

Superplasticizer yang dipakai pada penelitian ini adalah SP dengan merek Sikament-NN. Menurut *Technical Data Sheet* Sikament-NN dari PT.Sika Indonesia (2005), Sikament-NN adalah *superplasticizer* cair yang sangat efektif untuk dua fungsi, yaitu dapat menghasilkan beton segar yang mengalir dan dapat sebagai bahan pengurang air untuk menghasilkan kekuatan awal dan kekuatan *ultimate* yang tinggi. Kelebihan itulah yang menjadi alasan bahan tambah tersebut menjadi bahan penelitian ini.

Komposisi variasi pengurangan air karena pengaruh bahan tambah yang akan dilakukan mulai dari 0% - 30%. Sehingga didapatkan perubahan kuat tekan pada beton  $f_c'$  35 MPa.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diteliti adalah:

1. bagaimana menghasilkan beton normal ( beton rencana awal  $f_c'$  35MPa ) bermutu tinggi,
2. seberapa besar pengurangan jumlah air campuran beton normal agar dapat menghasilkan kuat tekan dan tegangan-regangan yang paling tinggi akibat penambahan SP tanpa mengurangi workabilitas beton,
3. seberapa besar penambahan SP untuk menghasilkan kelecakan beton segar ( campuran/adonan beton sebelum dicetak ) untuk nilai slump  $\geq 150$  mm,
4. bagaimana hubungan antara jumlah air dan SP dengan kuat tekan dan tegangan-regangan beton setelah modifikasi air campuran.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka tujuan penelitian antara lain yaitu :

1. meningkatkan workabilitas beton segar dari beton normal,
2. meningkatkan kekuatan beton keras ( beton yang sudah diceteak dan sudah mengeras),
3. menghasilkan desain campuran beton normal dengan memodifikasi jumlah air dan menambahkan SP pada kuat tekan rencana  $f_c'35$  MPa.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Sesuai tujuan penelitian diatas, maka manfaat dari penelitian ini adalah :

1. mendapatkan formula modifikasi desain campuran antara beton normal dengan pengurangan air dan penambahan SP,
2. mendapatkan workabilitas, lebih tinggi mutunya, dan lebih tinggi tingkat keawetannya,
3. menjadi bahan kajian selanjutnya untuk mengembangkan beton normal kinerja tinggi (BNKT).

### 1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan ini agar tidak terlalu melebar baik pada saat penelitian maupun saat pembahasan, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

### 1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan ini agar tidak terlalu melebar baik pada saat penelitian maupun saat pembahasan, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. kuat tekan rencana ( $f'_c$ ) benda uji adalah 35 MPa,
2. metode desain rencana campuran benda uji menggunakan metode DOE,
3. nilai slump asal 0 – 60 mm (sebelum dimodifikasi) akan ditingkatkan menjadi  $\geq 150$  mm,
4. variasi pengurangan air dilakukan secara gradual dari 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30 %,
5. menggunakan semen jenis I (PUBI, 1982), yaitu Semen Portland (PC) merk Gresik kemasan 50 kg,
6. air digunakan dari Laboratorium BKT, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta,
7. agregat kasar kerikil dari Celereng, Kulonprogo dengan ukuran agregat maksimum 20 mm,
8. agregat halus pasir yang berasal dari daerah Cangkringan, Kaliurang, disyaratkan lolos saringan 4,8 ; 2,4 ; 1,2 ; 0,6 ; 0,3 dan 0,15 mm,
9. menggunakan superplasticizer (SP) merk Sikament-NN, dan penambahan SP dilakukan sedikit demi sedikit dengan trial sampai dicapai slump  $\geq 150$  mm, diukur berdasarkan berat SP.

$$\text{Modulus Elastis (Ec)} = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (3.12)$$

Keterangan :

$\sigma$  = Tegangan pada 40 % kuat tekan uji ( $\text{kg/cm}^2$ ) (0,4 kuat desak beton)

$\varepsilon$  = regangan yang dihasilkan dari tegangan

SK SNI 03-XXX-2002 menetapkan nilai dari modulus Ec, ini sebagai nilai variabel yang tergantung dari mutu beton dan dirumuskan sebagai berikut :

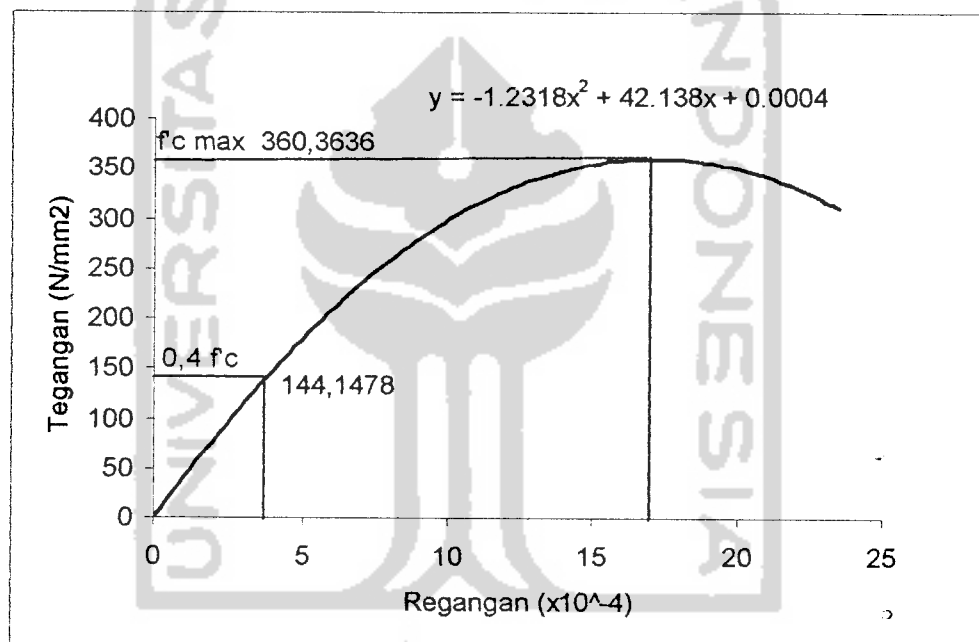
$$Ec = 4700 \sqrt{f'c} \text{ (MPa)} \quad (3.13)$$

### 3.10 Hipotesis

Pengurangan kandungan air dan menambahkan dosis *superplasticizer* yang optimum ke dalam campuran beton normal akan meningkatkan kinerja beton normal ke tahap yang paling optimumnya, kinerja yang dimaksud adalah mencakup kinerja kelecakan beton segar, dan kekuatan beton keras.

mengalami perubahan bentuk apabila mendapat beban dan apabila perubahan bentuk terjadi maka gaya internal didalam bahan tersebut akan menahannya, dan gaya internal tersebut disebut tegangan. Bila suatu bahan mengalami tegangan, maka itu akan mengalami perubahan bentuk yang dikenal sebagai regangan (MJ. Smith, 1985). Hasil pengujian tegangan dapat digambarkan dengan grafik hubungan tegangan regangan dengan setiap variasi pengurangan air 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% pada beton umur 28 hari.

