

BAB IV

PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengolahan data yang dihasilkan dari penelitian yang dilakukan. Pengolahan data disajikan dalam bentuk tabel-tabel dan grafik-grafik pengujian.

4.1. PENAMAAN BENDA UJI

Penamaan benda uji dikategorikan berdasarkan nama admixture dan kadar admixture.

A-1.0	
A	= Nama Admixture → ADVA Superplasticizer
1.0	= Kadar Admixture → Persentase Superplasticizer

Tabel 4.1 Kode penamaan benda uji

Kategori	Kode
Beton Normal	A-0.0
Beton SCC dengan superplasticizer	A-1.0
	A-1.2
	A-1.4
Beton Precast SCC dengan superplasticizer	PA-1.0
	PA-1.2
	PA-1.4

Tabel 4.2 Daftar penamaan benda uji

4.2. DATA CAMPURAN

Dari penelitian yang dilakukan adapun kebutuhan material yang digunakan serta bahan tambah *superplasticizers* yang dipakai, yaitu dijelaskan dalam tabel dibawah ini.

Kebutuhan Material				1 m ³	20 kg/m ³
Target Slump	cm			2,5-5	-
W/C Ratio				0,42	0,42
Komposisi Campuran			Sg		
Semen	Semen serba guna Silo	(Kg/m ³)	3,15	365,97	7,319
Fly Ash	Suralaya	(Kg/m ³)	2,37	64,58	1,292
Agregat Halus	Galunggung	(Kg/m ³)	2,45	783,67	15,673
Agregat Kasar		(Kg/m ³)			
Split 1	Ex Maloko (14-20)	(Kg/m ³)	2,55	382,304	7,646
Split 2	Ex Maloko (3-14)	(Kg/m ³)	2,55	573,456	11,469
Air	Lab FTUI	(Kg/m ³)	1	180,83	3,617
Bahan Tambah					
Superplasticizer	ADVA 181	(ml)	1%	4305,48	86,11
			1,2%	5166,57	103,33
			1,4%	6027,67	120,55

Tabel 4.3 Kebutuhan material yang digunakan.

No.	Kode Campuran	Material per 20 kg/m ³						
		Semen (kg)	Fly Ash (kg)	Pasir (kg)	Split 1 (kg)	Split 2 (kg)	Air (kg)	Superplasticizer (ml)
1.	A-0.0	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,617	-
2.	A-1.0	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,567	86,11
3.	A-1.2	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,517	103,33
4.	A-1.4	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,467	120,55
5.	PA-1.0	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,567	86,11
6.	PA-1.2	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,517	103,33
7.	PA-1.4	7,319	1,292	15,673	7,646	11,469	3,467	120,55

Tabel 4.4 Kebutuhan material beserta bahan tambah yang digunakan.

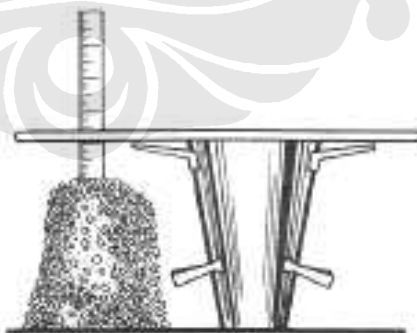
4.3. PENGUJIAN BETON SEGAR

Pada dasarnya pengujian beton segar dilakukan untuk melihat konsistensi campuran sebagai dasar untuk kemudahan pekerjaan. Pengujian beton segar yang dilakukan meliputi pengujian *slump*, *flow test* dengan L-Box, dan waktu ikat, yaitu sebagai berikut :

