4.67	8449.08	5.00
5629.16	1.80	4140.63	1.49	8290.15	4.69	8509.03	5.06
5714.98	1.83	4204.24	1.51	8366.92	4.73	8484.04	5.08
5773.58	1.84	4211.98	1.52	8586.14	4.85	8616.00	5.15
5764.96	1.85	4193.44	1.52	8682.93	4.93	8781.38	5.26
5766.61	1.85	4238.39	1.53	8758.96	4.99	9025.41	5.44
5854.90	1.87	4332.98	1.56	8859.17	5.06	9171.10	5.58

Lampiran H	152
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Elektrik	

5915.04	1.88	4317.69	1.56	8926.10	5.12	9249.51	5.68
5950.89	1.90	4312.75	1.57	9064.50	5.21	9383.26	5.79
6004.74	1.90	4456.72	1.61	9150.46	5.28	9494.84	5.91
6091.95	1.93	4576.06	1.65	9123.71	5.31	9463.15	5.93
6158.18	1.95	4652.68	1.69	9096.89	5.32	9493.73	5.97
6230.93	1.98	4641.75	1.70	9121.00	5.34	9558.89	6.03
6273.66	1.98	4767.70	1.73	9264.67	5.41	9607.42	6.08
6384.06	2.01	4860.86	1.77	9456.34	5.52	9647.64	6.12
6457.22	2.03	4950.58	1.80	9597.93	5.60	9870.17	6.26
6517.33	2.04	4990.10	1.82	9780.91	5.72	9959.28	6.35
6609.83	2.06	4998.85	1.83	9863.89	5.81	10017.72	6.42
6661.64	2.08	5128.96	1.88	9821.08	5.83	10120.42	6.51
6754.57	2.11	5158.45	1.90	9790.01	5.84	10254.35	6.62
6797.90	2.12	5144.68	1.90	9768.71	5.84	10397.73	6.74
6794.88	2.12	5311.11	1.95	9803.13	5.88	10407.58	6.80
6947.61	2.16	5306.07	1.96	9927.78	5.95	10402.29	6.83
7078.13	2.19	5442.70	2.00	9942.28	5.97	10627.73	6.98
7152.00	2.21	5523.45	2.04	10032.48	6.03	10817.97	7.15
7201.00	2.22	5588.20	2.07	10161.20	6.11	11012.05	7.36
7237.23	2.23	5599.67	2.08	10276.48	6.17	11166.19	7.52
7264.21	2.25	5713.82	2.12	10340.35	6.25	11374.89	7.74
7332.12	2.26	5835.51	2.17	10310.82	6.27	11338.53	7.81
7418.47	2.28	5909.27	2.20	10279.18	6.28	11304.81	7.84
7500.40	2.30	5900.91	2.21	10273.08	6.28	11278.23	7.86
7610.63	2.33	5967.78	2.23	10329.84	6.32	11361.29	7.93
7766.73	2.36	6037.29	2.26	10363.56	6.35	11591.03	8.11
7887.04	2.40	6089.38	2.28	10434.89	6.40	11667.98	8.23
7953.93	2.42	6085.45	2.29	10527.74	6.45	11780.05	8.34
7945.49	2.42	6076.10	2.30	10579.69	6.50	11883.03	8.49
7963.85	2.43	6180.21	2.33	10546.96	6.51	11946.65	8.60
8180.70	2.48	6206.99	2.34	10540.33	6.52	11922.80	8.64
8248.17	2.49	6237.52	2.36	10617.90	6.56	11892.31	8.67
8348.34	2.52	6385.81	2.41	10669.28	6.60	12009.48	8.76
8435.18	2.55	6476.56	2.45	10648.44	6.61	12111.46	8.89
8530.65	2.57	6553.18	2.48	10690.79	6.64	12168.33	8.99
8609.56	2.59	6536.31	2.49	10860.28	6.72	12263.63	9.10
8685.85	2.61	6609.88	2.51	10970.82	6.80	12360.59	9.24
8807.27	2.65	6790.35	2.58	11148.47	6.90	12463.86	9.39
8920.28	2.68	6870.81	2.61	11201.15	6.97	12661.45	9.61
8930.70	2.68	6856.48	2.62	11175.77	6.99	12700.37	9.77
8919.52	2.69	7004.48	2.67	11154.43	7.00	12658.61	9.83
9104.97	2.73	7034.61	2.69	11126.31	7.01	12821.48	9.99
9244.35	2.77	7044.91	2.70	11132.32	7.03	12862.87	10.12
9418.34	2.81	7219.94	2.77	11295.94	7.12	12893.72	10.21
9549.64	2.85	7215.69	2.78	11570.33	7.27	12950.10	10.34
9716.95	2.90	7348.13	2.83	11698.10	7.38	13015.99	10.47
9837.93	2.94	7472.19	2.88	11686.92	7.43	13067.23	10.60
9866.01	2.95	7471.86	2.89	11639.48	7.44	13132.99	10.74