Pada pembahasan tegangan regangan ini dibuat berdasarkan gambar yang sudah diregresi dan dikoreksi. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 5.5.1-5.5.8 berikut ini.



Gambar 5.5.1 Grafik hubungan Tegangan dan Regangan untuk pengurangan air 0%

Grafik tegangan regangan dipengaruhi oleh karakteristik agregat yang digunakan dan faktor pengujian seperti alat uji dan kecepatan pembebanan. Daerah terlemah pada beton adalah daerah antara pasta semen dan agregat kasar. Penggunaan

**Data Kuat Desak Beton Umur 14 hari  $f'_c$  35 MPa**

**0%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-0%	147	303	12.8	403100	23.7634
	147	303	12.9	329200	19.4069
	148	300	13	526900	30.6433
P max rata-rata				<b>419733.333</b>	<b>24.6045</b>

**5%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-5%	149	305	13.3	469500	26.9397
	147	300	12.8	548600	32.3409
	148	300	13	724200	42.1178
P max rata-rata				<b>580766.667</b>	<b>33.7995</b>

**10%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-10%	147	301	13.2	571200	33.6732
	147	300	13	633400	37.34
	147	300	13.1	608100	35.8485
P max rata-rata				<b>604233.333</b>	<b>35.6205</b>

**15%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-15%	149	298	13	683600	39.2247
	147	300	13.2	935500	55.1492
	148	300	13.2	827500	48.1255
P max rata-rata				<b>815533.333</b>	<b>47.4998</b>

**20%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-20%	149	298	13.2	935100	53.6557
	146	300	13.2	824100	49.2498
	148	297	13.2	859800	50.004
P max rata-rata				<b>873000</b>	<b>50.9698</b>

**25%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-25%	149	299	13.1	846100	
	149	300	13.1	928500	53.277
	147	300	13.2	980600	57.8079
P max rata-rata				<b>918400</b>	<b>55.5425</b>

**30%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'_c=P/A$
B35-30%	148	299	13.21	1180000	68.626
	149	300	13.35	1262000	72.4131
	150	305	13.8	1311000	74.2251
P max rata-rata				<b>1251000</b>	<b>71.7547</b>

**Data Kuat Desak Beton Umur 28 hari  $f'c$  35 MPa**

**0%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	150	300	13	737200	
	150	300	13	604500	34.225053
	149	300	13	682300	39.150127
	149	300	12.9	533500	30.612037
	151	301	13	489400	
P max rata-rata				<b>609380</b>	34.662406

**5%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	151	300	12.9	631500	35.281724
	149	300	13	532800	
	150	300	13.1	605900	34.304317
	150	303	13.1	690500	39.094126
	149	300	13.1	624300	35.822108
P max rata-rata				<b>617000</b>	36.125569

**10%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	150	300	13.0	797400	45.146497
	150	301	13.1	725300	41.064402
	149	301	13.1	786100	45.106134
	150	300	13.0	853900	48.345364
	150	300	13.0	881100	49.88535
P max rata-rata				<b>808760</b>	45.909549

**15%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	148	301	13.10	773100	44.961686
	146	301	13.10	883200	52.781739
	147	300	13.08	853900	50.33878
	148	300	13.10	951100	55.313749
	148	301	13.10	882500	51.324134
P max rata-rata				<b>868760</b>	50.944017

**20%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	149	301	13.2	925000	53.076165
	147	301	13.1	893500	52.673264
	147	300	13.2	935000	55.119756
	147	300	13.25	951100	56.068877
	147	299	13.3	751200	44.28445
P max rata-rata				<b>891160</b>	52.244502

## 25%

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	150	299	13.4	996000	56.390658
	151	301	13.3	953200	53.255011
	151	297	13.25	1227000	68.552139
	149	299	13.3	1043000	59.846963
	149	301	13.3	1246000	71.495029
P max rata-rata				<b>1093040</b>	61.90796

## 30%

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	150	300	13.45	1292000	73.149328
	151	298	13.4	1201000	67.099527
	148	299	13.4	1326000	77.117055
	148	300	13.5	965100	
	151	298	13.3	1123000	62.741689
P max rata-rata				<b>1181420</b>	70.0269

Sampel	- Air	28 hr	14 hr	7 hr	3 hr
B35-0%	0%	34.6624	24.6045	18.9902	16.746096
B35-5%	5%	36.1256	33.7995	29.4991	18.608955
B35-10%	10%	45.9095	35.6205	30.7397	24.066012
B35-15%	15%	50.9440	47.4998	45.6258	28.433523
B35-20%	20%	52.2445	50.9698	47.5091	32.44767
B35-25%	25%	61.9080	55.5425	52.3707	38.214839
B35-30%	30%	70.0269	66.2983	62.2554	51.250627



**Data Lanjutan Kuat Desak Beton Umur 28 hari  $f'c$  35 MPa**

**25%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	150	299	13.4	996000	56.390658
	151	301	13.3	953200	53.255011
	151	297	13.25	1227000	68.552139
	149	299	13.3	1043000	59.846963
	149	301	13.3	1246000	71.495029
P max rata-rata				<b>1093040</b>	<b>61.90796</b>

**30%**

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Berat (Kg)	P Max (N)	$f'c=P/A$
B35-0%	150	300	13.45	1292000	73.149328
	151	298	13.4	1201000	67.099527
	148	299	13.4	1326000	77.117055
	148	300	13.5	965100	
	151	298	13.3	1123000	62.741689
P max rata-rata				<b>1181420</b>	<b>70.0269</b>

Sampel	- Air	28 hr	14 hr	7 hr	3 hr
B35-0%	0%	34.6624	24.6045	18.9902	16.746096
B35-5%	5%	36.1256	33.7995	29.4991	18.608955
B35-10%	10%	45.9095	35.6205	30.7397	24.066012
B35-15%	15%	50.9440	47.4998	45.6258	28.433523
B35-20%	20%	52.2445	50.9698	47.5091	32.44767
B35-25%	25%	61.9080	55.5425	52.3707	38.214839
B35-30%	30%	70.0269	66.2983	62.2554	51.250627

## DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 0 %

Diameter 14.9 cm  
 Tinggi 30.4 cm  
 Berat 13.2 kg  
 P Max 616 KN

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	2	0.573	5.6238	0.067	0.109
20	6	1.147	11.2477	0.200	0.242
30	10	1.720	16.8715	0.333	0.376
40	13	2.293	22.4953	0.433	0.476
50	17	2.866	28.1191	0.567	0.609
60	20	3.440	33.7430	0.667	0.709
70	24	4.013	39.3668	0.800	0.842
80	28	4.586	44.9906	0.933	0.976
90	32	5.159	50.6144	1.067	1.109
100	36	5.733	56.2383	1.200	1.242
110	41	6.306	61.8621	1.367	1.409
120	45	6.879	67.4859	1.500	1.542
130	50	7.453	73.1097	1.667	1.709
140	55	8.026	78.7336	1.833	1.876
150	60	8.599	84.3574	2.000	2.042
160	67	9.172	89.9812	2.233	2.276
170	73	9.746	95.6050	2.433	2.476
180	80	10.319	101.2289	2.667	2.709
190	88	10.892	106.8527	2.933	2.976
200	95	11.465	112.4765	3.167	3.209
210	103	12.039	118.1003	3.433	3.476
220	108	12.612	123.7242	3.600	3.642
230	114	13.185	129.3480	3.800	3.842
240	115	13.759	134.9718	3.833	3.876
250	116	14.332	140.5956	3.867	3.909
260	118	14.905	146.2195	3.933	3.976
270	124	15.478	151.8433	4.133	4.176
280	134	16.052	157.4671	4.467	4.509
290	143	16.625	163.0909	4.767	4.809
300	151	17.198	168.7148	5.033	5.076
310	159	17.772	174.3386	5.300	5.342
320	168	18.345	179.9624	5.600	5.642
330	175	18.918	185.5862	5.833	5.876
340	184	19.491	191.2101	6.133	6.176
350	192	20.065	196.8339	6.400	6.442
360	200	20.638	202.4577	6.667	6.709
370	165	21.211	208.0815	5.500	5.542
380	172	21.784	213.7054	5.733	5.776
390	180	22.358	219.3292	6.000	6.042
400	189	22.931	224.9530	6.300	6.342
410	197	23.504	230.5768	6.567	6.609
420	205	24.078	236.2007	6.833	6.876
430	215	24.651	241.8245	7.167	7.209
440	225	25.224	247.4483	7.500	7.542
450	236	25.797	253.0721	7.867	7.909

## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 0 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
460	246	26.371	258.6960	8.200	8.242
470	236	26.944	264.3198	7.867	7.909
480	246	27.517	269.9436	8.200	8.242
490	257	28.090	275.5674	8.567	8.609
500	270	28.664	281.1913	9.000	9.042
510	282	29.237	286.8151	9.400	9.442
520	293	29.810	292.4389	9.767	9.809
530	204	30.384	298.0627	6.800	6.842
540	216	30.957	303.6866	7.200	7.242
550	300	31.530	309.3104	10.000	10.042
560	340	32.103	314.9342	11.333	11.376
570	370	32.677	320.5580	12.333	12.376
580	344	33.250	326.1819	11.467	11.509
590	360	33.823	331.8057	12.000	12.042
600	382	34.396	337.4295	12.733	12.776
610	408	34.970	343.0533	13.600	13.642
620	452	35.543	348.6772	15.067	15.109
530	490	36.116	354.3010	16.333	16.376
640	507	36.690	359.9248	16.900	16.942
650	512	37.263	365.5486	17.067	17.109



## DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 5 %

Diameter 14.9 cm  
 Tinggi 30.4 cm  
 Berat 13.2 kg  
 P Max 565.7 KN

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	4	0.573	5.6238	0.133	0.119
20	8	1.147	11.2477	0.267	0.252
30	14	1.720	16.8715	0.467	0.452
40	18	2.293	22.4953	0.600	0.586
50	24	2.866	28.1191	0.800	0.786
60	29	3.440	33.7430	0.967	0.952
70	35	4.013	39.3668	1.167	1.152
80	39	4.586	44.9906	1.300	1.286
90	44	5.159	50.6144	1.467	1.452
100	49	5.733	56.2383	1.633	1.619
110	54	6.306	61.8621	1.800	1.786
120	60	6.879	67.4859	2.000	1.986
130	65	7.453	73.1097	2.167	2.152
140	70	8.026	78.7336	2.333	2.319
150	76	8.599	84.3574	2.533	2.519
160	82	9.172	89.9812	2.733	2.719
170	89	9.746	95.6050	2.967	2.952
180	95	10.319	101.2289	3.167	3.152
190	101	10.892	106.8527	3.367	3.352
200	109	11.465	112.4765	3.633	3.619
210	115	12.039	118.1003	3.833	3.819
220	121	12.612	123.7242	4.033	4.019
230	131	13.185	129.3480	4.367	4.352
240	139	13.759	134.9718	4.633	4.619
250	146	14.332	140.5956	4.867	4.852
260	155	14.905	146.2195	5.167	5.152
270	162	15.478	151.8433	5.400	5.386
280	170	16.052	157.4671	5.667	5.652
290	179	16.625	163.0909	5.967	5.952
300	188	17.198	168.7148	6.267	6.252
310	197	17.772	174.3386	6.567	6.552
320	205	18.345	179.9624	6.833	6.819
330	215	18.918	185.5862	7.167	7.152
340	223	19.491	191.2101	7.433	7.419
350	231	20.065	196.8339	7.700	7.686
360	241	20.638	202.4577	8.033	8.019
370	250	21.211	208.0815	8.333	8.319
380	257	21.784	213.7054	8.567	8.552
390	262	22.358	219.3292	8.733	8.719
400	265	22.931	224.9530	8.833	8.819
410	270	23.504	230.5768	9.000	8.986

DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 5 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
420	274	24.078	236.2007	9.133	9.119
430	279	24.651	241.8245	9.300	9.286
440	282	25.224	247.4483	9.400	9.386
450	285	25.797	253.0721	9.500	9.486
460	287	26.371	258.6960	9.567	9.552
470	290	26.944	264.3198	9.667	9.652
480	292	27.517	269.9436	9.733	9.719
490	295	28.090	275.5674	9.833	9.819
500	301	28.664	281.1913	10.033	10.019
510	309	29.237	286.8151	10.300	10.286
520	316	29.810	292.4389	10.533	10.519
530	325	30.384	298.0627	10.833	10.819
540	336	30.957	303.6866	11.200	11.186
550	349	31.530	309.3104	11.633	11.619
560	382	32.103	314.9342	12.733	12.719
570	414	32.677	320.5580	13.800	13.786
580	451	33.250	326.1819	15.033	15.019
590	494	33.823	331.8057	16.467	16.452
600	513	34.396	337.4295	17.100	17.086
610	510	34.970	343.0533	17.000	16.986
620	495	35.543	348.6772	16.500	16.486



DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 10 %

Diameter 14.9 cm  
 Tinggi 30 cm  
 Berat 12.9 kg  
 P Max 770.2 KN

Beban (KN)	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	5	0.573	5.6238	0.167	0.278
20	10	1.147	11.2477	0.333	0.444
30	15	1.720	16.8715	0.500	0.611
40	21	2.293	22.4953	0.700	0.811
50	26	2.866	28.1191	0.867	0.978
60	30	3.440	33.7430	1.000	1.111
70	34	4.013	39.3668	1.133	1.244
80	39	4.586	44.9906	1.300	1.411
90	44	5.159	50.6144	1.467	1.578
100	49	5.733	56.2383	1.633	1.744
110	54	6.306	61.8621	1.800	1.911
120	60	6.879	67.4859	2.000	2.111
130	65	7.453	73.1097	2.167	2.278
140	71	8.026	78.7336	2.367	2.478
150	75	8.599	84.3574	2.500	2.611
160	81	9.172	89.9812	2.700	2.811
170	86	9.746	95.6050	2.867	2.978
180	91	10.319	101.2289	3.033	3.144
190	98	10.892	106.8527	3.267	3.378
200	103	11.465	112.4765	3.433	3.544
210	109	12.039	118.1003	3.633	3.744
220	115	12.612	123.7242	3.833	3.944
230	120	13.185	129.3480	4.000	4.111
240	126	13.759	134.9718	4.200	4.311
250	132	14.332	140.5956	4.400	4.511
260	138	14.905	146.2195	4.600	4.711
270	144	15.478	151.8433	4.800	4.911
280	150	16.052	157.4671	5.000	5.111
290	157	16.625	163.0909	5.233	5.344
300	163	17.198	168.7148	5.433	5.544
310	169	17.772	174.3386	5.633	5.744
320	175	18.345	179.9624	5.833	5.944
330	180	18.918	185.5862	6.000	6.111
340	189	19.491	191.2101	6.300	6.411
350	195	20.065	196.8339	6.500	6.611
360	201	20.638	202.4577	6.700	6.811
370	209	21.211	208.0815	6.967	7.078
380	216	21.784	213.7054	7.200	7.311
390	223	22.358	219.3292	7.433	7.544
400	231	22.931	224.9530	7.700	7.811

## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 10%

Beban (KN)	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
410	238	23.504	230.5768	7.933	8.044
420	245	24.078	236.2007	8.167	8.278
430	252	24.651	241.8245	8.400	8.511
440	258	25.224	247.4483	8.600	8.711
450	265	25.797	253.0721	8.833	8.944
460	272	26.371	258.6960	9.067	9.178
470	280	26.944	264.3198	9.333	9.444
480	288	27.517	269.9436	9.600	9.711
490	295	28.090	275.5674	9.833	9.944
500	303	28.664	281.1913	10.100	10.211
510	310	29.237	286.8151	10.333	10.444
520	318	29.810	292.4389	10.600	10.711
530	325	30.384	298.0627	10.833	10.944
540	332	30.957	303.6866	11.067	11.178
550	339	31.530	309.3104	11.300	11.411
560	348	32.103	314.9342	11.600	11.711
570	355	32.677	320.5580	11.833	11.944
580	362	33.250	326.1819	12.067	12.178
590	370	33.823	331.8057	12.333	12.444
600	379	34.396	337.4295	12.633	12.744
610	389	34.970	343.0533	12.967	13.078
620	396	35.543	348.6772	13.200	13.311
630	405	36.116	354.3010	13.500	13.611
640	414	36.690	359.9248	13.800	13.911
650	422	37.263	365.5486	14.067	14.178
660	431	37.836	371.1725	14.367	14.478
670	440	38.409	376.7963	14.667	14.778
680	450	38.983	382.4201	15.000	15.111
690	458	39.556	388.0439	15.267	15.378
700	468	40.129	393.6678	15.600	15.711
710	479	40.703	399.2916	15.967	16.078
720	491	41.276	404.9154	16.367	16.478
730	500	41.849	410.5392	16.667	16.778
740	508	42.422	416.1631	16.933	17.044
750	516	42.996	421.7869	17.200	17.311
760	525	43.569	427.4107	17.500	17.611
770	538	44.142	433.0345	17.933	18.044
780	555	44.715	438.6584	18.500	18.611
790	575	45.289	444.2822	19.167	19.278
800	530	45.862	449.9060	17.667	17.778
810	522	46.435	455.5298	17.400	17.511
820	450	47.009	461.1537	15.000	15.111

DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 15 %

Diameter 14.6 cm  
 Tinggi 30.1 cm  
 Berat 13.2 kg  
 P max 1020 KN

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	4	0.597	5.8573	0.133	0.281
20	7	1.194	11.7146	0.233	0.381
30	10	1.791	17.5719	0.333	0.481
40	15	2.388	23.4293	0.500	0.648
50	18	2.985	29.2866	0.600	0.748
60	21	3.582	35.1439	0.700	0.848
70	25	4.180	41.0012	0.833	0.981
80	28	4.777	46.8585	0.933	1.081
90	33	5.374	52.7158	1.100	1.248
100	36	5.971	58.5732	1.200	1.348
110	40	6.568	64.4305	1.333	1.481
120	44	7.165	70.2878	1.467	1.615
130	48	7.762	76.1451	1.600	1.748
140	52	8.359	82.0024	1.733	1.881
150	56	8.956	87.8597	1.867	2.015
160	60	9.553	93.7171	2.000	2.148
170	65	10.150	99.5744	2.167	2.315
180	70	10.747	105.4317	2.333	2.481
190	74	11.344	111.2890	2.467	2.615
200	78	11.942	117.1463	2.600	2.748
210	84	12.539	123.0036	2.800	2.948
220	88	13.136	128.8609	2.933	3.081
230	92	13.733	134.7183	3.067	3.215
240	96	14.330	140.5756	3.200	3.348
250	101	14.927	146.4329	3.367	3.515
260	106	15.524	152.2902	3.533	3.681
270	110	16.121	158.1475	3.667	3.815
280	115	16.718	164.0048	3.833	3.981
290	120	17.315	169.8622	4.000	4.148
300	124	17.912	175.7195	4.133	4.281
310	128	18.509	181.5768	4.267	4.415
320	133	19.106	187.4341	4.433	4.581
330	137	19.704	193.2914	4.567	4.715
340	141	20.301	199.1487	4.700	4.848
350	144	20.898	205.0061	4.800	4.948
360	150	21.495	210.8634	5.000	5.148
370	155	22.092	216.7207	5.167	5.315
380	159	22.689	222.5780	5.300	5.448
390	164	23.286	228.4353	5.467	5.615
400	168	23.883	234.2926	5.600	5.748
410	173	24.480	240.1500	5.767	5.915
420	182	25.077	246.0073	6.067	6.215



## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 15 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
430	185	25.674	251.8646	6.167	6.315
440	188	26.271	257.7219	6.267	6.415
450	193	26.868	263.5792	6.433	6.581
460	198	27.465	269.4365	6.600	6.748
470	203	28.063	275.2938	6.767	6.915
480	208	28.660	281.1512	6.933	7.081
490	214	29.257	287.0085	7.133	7.281
500	219	29.854	292.8658	7.300	7.448
510	225	30.451	298.7231	7.500	7.648
520	232	31.048	304.5804	7.733	7.881
530	237	31.645	310.4377	7.900	8.048
540	241	32.242	316.2951	8.033	8.181
550	248	32.839	322.1524	8.267	8.415
560	254	33.436	328.0097	8.467	8.615
570	259	34.033	333.8670	8.633	8.781
580	265	34.630	339.7243	8.833	8.981
590	270	35.227	345.5816	9.000	9.148
600	277	35.825	351.4390	9.233	9.381
610	283	36.422	357.2963	9.433	9.581
620	290	37.019	363.1536	9.667	9.815
630	295	37.616	369.0109	9.833	9.981
640	302	38.213	374.8682	10.067	10.215
650	308	38.810	380.7255	10.267	10.415
660	314	39.407	386.5828	10.467	10.615
670	321	40.004	392.4402	10.700	10.848
680	328	40.601	398.2975	10.933	11.081
690	335	41.198	404.1548	11.167	11.315
700	342	41.795	410.0121	11.400	11.548
710	350	42.392	415.8694	11.667	11.815
720	355	42.989	421.7267	11.833	11.981
730	361	43.587	427.5841	12.033	12.181
740	368	44.184	433.4414	12.267	12.415
750	376	44.781	439.2987	12.533	12.681
760	382	45.378	445.1560	12.733	12.881
770	391	45.975	451.0133	13.033	13.181
780	400	46.572	456.8706	13.333	13.481
790	408	47.169	462.7280	13.600	13.748
800	416	47.766	468.5853	13.867	14.015
810	423	48.363	474.4426	14.100	14.248
820	433	48.960	480.2999	14.433	14.581
830	441	49.557	486.1572	14.700	14.848
840	448	50.154	492.0145	14.933	15.081
850	456	50.751	497.8719	15.200	15.348
860	464	51.349	503.7292	15.467	15.615
870	473	51.946	509.5865	15.767	15.915
880	481	52.543	515.4438	16.033	16.181
890	490	53.140	521.3011	16.333	16.481

## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 15 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
900	501	53.737	527.1584	16.700	16.848
910	510	54.334	533.0157	17.000	17.148
920	520	54.931	538.8731	17.333	17.481
930	529	55.528	544.7304	17.633	17.781
940	539	56.125	550.5877	17.967	18.115
950	551	56.722	556.4450	18.367	18.515
960	560	57.319	562.3023	18.667	18.815
970	571	57.916	568.1596	19.033	19.181
980	582	58.513	574.0170	19.400	19.548
990	595	59.111	579.8743	19.833	19.981
1000	608	59.708	585.7316	20.267	20.415
1010	628	60.305	591.5889	20.933	21.081
1020	675	60.902	597.4462	22.500	22.648
1030	620	61.499	603.3035	20.667	20.815
1040	618	62.096	609.1609	20.600	20.748
1050	640	62.693	615.0182	21.333	21.481
1060	642	63.290	620.8755	21.400	21.548
1070	699	63.887	626.7328	23.300	23.448



DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 20 %

Diameter 14.6 cm  
 Tinggi 30 cm  
 Berat 13.1 kg  
 P Max 901.2 KN

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	4	0.597	5.8573	0.133	-0.166
20	7	1.194	11.7146	0.233	-0.066
30	11	1.791	17.5719	0.367	0.067
40	15	2.388	23.4293	0.500	0.201
50	20	2.985	29.2866	0.667	0.367
60	23	3.582	35.1439	0.767	0.467
70	27	4.180	41.0012	0.900	0.601
80	31	4.777	46.8585	1.033	0.734
90	35	5.374	52.7158	1.167	0.867
100	39	5.971	58.5732	1.300	1.001
110	43	6.568	64.4305	1.433	1.134
120	48	7.165	70.2878	1.600	1.301
130	52	7.762	76.1451	1.733	1.434
140	56	8.359	82.0024	1.867	1.567
150	60	8.956	87.8597	2.000	1.701
160	64	9.553	93.7171	2.133	1.834
170	70	10.150	99.5744	2.333	2.034
180	73	10.747	105.4317	2.433	2.134
190	78	11.344	111.2890	2.600	2.301
200	83	11.942	117.1463	2.767	2.467
210	86	12.539	123.0036	2.867	2.567
220	91	13.136	128.8609	3.033	2.734
230	97	13.733	134.7183	3.233	2.934
240	101	14.330	140.5756	3.367	3.067
250	106	14.927	146.4329	3.533	3.234
260	112	15.524	152.2902	3.733	3.434
270	115	16.121	158.1475	3.833	3.534
280	121	16.718	164.0048	4.033	3.734
290	125	17.315	169.8622	4.167	3.867
300	132	17.912	175.7195	4.400	4.101
310	137	18.509	181.5768	4.567	4.267
320	143	19.106	187.4341	4.767	4.467
330	148	19.704	193.2914	4.933	4.634
340	152	20.301	199.1487	5.067	4.767
350	159	20.898	205.0061	5.300	5.001
360	165	21.495	210.8634	5.500	5.201
370	171	22.092	216.7207	5.700	5.401
380	176	22.689	222.5780	5.867	5.567
390	182	23.286	228.4353	6.067	5.767
400	188	23.883	234.2926	6.267	5.967
410	193	24.480	240.1500	6.433	6.134
420	199	25.077	246.0073	6.633	6.334
430	204	25.674	251.8646	6.800	6.501

## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 20 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
440	211	26.271	257.7219	7.033	6.734
450	218	26.868	263.5792	7.267	6.967
460	224	27.465	269.4365	7.467	7.167
470	231	28.063	275.2938	7.700	7.401
480	236	28.660	281.1512	7.867	7.567
490	244	29.257	287.0085	8.133	7.834
500	250	29.854	292.8658	8.333	8.034
510	258	30.451	298.7231	8.600	8.301
520	264	31.048	304.5804	8.800	8.501
530	271	31.645	310.4377	9.033	8.734
540	278	32.242	316.2951	9.267	8.967
550	286	32.839	322.1524	9.533	9.234
560	293	33.436	328.0097	9.767	9.467
570	301	34.033	333.8670	10.033	9.734
580	306	34.630	339.7243	10.200	9.901
590	314	35.227	345.5816	10.467	10.167
600	321	35.825	351.4390	10.700	10.401
610	330	36.422	357.2963	11.000	10.701
620	338	37.019	363.1536	11.267	10.967
630	342	37.616	369.0109	11.400	11.101
640	351	38.213	374.8682	11.700	11.401
650	360	38.810	380.7255	12.000	11.701
660	368	39.407	386.5828	12.267	11.967
670	374	40.004	392.4402	12.467	12.167
680	381	40.601	398.2975	12.700	12.401
690	389	41.198	404.1548	12.967	12.667
700	396	41.795	410.0121	13.200	12.901
710	404	42.392	415.8694	13.467	13.167
720	412	42.989	421.7267	13.733	13.434
730	419	43.587	427.5841	13.967	13.667
740	427	44.184	433.4414	14.233	13.934
750	436	44.781	439.2987	14.533	14.234
760	443	45.378	445.1560	14.767	14.467
770	452	45.975	451.0133	15.067	14.767
780	460	46.572	456.8706	15.333	15.034
790	470	47.169	462.7280	15.667	15.367
800	478	47.766	468.5853	15.933	15.634
810	486	48.363	474.4426	16.200	15.901
820	496	48.960	480.2999	16.533	16.234
830	503	49.557	486.1572	16.767	16.467
840	511	50.154	492.0145	17.033	16.734
850	512	50.751	497.8719	17.067	16.767
860	516	51.349	503.7292	17.200	16.901
870	521	51.946	509.5865	17.367	17.067
880	528	52.543	515.4438	17.600	17.301
890	535	53.140	521.3011	17.833	17.534
900	540	53.737	527.1584	18.000	17.701

DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 20 %

Coban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
910	498	54.334	533.0157	16.600	16.301
920	482	54.931	538.8731	16.067	15.767
930	399	55.528	544.7304	13.300	13.001
940	378	56.125	550.5877	12.600	12.301
950	352	56.722	556.4450	11.733	11.434
960	365	57.319	562.3023	12.167	11.867
970	373	57.916	568.1596	12.433	12.134
980	336	58.513	574.0170	11.200	10.901
990	344	59.111	579.8743	11.467	11.167
1000	306	59.708	585.7316	10.200	9.901
1010	307	60.305	591.5889	10.233	9.934
1020	304	60.902	597.4462	10.133	9.834



DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 25 %

Diameter 15 cm  
 Tinggi 30.1 cm  
 Berat 13.38 kg  
 P Max 1192 KN

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	4	0.566	5.5491	0.133	0.278
20	10	1.131	11.0982	0.333	0.478
30	12	1.697	16.6473	0.400	0.545
40	18	2.263	22.1964	0.600	0.745
50	20	2.828	27.7455	0.667	0.811
60	24	3.394	33.2945	0.800	0.945
70	26	3.960	38.8436	0.867	1.011
80	30	4.525	44.3927	1.000	1.145
90	35	5.091	49.9418	1.167	1.311
100	37	5.657	55.4909	1.233	1.378
110	42	6.222	61.0400	1.400	1.545
120	46	6.788	66.5891	1.533	1.678
130	50	7.354	72.1382	1.667	1.811
140	54	7.919	77.6873	1.800	1.945
150	57	8.485	83.2364	1.900	2.045
160	63	9.051	88.7855	2.100	2.245
170	67	9.616	94.3345	2.233	2.378
180	71	10.182	99.8836	2.367	2.511
190	77	10.747	105.4327	2.567	2.711
200	81	11.313	110.9818	2.700	2.845
210	85	11.879	116.5309	2.833	2.978
220	90	12.444	122.0800	3.000	3.145
230	94	13.010	127.6291	3.133	3.278
240	98	13.576	133.1782	3.267	3.411
250	103	14.141	138.7273	3.433	3.578
260	107	14.707	144.2764	3.567	3.711
270	111	15.273	149.8255	3.700	3.845
280	115	15.838	155.3745	3.833	3.978
290	120	16.404	160.9236	4.000	4.145
300	125	16.970	166.4727	4.167	4.311
310	130	17.535	172.0218	4.333	4.478
320	135	18.101	177.5709	4.500	4.645
330	139	18.667	183.1200	4.633	4.778
340	144	19.232	188.6691	4.800	4.945
350	149	19.798	194.2182	4.967	5.111
360	154	20.364	199.7673	5.133	5.278
370	157	20.929	205.3164	5.233	5.378
380	163	21.495	210.8655	5.433	5.578
390	167	22.061	216.4145	5.567	5.711
400	172	22.626	221.9636	5.733	5.878
410	176	23.192	227.5127	5.867	6.011
420	182	23.758	233.0618	6.067	6.211

DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 25 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
900	474	50.909	499.4182	15.800	15.945
910	481	51.475	504.9673	16.033	16.178
920	490	52.040	510.5164	16.333	16.478
930	496	52.606	516.0655	16.533	16.678
940	503	53.172	521.6145	16.767	16.911
950	510	53.737	527.1636	17.000	17.145
960	516	54.303	532.7127	17.200	17.345
970	525	54.869	538.2618	17.500	17.645
980	532	55.434	543.8109	17.733	17.878
990	540	56.000	549.3600	18.000	18.145
1000	548	56.566	554.9091	18.267	18.411
1010	556	57.131	560.4582	18.533	18.678
1020	566	57.697	566.0073	18.867	19.011
1030	584	58.263	571.5564	19.467	19.611
1040	605	58.828	577.1055	20.167	20.311
1050	615	59.394	582.6545	20.500	20.645
1060	625	59.960	588.2036	20.833	20.978
1070	635	60.525	593.7527	21.167	21.311
1080	643	61.091	599.3018	21.433	21.578
1090	651	61.657	604.8509	21.700	21.845
1100	657	62.222	610.4000	21.900	22.045
1110	664	62.788	615.9491	22.133	22.278
1120	669	63.354	621.4982	22.300	22.445
1130	685	63.919	627.0473	22.833	22.978
1140	708	64.485	632.5964	23.600	23.745
1150	715	65.051	638.1455	23.833	23.978
1160	724	65.616	643.6945	24.133	24.278
1170	729	66.182	649.2436	24.300	24.445
1180	735	66.747	654.7927	24.500	24.645
1190	743	67.313	660.3418	24.767	24.911
1200	754	67.879	665.8909	25.133	25.278
1210	760	68.444	671.4400	25.333	25.478

Handwritten signature or stamp in Arabic script.