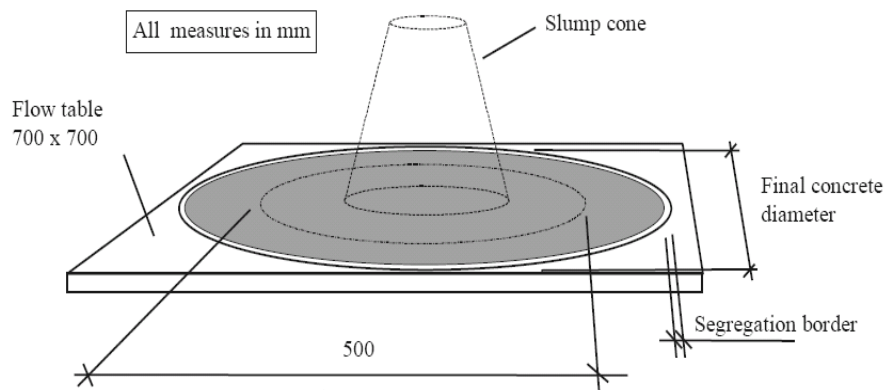
4.3.1. Pengujian Slump Test dan Slump Flow

Karena kelecakan beton segar sering diidentikkan dengan slump, maka pengujian slump dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) pada beton normal. Sedangkan pengujian slump flow untuk mengetahui kemudahan pengerjaan pada beton dengan bahan tambah *superplasticizer*.

Pengujian slump test di ukur dari perbedaan tinggi antara kerucut dan beton segar dalam waktu 5-7 detik ketika kerucut diangkat perlahan. Sedangkan pengujian slump flow dilihat kemampuan beton segar mengalir dalam papan slump berdiameter dan di ukur diameter beton segar setelah 5-7 detik ketika kerucut diangkat perlahan. Pengujian ini dilakukan sebanyak 2 kali yang kemudian diambil rata-ratanya. Berikut merupakan data hasil pengujian slump test yang telah dilakukan.



Gambar 4.1 Slump test.



Gambar 4.2 Diameter akhir beton.



Gambar 4.3 Visualisasi *slump flow*.

No.	Tipe Campuran	Slump Test			Slump Flow		
		1 (cm)	2 (cm)	Rata-Rata (cm)	1 (cm)	2 (cm)	Rata-Rata (cm)
1.	A-0.0	3,4	3,5	3,45	-	-	-
2.	A-1.0	-	-	-	70	71	70,5
3.	A-1.2	-	-	-	71	73	72
4.	A-1.4	-	-	-	74	78	76
5.	PA-1.0	-	-	-	69	71,5	70,3
6.	PA-1.2	-	-	-	70	70	70
7.	PA-1.4	-	-	-	74	76	75

Tabel 4.5 Data slump flow beton SCC.

4.3.2. Pengujian L-Box

Pengujian L-box dilakukan pada beton SCC dengan maksud untuk mengetahui kemampuan beton untuk mengisi dengan sendirinya kedalam perancah yang diberi penyekat berupa tulangan. Pengambilan data dalam pengujian ini dengan mengukur beda tinggi antara tinggi awal dan tinggi akhir beton segar mengalir dalam tempat yang disebut L-box.



Gambar 4.4 L-Box.

⁷L-Box mempunyai ketetapan umum, dimana toleransi beda tinggi yang terjadi, $\Delta H = \pm 1$ cm atau seperti pada tabel dibawah ini. Seperti pada gambar diatas, beton segar yang mengalir melalui H_1 menuju H_2 di dalam L-box. Perhitungan untuk *passing ability* menggunakan persamaan :

$$PA (\%) = \frac{H_2}{H_1} \times 100\% \geq 80\% .$$

Class	Passing Ability (%)
PA1	$\geq 0,80$ with 2 rebars
PA2	$\geq 0,80$ with 3 rebars

Tabel 4.6 Klasifikasi *passing ability*

Dimana :

⁷ Standar EFNARC, *The European Guidelines for Self Compacting Concrete*, www.efca.info or www.efnarc.org

PA1 = Struktur dengan celah 80 – 100 mm (contoh : perumahan, struktur vertikal)

PA2 = Struktur dengan celah 60 – 80 mm (contoh : struktur teknik sipil)