Lampiran H	153
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Elektrik	

9971.78	2.98	7557.02	2.93	11605.78	7.44	13201.65	10.94
10053.13	3.01	7676.59	2.97	11589.36	7.46	13144.94	11.01
10037.75	3.01	7746.57	3.01	11572.71	7.47	13098.58	11.07
10023.44	3.01	7838.34	3.05	11555.84	7.47	13242.77	11.23
10011.37	3.02	7853.80	3.07	11539.23	7.48	13390.68	11.54
9998.18	3.02	7969.55	3.11	11553.40	7.49	13519.19	12.07
10087.34	3.04	7974.94	3.12	11671.15	7.55	13489.56	12.64
10260.34	3.08	7991.51	3.13	11720.94	7.59	13408.80	13.42
10285.98	3.10	8170.85	3.19	11688.61	7.60	11553.86	15.94
10465.28	3.14	8204.38	3.22	11732.77	7.64	3308.21	26.94
10597.46	3.16	8203.54	3.23	11989.35	7.79	3276.59	27.05
10723.70	3.20	8358.37	3.28	11942.78	7.81	3266.14	27.08
10843.75	3.24	8460.17	3.33	11879.94	7.81		
11023.07	3.28	8498.86	3.35	11838.79	7.81		
11164.23	3.32	8523.08	3.37	11826.21	7.81		
11182.71	3.35	8694.61	3.43	11815.44	7.82		
11162.08	3.35	8776.83	3.47	11781.84	7.82		
11146.47	3.35	8850.59	3.52	11669.12	7.81		
11134.29	3.35	8862.26	3.54	11603.49	7.81		
11122.43	3.36	8905.79	3.56	11647.01	7.82		
11113.13	3.36	8897.87	3.57	11882.08	7.91		
11107.61	3.36	9056.56	3.63	12030.53	8.00		
11176.42	3.38	9128.42	3.67	12027.52	8.02		
11257.44	3.40	9086.71	3.67	12000.43	8.02		
11391.06	3.44	9153.38	3.69	12239.98	8.15		
11517.99	3.47	9336.09	3.76	12428.99	8.27		
11571.85	3.49	9452.26	3.81	12438.11	8.33		
11779.63	3.55	9461.86	3.83	12578.19	8.44		
11818.15	3.57	9482.37	3.84	12993.67	8.75		
11893.44	3.60	9630.67	3.90	12972.53	8.84		
12119.59	3.66	9724.23	3.94	12899.31	8.87		
12222.04	3.69	9742.07	3.96	12773.89	8.87		
12208.15	3.69	9718.81	3.97	12761.14	8.88		
12191.12	3.70	9690.55	3.97	12871.11	8.95		
12174.26	3.70	9784.86	4.00	12856.09	8.97		
12158.77	3.70	9867.13	4.04	12961.26	9.05		
12155.82	3.70	9912.75	4.06	12940.78	9.08		
12244.66	3.73	9962.60	4.09	12910.42	9.09		
12286.11	3.74	10026.25	4.12	12851.36	9.10		
12306.82	3.75	10060.86	4.14	12819.86	9.10		
12353.29	3.77	10164.96	4.18	12870.25	9.12		
12495.28	3.81	10298.38	4.24	13030.78	9.21		
12605.15	3.84	10358.53	4.27	13108.02	9.28		
12711.14	3.87	10398.81	4.30	13136.05	9.32		
12711.08	3.88	10359.37	4.31	13106.12	9.33		
12772.92	3.90	10327.84	4.31	13254.78	9.45		
12801.43	3.91	10298.26	4.31	13270.75	9.50		
12824.65	3.92	10333.22	4.32	13531.18	9.70		

Hasil Pengujian Menggunakan *Dial Gauge*
Elektrik

12936.13	3.96	10433.01	4.36	13473.37	9.74		
12982.82	3.98	10532.22	4.40	13376.67	9.74		
13034.17	3.99	10682.71	4.46	13640.80	9.91		
13163.35	4.03	10699.79	4.48	13784.73	10.09		
13328.87	4.08	10657.45	4.48	13732.94	10.13		
13369.47	4.10	10670.56	4.49	13665.94	10.15		
13348.72	4.10	10812.66	4.54	13998.26	10.38		
13332.20	4.11	10898.92	4.59	14156.52	10.65		
13397.21	4.13	10963.23	4.62	14021.64	10.67		
13428.55	4.13	10918.24	4.62	13951.39	10.69		
13441.53	4.14	10979.57	4.65	14002.72	10.76		
13556.29	4.18	11029.17	4.68	14185.82	10.94		
13671.12	4.21	10984.33	4.68	14112.09	11.00		
13661.49	4.22	11018.42	4.70	13988.40	11.00		
13671.02	4.23	11118.37	4.74	14122.81	11.09		
13778.03	4.26	11157.17	4.76	14329.61	11.31		
13909.56	4.29	11270.51	4.81	14221.80	11.36		
14006.22	4.33	11357.48	4.86	14339.86	11.50		
14079.42	4.35	11338.11	4.87	14366.47	11.66		
14325.82	4.43	11395.86	4.90	14353.23	11.73		
14484.85	4.48	11572.31	4.97	14222.32	11.75		
14456.00	4.49	11702.45	5.03	13975.90	11.71		
14435.66	4.49	11687.86	5.05	14072.56	11.79		
14418.69	4.50	11631.33	5.05	14317.74	11.97		
14405.59	4.50	11669.28	5.07	14332.08	12.08		
14481.61	4.53	11697.22	5.09	14699.76	12.52		
14720.07	4.59	11706.53	5.11	14582.33	12.75		
14739.69	4.61	11687.58	5.11	14360.44	12.81		
14732.88	4.62	11660.20	5.11	14606.28	13.26		
14717.10	4.62	11722.63	5.14	8615.04	23.84		
14735.43	4.63	11905.28	5.20	5280.75	30.39		
14950.95	4.69	11982.77	5.24				
15176.41	4.76	12045.33	5.28				
15347.61	4.81	12058.07	5.30				
15508.90	4.87	12091.29	5.32				
15567.12	4.90	12086.39	5.33				
15554.56	4.91	12127.84	5.36				
15533.22	4.91	12087.58	5.36				
15516.12	4.92	12034.06	5.37				
15502.23	4.92	12264.76	5.44				
15489.24	4.93	12472.89	5.52				
15478.79	4.93	12460.20	5.55				
15527.69	4.95	12589.83	5.60				
15642.00	4.98	12678.66	5.65				
15640.34	4.99	12612.45	5.66				
15766.13	5.03	12619.81	5.67				
15792.78	5.04	12717.20	5.72				
15778.07	5.04	12652.33	5.72				