## DATA TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 30 %

Diameter 15 cm  
 Tinggi 29.8 cm  
 Berat 13.3 kg  
 P Max 1216 KN

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
10	5	0.566	5.5491	0.167	0.044
20	7	1.131	11.0982	0.233	0.110
30	11	1.697	16.6473	0.367	0.244
40	12	2.263	22.1964	0.400	0.277
50	20	2.828	27.7455	0.667	0.544
60	24	3.394	33.2945	0.800	0.677
70	27	3.960	38.8436	0.900	0.777
80	32	4.525	44.3927	1.067	0.944
90	37	5.091	49.9418	1.233	1.110
100	40	5.657	55.4909	1.333	1.210
110	44	6.222	61.0400	1.467	1.344
120	51	6.788	66.5891	1.700	1.577
130	57	7.354	72.1382	1.900	1.777
140	62	7.919	77.6873	2.067	1.944
150	66	8.485	83.2364	2.200	2.077
160	70	9.051	88.7855	2.333	2.210
170	75	9.616	94.3345	2.500	2.377
180	80	10.182	99.8836	2.667	2.544
190	85	10.747	105.4327	2.833	2.710
200	89	11.313	110.9818	2.967	2.844
210	93	11.879	116.5309	3.100	2.977
220	97	12.444	122.0800	3.233	3.110
230	96	13.010	127.6291	3.200	3.077
240	104	13.576	133.1782	3.467	3.344
250	107	14.141	138.7273	3.567	3.444
260	110	14.707	144.2764	3.667	3.544
270	115	15.273	149.8255	3.833	3.710
280	120	15.838	155.3745	4.000	3.877
290	126	16.404	160.9236	4.200	4.077
300	131	16.970	166.4727	4.367	4.244
310	137	17.535	172.0218	4.567	4.444
320	143	18.101	177.5709	4.767	4.644
330	147	18.667	183.1200	4.900	4.777
340	152	19.232	188.6691	5.067	4.944
350	155	19.798	194.2182	5.167	5.044
360	157	20.364	199.7673	5.233	5.110
370	163	20.929	205.3164	5.433	5.310
380	168	21.495	210.8655	5.600	5.477
390	173	22.061	216.4145	5.767	5.644
400	179	22.626	221.9636	5.967	5.844
410	184	23.192	227.5127	6.133	6.010



## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 30 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
420	190	23.758	233.0618	6.333	6.210
430	196	24.323	238.6109	6.533	6.410
440	202	24.889	244.1600	6.733	6.610
450	203	25.455	249.7091	6.767	6.644
460	209	26.020	255.2582	6.967	6.844
470	214	26.586	260.8073	7.133	7.010
480	221	27.152	266.3564	7.367	7.244
490	227	27.717	271.9055	7.567	7.444
500	233	28.283	277.4545	7.767	7.644
510	239	28.848	283.0036	7.967	7.844
520	244	29.414	288.5527	8.133	8.010
530	250	29.980	294.1018	8.333	8.210
540	255	30.545	299.6509	8.500	8.377
550	262	31.111	305.2000	8.733	8.610
560	267	31.677	310.7491	8.900	8.777
570	273	32.242	316.2982	9.100	8.977
580	279	32.808	321.8473	9.300	9.177
590	286	33.374	327.3964	9.533	9.410
600	292	33.939	332.9455	9.733	9.610
610	297	34.505	338.4945	9.900	9.777
620	303	35.071	344.0436	10.100	9.977
630	311	35.636	349.5927	10.367	10.244
640	319	36.202	355.1418	10.633	10.510
650	324	36.768	360.6909	10.800	10.677
660	330	37.333	366.2400	11.000	10.877
670	336	37.899	371.7891	11.200	11.077
680	343	38.465	377.3382	11.433	11.310
690	349	39.030	382.8873	11.633	11.510
700	355	39.596	388.4364	11.833	11.710
710	364	40.162	393.9855	12.133	12.010
720	370	40.727	399.5345	12.333	12.210
730	376	41.293	405.0836	12.533	12.410
740	383	41.859	410.6327	12.767	12.644
750	390	42.424	416.1818	13.000	12.877
760	396	42.990	421.7309	13.200	13.077
770	403	43.556	427.2800	13.433	13.310
780	410	44.121	432.8291	13.667	13.544
790	416	44.687	438.3782	13.867	13.744
800	424	45.253	443.9273	14.133	14.010
810	430	45.818	449.4764	14.333	14.210
820	437	46.384	455.0255	14.567	14.444
830	443	46.949	460.5745	14.767	14.644
840	447	47.515	466.1236	14.900	14.777
850	462	48.081	471.6727	15.400	15.277
860	468	48.646	477.2218	15.600	15.477
870	475	49.212	482.7709	15.833	15.710

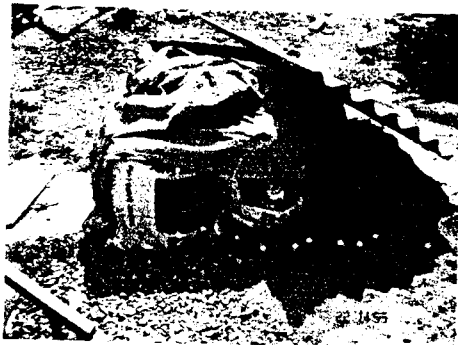
## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 30 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
880	484	49.778	488.3200	16.133	16.010
890	490	50.343	493.8691	16.333	16.210
900	498	50.909	499.4182	16.600	16.477
910	505	51.475	504.9673	16.833	16.710
920	515	52.040	510.5164	17.167	17.044
930	425	52.606	516.0655	14.167	14.044
940	434	53.172	521.6145	14.467	14.344
950	436	53.737	527.1636	14.533	14.410
960	443	54.303	532.7127	14.767	14.644
970	448	54.869	538.2618	14.933	14.810
980	453	55.434	543.8109	15.100	14.977
990	465	56.000	549.3600	15.500	15.377
1000	472	56.566	554.9091	15.733	15.610
1010	479	57.131	560.4582	15.967	15.844
1020	486	57.697	566.0073	16.200	16.077
1030	494	58.263	571.5564	16.467	16.344
1040	502	58.828	577.1055	16.733	16.610
1050	510	59.394	582.6545	17.000	16.877
1060	520	59.960	588.2036	17.333	17.210
1070	530	60.525	593.7527	17.667	17.544
1080	543	61.091	599.3018	18.100	17.977
1090	559	61.657	604.8509	18.633	18.510
1103	570	62.392	612.0647	19.000	18.877
1120	584	63.354	621.4982	19.467	19.344
1120	591	63.354	621.4982	19.700	19.577
1150	605	65.051	638.1455	20.167	20.044
1160	620	65.616	643.6945	20.667	20.544
1170	632	66.182	649.2436	21.067	20.944
1175	659	66.465	652.0182	21.967	21.844
1180	697	66.747	654.7927	23.233	23.110
1190	709	67.313	660.3418	23.633	23.510
1200	727	67.879	665.8909	24.233	24.110
1210	741	68.444	671.4400	24.700	24.577
1216	770	68.784	674.7695	25.667	25.544
1210	780	68.444	671.4400	26.000	25.877
1200	802	67.879	665.8909	26.733	26.610