Hasil Pengujian Menggunakan *Dial Gauge*
Elektrik

15790.23	5.05	12617.07	5.72				
15920.53	5.09	12655.82	5.73				
15987.29	5.12	12856.82	5.81				
16131.62	5.16	12935.35	5.86				
16150.89	5.17	12914.25	5.87				
16333.38	5.23	12987.25	5.91				
16492.31	5.28	13096.07	5.97				
16650.49	5.33	13034.05	5.97				
16621.78	5.33	13116.50	6.00				
16622.37	5.34	13264.24	6.07				
17063.65	5.46	13318.56	6.11				
17615.32	5.64	13282.10	6.12				
17785.98	5.73	13407.43	6.18				
17743.75	5.75	13443.22	6.23				
17844.77	5.80	13342.24	6.23				
18097.32	5.88	13351.16	6.23				
18502.43	6.02	13454.30	6.27				
18948.46	6.19	13512.74	6.30				
18890.50	6.23	13498.92	6.32				
19139.11	6.33	13435.59	6.33				
19145.26	6.37	13354.21	6.31				
19355.70	6.45	13359.92	6.31				
20096.27	6.72	13559.59	6.38				
20051.17	6.77	13774.28	6.47				
19996.52	6.80	13922.17	6.55				
19956.00	6.82	13940.23	6.59				
19924.28	6.83	13851.63	6.59				
19895.87	6.85	13912.01	6.61				
19881.09	6.86	14114.16	6.70				
20096.87	6.93	14125.29	6.73				
20347.72	7.02	14072.19	6.74				
20745.98	7.16	14175.92	6.79				
21157.97	7.34	14169.53	6.81				
21094.99	7.38	14284.10	6.86				
21046.41	7.41	14491.13	6.97				
21296.46	7.50	14445.48	6.98				
21736.27	7.67	14534.64	7.04				
22064.45	7.84	14527.77	7.07				
22085.11	7.92	14520.17	7.09				
22014.65	7.96	14739.83	7.18				
22042.07	8.01	14745.56	7.21				
22474.10	8.17	14764.51	7.24				
22815.64	8.35	14766.77	7.27				
22741.06	8.40	14664.27	7.27				
22674.75	8.43	14628.96	7.27				
22624.75	8.46	14887.67	7.36				
22591.41	8.48	15063.50	7.46				
22846.37	8.58	15051.18	7.49				

Hasil Pengujian Menggunakan *Dial Gauge*
Elektrik

22834.11	8.62	14899.84	7.48				
22789.86	8.64	14820.72	7.46				
22859.84	8.69	14969.70	7.52				
22960.74	8.76	15104.94	7.58				
22936.54	8.78	15090.70	7.60				
22897.76	8.80	15028.48	7.60				
22920.25	8.83	14851.38	7.58				
22923.48	8.86	14632.14	7.51				
22892.03	8.88	14430.36	7.45				
22865.97	8.89	14322.19	7.42				
22926.25	8.93	14282.41	7.41				
22907.11	8.94	14254.75	7.40				
22881.95	8.95	14245.63	7.40				
22862.41	8.97	14289.34	7.39				
23005.64	9.02	14443.42	7.44				
22980.76	9.03	14507.85	7.47				
22953.63	9.04	14474.90	7.48				
22924.08	9.05	14860.62	7.60				
22900.52	9.06	14843.07	7.63				
22902.69	9.08	14696.59	7.60				
22927.77	9.10	14557.54	7.56				
22907.41	9.11	14429.18	7.52				
22888.44	9.11	14314.95	7.49				
22868.58	9.12	14211.83	7.45				
22850.57	9.13	14104.71	7.42				
22831.11	9.13	14006.07	7.39				
22822.30	9.14	13918.59	7.36				
22870.97	9.17	13834.77	7.33				
22895.48	9.18	13754.93	7.31				
22882.03	9.19	13689.68	7.28				
22869.65	9.20	13628.13	7.27				
22855.52	9.20	13563.42	7.25				
22940.53	9.23	13763.71	7.29				
22960.16	9.25	13937.39	7.35				
22944.65	9.25	13882.73	7.35				
22939.75	9.26	13792.84	7.32				
22933.38	9.27	13701.77	7.29				
22920.93	9.28	13623.77	7.27				
22913.08	9.28	13556.02	7.25				
22905.88	9.29	13488.96	7.23				
22895.18	9.29	13426.98	7.21				
23011.31	9.33	13650.03	7.25				
23073.98	9.36	14346.39	7.48				
23058.85	9.37	14611.28	7.59				
23092.01	9.39	14851.85	7.67				
23092.62	9.40	15367.15	7.88				
23088.32	9.41	15440.35	7.95				
23095.12	9.42	15376.24	7.95				

Hasil Pengujian Menggunakan *Dial Gauge*
Elektrik

23107.07	9.44	15546.36	8.03				
23110.72	9.45	15620.81	8.07				
23098.19	9.46	15882.71	8.21				
23083.55	9.46	15968.73	8.28				
23070.12	9.47	16443.96	8.53				
23072.49	9.48	16430.85	8.62				
23140.02	9.51	16869.54	8.87				
23134.01	9.51	16821.72	8.99				
23144.48	9.52	16568.00	8.96				
23133.98	9.53	16599.37	8.99				
23156.91	9.55	16627.12	9.05				
23160.46	9.56	16509.61	9.05				
23148.68	9.56	16260.37	8.98				
23160.86	9.57	16512.53	9.06				
23164.40	9.59	16678.80	9.14				
23152.78	9.59	16584.29	9.16				
23160.88	9.60	16588.88	9.17				
23158.11	9.61	17039.71	9.37				
23190.64	9.62	16982.45	9.41				
23278.25	9.66	17101.50	9.49				
23263.74	9.67	17168.22	9.57				
23250.38	9.67	17097.80	9.60				
23233.42	9.68	16868.09	9.56				
23232.17	9.69	17173.53	9.68				
23248.92	9.70	17392.05	9.82				
23237.30	9.70	17251.64	9.85				
23227.75	9.71	17047.59	9.81				
23230.40	9.72	17279.40	9.89				
23255.50	9.73	17407.80	9.99				
23325.99	9.76	17401.65	10.04				
23328.16	9.77	17221.36	10.03				
23340.64	9.79	17000.66	9.97				
23348.50	9.80	16787.95	9.90				
23335.72	9.80	16602.66	9.84				
23319.28	9.81	16434.67	9.79				
23305.80	9.83	16306.53	9.74				
		16807.09	9.90				
		17105.96	10.03				
		16938.22	10.02				
		17032.78	10.05				
		17512.80	10.26				
		17500.29	10.33				
		17240.42	10.28				
		17005.24	10.21				
		16800.25	10.14				
		16623.08	10.08				
		16458.80	10.03				
		16312.60	9.98				

Lampiran H	158
Hasil Pengujian Menggunakan <i>Dial Gauge</i> Elektrik	

		16176.81	9.93				
		16049.54	9.88				
		15950.60	9.85				
		15858.09	9.82				
		15768.78	9.79				
		15689.12	9.78				
		15612.91	9.75				
		15516.18	9.72				
		15720.03	9.76				
		16325.22	9.97				
		16367.76	10.00				
		16333.85	10.00				
		16239.77	9.99				
		16774.53	10.15				
		17153.12	10.32				
		17110.87	10.34				
		17213.22	10.38				
		17317.55	10.44				
		17374.60	10.48				
		17367.26	10.51				
		17187.05	10.48				
		17364.56	10.53				
		17458.21	10.59				
		17395.87	10.59				
		17138.07	10.54				
		16811.54	10.42				
		16618.72	10.34				
		17233.76	10.55				
		17481.21	10.68				
		18051.56	11.02				
		17702.85	10.97				
		17329.86	10.85				
		17087.54	10.76				
		17160.71	10.78				
		17301.74	10.84				
		17538.85	10.94				
		17379.26	10.92				
		17162.04	10.85				
		17492.92	10.96				
		17955.54	11.20				
		17904.12	11.23				
		18353.01	11.50				
		18103.58	11.51				
		18455.59	11.71				
		18323.43	11.78				
		18406.23	11.87				
		18483.08	12.00				
		18244.31	12.00				

		17900.67	11.90				
		17957.23	11.91				
		18476.35	12.20				
		18278.61	12.21				
		18642.86	12.43				
		18617.55	12.59				
		18960.33	12.95				
		19017.71	13.31				
		18681.51	14.11				



Tabel Hubungan Beban dan Defleksi Kolom Baja Profil Siku

Kolom Eksentrisitas 35 mm (kolom 5)			Kolom Eksentrisitas 45 mm (kolom 1)			Kolom Eksentrisitas 50 mm (kolom 2)			Kolom Eksentrisitas 60 mm (kolom 3)		
Beban (kg)	Eksentrisitas (mm)		Beban (kg)	Eksentrisitas (mm)		Beban (kg)	Eksentrisitas (mm)		Beban (kg)	Eksentrisitas (mm)	
0	0		0	0		0	0		0	0	
90.72	0.09		163.27	0.03		1047	55		1047	130	
181.44	0.12		159.96	0.03		1381	70		1381	140	
257.54	0.16		158.54	0.03		1714	80		1714	150	
316.62	0.19		156.9	0.03		2048	95		2048	160	
354.51	0.2		157.15	0.03		2381	105		2381	170	
466.7	0.26		197.56	0.05		2715	110		2715	180	
504.41	0.29		261.54	0.09		3048	120		3048	190	
502.41	0.29		329.64	0.12		3382	130		3382	200	
500.79	0.29		374.27	0.14		3716	140		3716	210	
509.75	0.29		425.22	0.17		4049	145		4049	220	
573.91	0.32		466.63	0.2		4383	150		4383	240	
604.8	0.34		513.22	0.22		4717	155		4717	250	
604.33	0.35		513.04	0.22		5050	165		5050	255	
640.73	0.37		508.63	0.22		5384	180		5384	275	
707.97	0.41		505.92	0.23		5718	190		5718	285	
745.92	0.43		531.18	0.23		6051	200		6051	300	
817.87	0.47		556.1	0.24		6358	220		6358	320	
851.64	0.49		556.12	0.24		6718	235		6718	340	
888.51	0.51		657.29	0.29		7052	205		7052	365	
924.8	0.54		806.6	0.35		7386	270		7386	390	
1000.56	0.59		859.07	0.38		7719	290		7719	410	
1043.64	0.62		839.6	0.38		8053	310		8053	435	
1042.12	0.63		836.1	0.38		8363	321		8363	460	
1053.48	0.63		833.2	0.38		8720	340		8720	480	
1159.84	0.69		874.91	0.38		9054	365		9054	510	
1255.86	0.74		1006.09	0.42		9387	400		9387	545	
1259.99	0.74		1108.25	0.46		9721	410		9721	580	
1289.23	0.75		1179.61	0.48		10054	430		10054	610	
1326.86	0.76		1187.74	0.49		10338	460		10338	640	
1385.55	0.78		1204.13	0.49		10722	480		10722	650	
1461.68	0.8		1259.9	0.51		11055	510		11055	680	
1554.23	0.83		1307.2	0.52		11389	525		11389	700	
1753.29	0.9		1334.79	0.53		11723	555		11723	840	