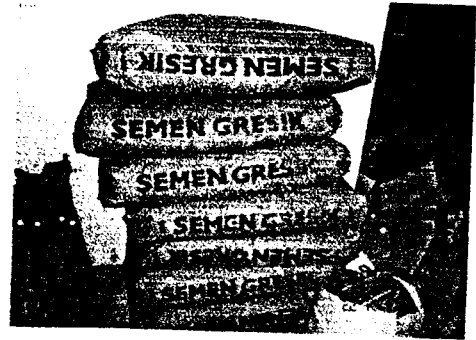


# LAMPIRAN 4

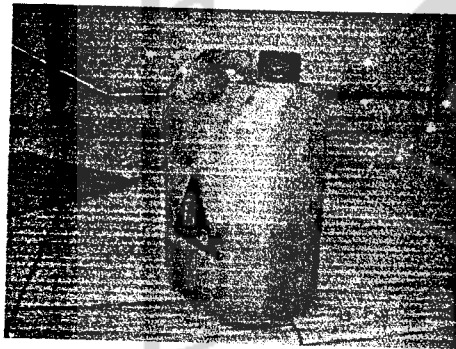
FOTO DOKUMENTASI



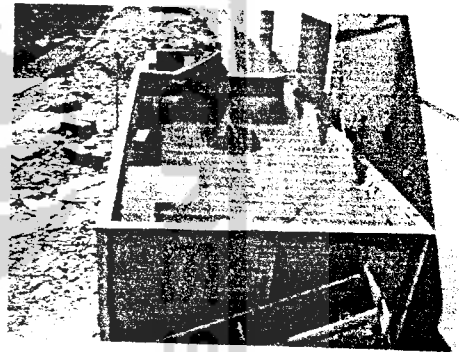
Penyimpanan Agregat



Portland Cement



Superplasticizer



Bak Perendaman



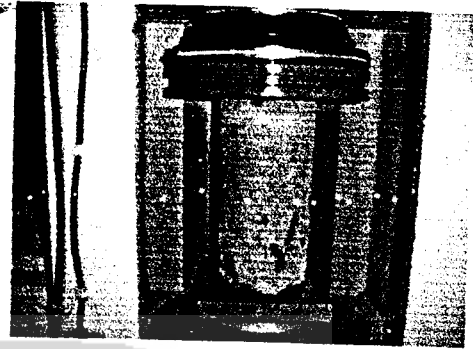
Pengadukan



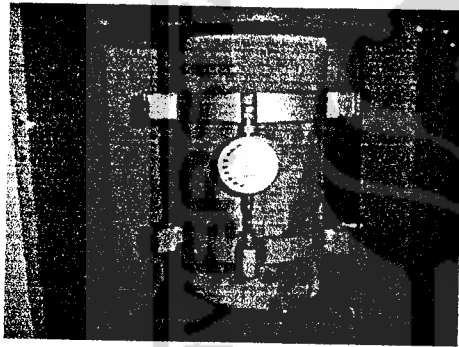
Pengujian Slump



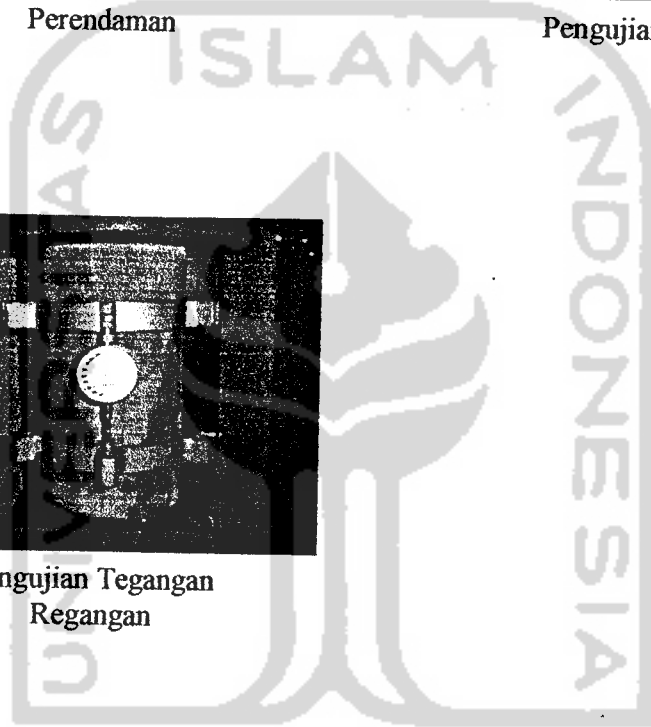
Perendaman



Pengujian Tekan



Pengujian Tegangan  
Regangan



ساز اسلام اندونسيا

## DATA LANJUTAN TEGANGAN REGANGAN BETON DENGAN PENGURANGAN AIR 25 %

Beban ( KN )	Dial	Teg. (N/mm <sup>2</sup> )	Teg. (kg/cm <sup>2</sup> )	Reg	Reg. Koreksi
430	187	24.323	238.6109	6.233	6.378
440	194	24.889	244.1600	6.467	6.611
450	196	25.455	249.7091	6.533	6.678
460	205	26.020	255.2582	6.833	6.978
470	209	26.586	260.8073	6.967	7.111
480	211	27.152	266.3564	7.033	7.178
490	217	27.717	271.9055	7.233	7.378
500	223	28.283	277.4545	7.433	7.578
510	229	28.848	283.0036	7.633	7.778
520	234	29.414	288.5527	7.800	7.945
530	239	29.980	294.1018	7.967	8.111
540	246	30.545	299.6509	8.200	8.345
550	252	31.111	305.2000	8.400	8.545
560	256	31.677	310.7491	8.533	8.678
570	263	32.242	316.2982	8.767	8.911
580	269	32.808	321.8473	8.967	9.111
590	275	33.374	327.3964	9.167	9.311
600	281	33.939	332.9455	9.367	9.511
610	286	34.505	338.4945	9.533	9.678
620	292	35.071	344.0436	9.733	9.878
630	297	35.636	349.5927	9.900	10.045
640	304	36.202	355.1418	10.133	10.278
650	309	36.768	360.6909	10.300	10.445
660	315	37.333	366.2400	10.500	10.645
670	321	37.899	371.7891	10.700	10.845
680	327	38.465	377.3382	10.900	11.045
690	333	39.030	382.8873	11.100	11.245
700	337	39.596	388.4364	11.233	11.378
710	345	40.162	393.9855	11.500	11.645
720	353	40.727	399.5345	11.767	11.911
730	358	41.293	405.0836	11.933	12.078
740	365	41.859	410.6327	12.167	12.311
750	372	42.424	416.1818	12.400	12.545
760	380	42.990	421.7309	12.667	12.811
770	385	43.556	427.2800	12.833	12.978
780	393	44.121	432.8291	13.100	13.245
790	399	44.687	438.3782	13.300	13.445
800	405	45.253	443.9273	13.500	13.645
810	411	45.818	449.4764	13.700	13.845
820	416	46.384	455.0255	13.867	14.011
830	423	46.949	460.5745	14.100	14.245
840	431	47.515	466.1236	14.367	14.511
850	434	48.081	471.6727	14.467	14.611
860	444	48.646	477.2218	14.800	14.945
870	451	49.212	482.7709	15.033	15.178
880	458	49.778	488.3200	15.267	15.411
890	465	50.343	493.8691	15.500	15.645