1765.43	0.9	1336.2	0.54	12056	580	5.8	12056	870	8.7
1758.88	0.91	1365.45	0.55	12390	606	6.06	12390	920	9.2
1786.22	0.9	1453.94	0.58	12723	625	6.25	12723	960	9.6
1894.2	0.93	1485.21	0.59	13057	665	6.65	13057	1020	10.2
1965.88	0.95	1476.46	0.59	13391	700	7	13391	1080	10.8
2016.84	0.96	1470.37	0.59	13724	840	8.4	13724	1130	11.3
2112.9	0.98	1496.06	0.6	14058	875	8.75	14058	1210	12.1
2136.41	0.99	1601.91	0.62	14391	915	9.15	14391	1240	12.4
2211.82	1	1685.57	0.65	14725	965	9.65	14725	1280	12.8
2288.39	1.03	1759.96	0.67	15059	1015	10.15	15059	1320	13.2
2368.31	1.05	1804.32	0.69	15392	1080	10.8	15392	1350	13.5
2418.15	1.05	1795.39	0.69	15726	1130	11.3	15726	1390	13.9
2478.39	1.06	1852.58	0.7	16059	1280	12.8	16059	1470	14.7
2534.93	1.07	2006.71	0.74	16393	1360	13.6			
2598.07	1.09	2081.02	0.76	16727	1440	14.4			
2646.65	1.1	2080.2	0.76						
2647.27	1.11	2153.49	0.78						
2641.8	1.11	2208.23	0.8						
2675.14	1.11	2259.92	0.82						
2771.33	1.14	2297.25	0.83						
2820.32	1.14	2288.59	0.83						
2910.99	1.16	2354.57	0.85						
3034.7	1.2	2403.21	0.87						
3142.2	1.22	2394.31	0.87						
3302.93	1.26	2426.54	0.88						
3470.98	1.29	2514.5	0.91						
3554.52	1.31	2639.6	0.95						
3611.09	1.33	2721.44	0.98						
3602.34	1.33	2780.69	1.01						
3595.8	1.33	2770.87	1.01						
3642.41	1.34	2910.01	1.04						
3703.72	1.36	3041.46	1.09						
3755.99	1.37	3088.54	1.1						
3834.14	1.38	3070.31	1.11						
3942.81	1.41	3084.53	1.11						
4009.28	1.43	3198.02	1.14						
4215.46	1.49	3272.18	1.17						
4371.79	1.52	3280.27	1.18						
4522.33	1.54	3289.13	1.18						

4677.75	1.58	3373.29	1.21						
4666.64	1.58	3408.37	1.22						
4654.5	1.58	3532.36	1.26						
4645.61	1.58	3626.65	1.29						
4638.09	1.58	3697.26	1.32						
4688.34	1.58	3720.2	1.33						
4692.71	1.59	3729.04	1.34						
4719.75	1.6	3840.49	1.37						
5040.95	1.66	3888.59	1.39						
5191.57	1.7	3947.09	1.41						
5266.77	1.72	4004.39	1.43						
5353.55	1.74	4003.58	1.44						
5465.22	1.76	4079.08	1.46						
5629.16	1.8	4140.63	1.49						
5714.98	1.83	4204.24	1.51						
5773.58	1.84	4211.98	1.52						
5764.96	1.85	4193.44	1.52						
5766.61	1.85	4238.39	1.53						
5854.9	1.87	4332.98	1.56						
5915.04	1.88	4317.69	1.56						
5950.89	1.9	4312.75	1.57						
6004.74	1.9	4456.72	1.61						
6091.95	1.93	4576.06	1.65						
6158.18	1.95	4652.68	1.69						
6250.93	1.98	4641.75	1.7						
6273.66	1.98	4767.7	1.73						
6384.06	2.01	4860.86	1.77						
6457.22	2.03	4950.58	1.8						
6517.33	2.04	4990.1	1.82						
6609.83	2.06	4998.85	1.83						
6661.64	2.08	5128.96	1.88						
6754.57	2.11	5158.45	1.9						
6797.9	2.12	5144.68	1.9						
6794.88	2.12	5311.11	1.95						
6947.61	2.16	5306.07	1.96						
7078.13	2.19	5442.7	2						
7152	2.21	5523.45	2.04						
7201	2.22	5588.2	2.07						
7237.23	2.23	5599.67	2.08						

7264.21	2.25	5713.82	2.12						
7332.12	2.26	5835.51	2.17						
7418.47	2.28	5909.27	2.2						
7500.4	2.3	5900.91	2.21						
7610.63	2.33	5967.78	2.23						
7766.73	2.36	6037.29	2.26						
7887.04	2.4	6089.38	2.28						
7953.93	2.42	6085.45	2.29						
7945.49	2.42	6076.1	2.3						
7963.85	2.43	6180.21	2.33						
8180.7	2.48	6206.99	2.34						
8248.17	2.49	6237.52	2.36						
8348.34	2.52	6385.81	2.41						
8435.18	2.55	6476.56	2.45						
8530.65	2.57	6553.18	2.48						
8609.56	2.59	6536.31	2.49						
8685.85	2.61	6609.88	2.51						
8807.27	2.65	6790.35	2.58						
8920.28	2.68	6870.81	2.61						
8930.7	2.68	6856.48	2.62						
8919.52	2.69	7004.48	2.67						
9104.97	2.73	7034.61	2.69						
9244.35	2.77	7044.91	2.7						
9418.34	2.81	7219.94	2.77						
9549.64	2.85	7215.69	2.78						
9716.95	2.9	7348.13	2.83						
9837.93	2.94	7472.19	2.88						
9866.01	2.95	7471.86	2.89						
9971.78	2.98	7557.02	2.93						
10053.13	3.01	7676.59	2.97						
10037.75	3.01	7746.57	3.01						
10023.44	3.01	7838.34	3.05						
10011.37	3.02	7853.8	3.07						
9998.18	3.02	7969.55	3.11						
10087.34	3.04	7974.94	3.12						
10260.34	3.08	7991.51	3.13						
10285.98	3.1	8170.85	3.19						
10463.28	3.14	8204.38	3.22						
10597.46	3.16	8203.54	3.23						

Hubungan Beban dan Defleksi Kolom Baja Siku

10723.7	3.2	8358.37	3.28						
10843.75	3.24	8460.17	3.33						
11023.07	3.28	8498.86	3.35						
11164.23	3.32	8523.08	3.37						
11182.71	3.35	8604.61	3.43						
11162.08	3.35	8776.83	3.47						
11146.47	3.35	8850.59	3.52						
11134.29	3.35	8862.26	3.54						
11122.43	3.36	8905.79	3.56						
11113.13	3.36	8897.87	3.57						
11107.61	3.36	9056.56	3.63						
11176.42	3.38	9128.42	3.67						
11257.44	3.4	9086.71	3.67						
11391.06	3.44	9153.38	3.69						
11517.99	3.47	9336.09	3.76						
11571.85	3.49	9452.26	3.81						
11779.63	3.55	9461.86	3.83						
11818.15	3.57	9482.37	3.84						
11893.44	3.6	9630.67	3.9						
12119.59	3.66	9724.23	3.94						
12222.04	3.69	9742.07	3.96						
12208.15	3.69	9718.81	3.97						
12191.12	3.7	9690.55	3.97						
12174.26	3.7	9784.86	4						
12158.77	3.7	9867.13	4.04						
12155.82	3.7	9912.75	4.06						
12244.66	3.73	9962.6	4.09						
12286.11	3.74	10026.25	4.12						
12306.82	3.75	10060.86	4.14						
12353.29	3.77	10164.96	4.18						
12495.38	3.81	10298.38	4.24						
12605.15	3.84	10358.53	4.27						
12711.14	3.87	10398.81	4.3						
12711.08	3.88	10359.37	4.31						
12772.92	3.9	10327.84	4.31						
12801.43	3.91	10298.26	4.31						
12824.65	3.92	10333.22	4.32						
12936.13	3.96	10433.01	4.36						
12982.82	3.98	10532.22	4.4						

13034.17	3.99	10682.71	4.46						
13163.35	4.03	10699.79	4.48						
13328.87	4.08	10657.45	4.48						
13369.47	4.1	10670.56	4.49						
13348.72	4.1	10812.66	4.54						
13332.2	4.11	10898.92	4.59						
13397.21	4.13	10963.23	4.62						
13428.55	4.13	10918.24	4.62						
13441.53	4.14	10979.57	4.65						
13556.29	4.18	11029.17	4.68						
13671.12	4.21	10984.33	4.68						
13661.49	4.22	11018.42	4.7						
13671.02	4.23	11118.37	4.74						
13778.03	4.26	11157.17	4.76						
13909.56	4.29	11270.51	4.81						
14006.22	4.33	11357.48	4.86						
14079.42	4.35	11338.11	4.87						
14325.82	4.43	11395.86	4.9						
14484.85	4.48	11572.31	4.97						
14456	4.49	11702.45	5.03						
14435.66	4.49	11687.86	5.05						
14418.69	4.5	11631.33	5.05						
14405.59	4.5	11669.28	5.07						
14481.61	4.53	11697.22	5.09						
14720.07	4.59	11706.53	5.11						
14739.69	4.61	11687.58	5.11						
14732.88	4.62	11660.2	5.11						
14717.1	4.62	11722.63	5.14						
14735.43	4.63	11905.28	5.2						
14950.95	4.69	11982.77	5.24						
15176.41	4.76	12045.33	5.28						
15347.61	4.81	12058.07	5.3						
15508.9	4.87	12091.29	5.32						
15567.12	4.9	12086.39	5.33						
15554.36	4.91	12127.84	5.36						
15533.22	4.91	12087.58	5.36						
15516.12	4.92	12034.06	5.37						
15502.23	4.92	12264.76	5.44						
15489.24	4.93	12472.89	5.52						

15478.79	4.93	12460.2	5.55						
15527.69	4.95	12589.83	5.6						
15642	4.98	12678.66	5.65						
15640.34	4.99	12612.45	5.66						
15766.13	5.03	12619.81	5.67						
15792.78	5.04	12717.2	5.72						
15778.07	5.04	12652.33	5.72						
15790.23	5.05	12617.07	5.72						
15920.53	5.09	12655.82	5.73						
15987.29	5.12	12856.82	5.81						
16131.62	5.16	12935.35	5.86						
16150.89	5.17	12914.25	5.87						
16333.38	5.23	12987.25	5.91						
16492.31	5.28	13096.07	5.97						
16650.49	5.33	13034.05	5.97						
16621.78	5.33	13116.5	6						
16622.37	5.34	13264.24	6.07						
17063.65	5.46	13318.56	6.11						
17615.32	5.64	13282.1	6.12						
17785.98	5.73	13407.43	6.18						
17743.75	5.75	13443.22	6.23						
17844.77	5.8	13342.24	6.23						
18097.32	5.88	13351.16	6.23						
18502.43	6.02	13454.3	6.27						
18948.46	6.19	13512.74	6.3						
18890.5	6.23	13498.92	6.32						
19139.11	6.33	13435.59	6.33						
19145.26	6.37	13354.21	6.31						
19355.7	6.45	13359.92	6.31						
20096.27	6.72	13559.59	6.38						
20051.17	6.77	13774.28	6.47						
19996.52	6.8	13922.17	6.55						
19936	6.82	13940.23	6.59						
19924.28	6.83	13851.63	6.59						
19895.87	6.85	13912.01	6.61						
19881.09	6.86	14114.16	6.7						
20096.87	6.93	14125.29	6.73						
20347.72	7.02	14072.19	6.74						
20745.98	7.16	14175.92	6.79						

Hubungan Beban dan Defleksi Kolom Baja
Siku

21157.97	7.34	14169.53	6.81						
21094.99	7.38	14284.1	6.86						
21046.41	7.41	14491.13	6.97						
21296.46	7.5	14445.48	6.98						
21736.27	7.67	14534.64	7.04						
22064.45	7.84	14527.77	7.07						
22085.11	7.92	14520.17	7.09						
22014.65	7.96	14739.83	7.18						
22042.07	8.01	14745.56	7.21						
22474.1	8.17	14764.51	7.24						
22815.64	8.35	14766.77	7.27						
22741.06	8.4	14664.27	7.27						
22674.75	8.43	14628.96	7.27						
22624.75	8.46	14887.67	7.36						
22591.41	8.48	15063.5	7.46						
22846.37	8.58	15051.18	7.49						
22834.11	8.62	14899.84	7.48						
22789.86	8.64	14820.72	7.46						
22859.84	8.69	14969.7	7.52						
22960.74	8.76	15104.94	7.58						
22936.54	8.78	15090.7	7.6						
22897.76	8.8	15028.48	7.6						
22920.25	8.83	14851.38	7.58						
22923.48	8.86	14632.14	7.51						
22892.03	8.88	14430.36	7.45						
22865.97	8.89	14322.19	7.42						
22926.25	8.93	14282.41	7.41						
22907.11	8.94	14254.75	7.4						
22881.95	8.95	14245.63	7.4						
22862.41	8.97	14289.34	7.39						
23005.64	9.02	14443.42	7.44						
22980.76	9.03	14507.85	7.47						
22953.63	9.04	14474.9	7.48						
22924.08	9.05	14860.62	7.6						
22900.52	9.06	14843.07	7.63						
22902.69	9.08	14696.59	7.6						
22927.77	9.1	14557.54	7.56						
22907.41	9.11	14429.18	7.52						
22888.44	9.11	14314.95	7.49						

22868.58	9.12	14211.83	7.45				
22850.57	9.13	14104.71	7.42				
22831.11	9.13	14006.07	7.39				
22822.3	9.14	13918.59	7.36				
22870.97	9.17	13834.77	7.33				
22895.48	9.18	13754.93	7.31				
22882.03	9.19	13689.68	7.28				
22869.65	9.2	13628.13	7.27				
22855.52	9.2	13563.42	7.25				
22940.53	9.23	13763.71	7.29				
22960.16	9.25	13937.39	7.35				
22944.65	9.25	13882.73	7.35				
22939.75	9.26	13792.84	7.32				
22933.38	9.27	13701.77	7.29				
22920.93	9.28	13623.77	7.27				
22913.08	9.28	13556.02	7.25				
22905.88	9.29	13488.96	7.23				
22895.18	9.29	13426.98	7.21				
23011.31	9.33	13650.03	7.25				
23073.98	9.36	14346.39	7.48				
23058.85	9.37	14611.28	7.59				
23092.01	9.39	14851.85	7.67				
23092.62	9.4	15367.15	7.88				
23088.32	9.41	15440.35	7.95				
23095.12	9.42	15376.24	7.95				
23107.07	9.44	15546.36	8.03				
23110.72	9.45	15620.81	8.07				
23098.19	9.46	15882.71	8.21				
23083.55	9.46	15968.73	8.28				
23070.12	9.47	16443.96	8.53				
23072.49	9.48	16430.85	8.62				
23140.02	9.51	16869.54	8.87				
23134.01	9.51	16821.72	8.99				
23144.48	9.52	16568	8.96				
23133.98	9.53	16599.37	8.99				
23156.91	9.55	16627.12	9.05				
23160.46	9.56	16509.61	9.05				
23148.68	9.56	16260.37	8.98				
23160.86	9.57	16512.53	9.06				

23164.4	9.59	16678.8	9.14						
23152.78	9.59	16584.29	9.16						
23160.88	9.6	16588.88	9.17						
23158.11	9.61	17039.71	9.37						
23190.64	9.62	16982.45	9.41						
23278.25	9.66	17101.5	9.49						
23263.74	9.67	17168.22	9.57						
23250.38	9.67	17097.8	9.6						
23233.42	9.68	16868.09	9.56						
23232.17	9.69	17173.53	9.68						
23248.92	9.7	17392.05	9.82						
23237.3	9.7	17251.64	9.85						
23227.75	9.71	17047.59	9.81						
23230.4	9.72	17279.4	9.89						
23255.5	9.73	17407.8	9.99						
23325.99	9.76	17401.65	10.04						
23328.16	9.77	17221.36	10.03						
23340.64	9.79	17000.66	9.97						
23348.5	9.8	16787.95	9.9						
23335.72	9.8	16602.66	9.84						
23319.28	9.81	16434.67	9.79						
23305.8	9.83	16306.53	9.74						
		16807.09	9.9						
		17105.96	10.03						
		16938.22	10.02						
		17032.78	10.05						
		17512.8	10.26						
		17500.29	10.33						
		17240.42	10.28						
		17005.24	10.21						
		16800.25	10.14						
		16623.08	10.08						
		16458.8	10.03						
		16312.6	9.98						
		16176.81	9.93						
		16049.54	9.88						
		15950.6	9.85						
		15858.09	9.82						
		15768.78	9.79						

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Pengujian Pemeriksaan Kandungan Zat Organik



Gambar 2. Pengujian Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir



Gambar 3. Pemeriksaan Gradasi Pasir



Gambar 4. Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil



Gambar 5. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir



Gambar 6. Pengeringan Permukaan Kerikil



Gambar 7. Pemeriksaan Keausan Agregat dengan LAA



Gambar 8. Pembuatan Bekesting



Gambar 9. Pembengkokkan Baja



Gambar 10. Pengelasan Baja Penutup



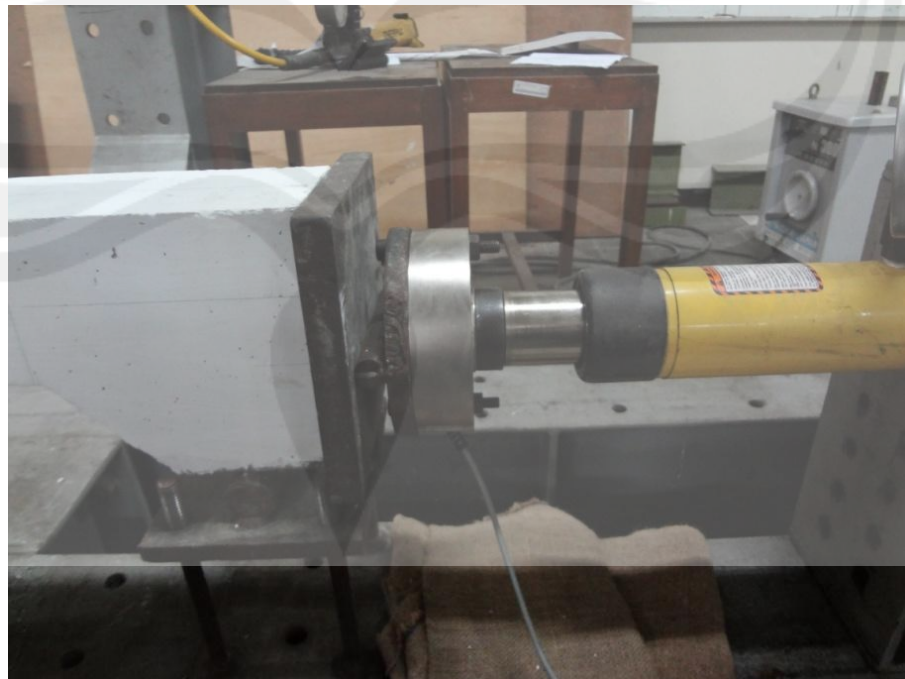
Gambar 11. Perakitan Tulangan Baja



Gambar 12. Perbersihan Silinder Beton



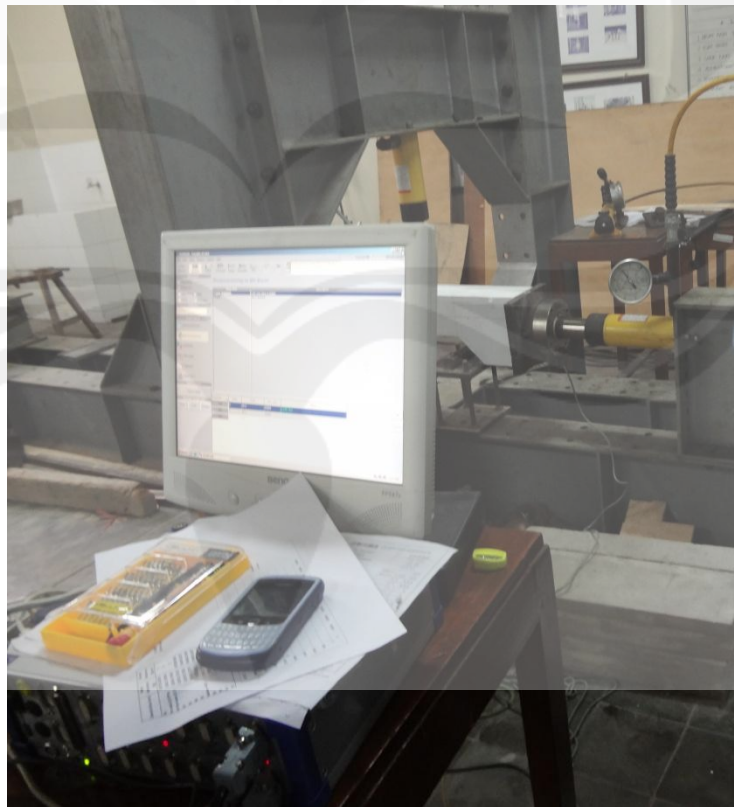
Gambar 13. Pengujian Modulus Elastik Silinder Beton



Gambar 14. Penjepitan Benda Uji Pada Ujung Bagian B



Gambar 15. Penjepitan Benda Uji Pada Ujung Bagian A



Gambar 16. Pembacaan Tekanan dan Defleksi oleh Komputer



Gambar 17. Penggarisan dan Pemberian Nomor Saat Benda Uji Retak



Gambar 18. Kolom Beton Pada Saat Mencapai Beban Maksimum