Adapun hasil dari pengujian L-box seperti yang tertera dibawah ini :

No.	Kode Campuran	Flow Test						Passing Ability (%)
		Tinggi awal (H ₁)			Tinggi akhir (H ₂)			
		1 (cm)	2 (cm)	Rata-Rata (cm)	1 (cm)	2 (cm)	Rata-Rata (cm)	
1.	A-1.0	4,5	5,6	5,05	3,5	4,6	4,05	80,19
2.	A-1.2	5,5	6,0	5,75	5,0	5,0	5,0	86,95
3.	A-1.4	6,5	7,0	6,75	6,0	6,5	6,25	92,59

Tabel 4.7 Data *flow test* menggunakan L-Box.

4.3.3. Pengujian Waktu Ikat

Waktu ikat yaitu waktu yang diperlukan oleh beton mulai beton dalam keadaan plastis, mudah dibentuk dan dikerjakan sampai beton menjadi tidak plastis. Pengujian waktu ikat dilakukan pada semua tipe campuran.



Gambar 4.5 Alat *setting time*

Data pengujian waktu ikat diperoleh adalah Gaya dan Luas Penampang gaya serta waktu. Gaya diukur dari kemampuan menekan mortar hingga kedalaman 1 inchi, sehingga pada saat pengolahan data, gaya yang dibutuhkan tersebut dibagikan dengan penampangnya untuk menghasilkan besaran penetrasi (Penetration Resistance =PR), selang waktu (t dalam menit) merupakan waktu kumulatif sejak air dicampurkan terhadap semen. Dari detik inilah proses hidrasi mulai terjadi. sesuai dengan standar yang digunakan dalam pengujian waktu ikat

ini, maka untuk mendapatkan waktu ikat awal dan waktu ikat akhir dapat dilakukan dengan perhitungan matematis dengan nilai waktu ikat awal maksimum 500 psi dan nilai waktu ikat akhir maksimum 4000 psi.

Adapun persamaan untuk perhitungan dengan cara matematis menurut ASTM C-403/C-430-M-05 adalah :

$$\text{Log}(PR) = a \times \text{Log}(t) - b$$

Dimana : PR = Perlawanan penetrasi
t = selang waktu (menit)
a dan b = konstanta dari persamaan linier

Hasil pengujian waktu ikat dapat dilihat sebagai berikut :

No.	Kode Campuran	Initial Setting (menit)	Final Setting (menit)
1.	A-0.0	99,042	188,849
2.	A-1.0	231,762	354,560
3.	A-1.2	233,067	356,604
4.	A-1.4	235,135	357,692
5.	PA-1.0	228,204	357,888
6.	PA-1.2	229,982	360,691
7.	PA-1.4	231,959	364,659

Tabel 4.8 Data *setting time*.

4.4. PENGUJIAN BETON KERAS

Pengujian kekuatan beton yang dilakukan meliputi pengujian kuat tekan, kuat lentur, dan kuat geser, yaitu sebagai berikut :

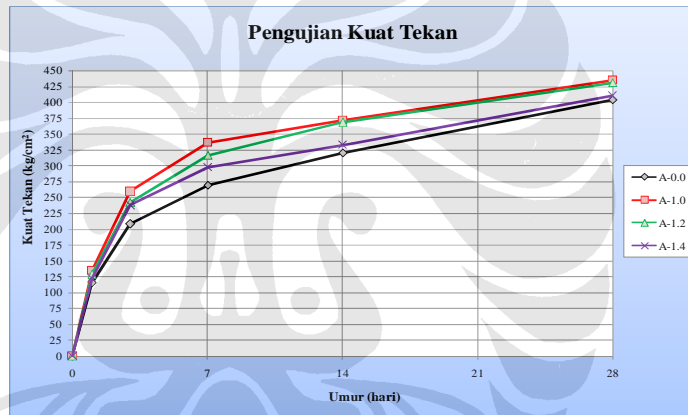
4.4.1. Pengujian Kekuatan Tekan

Kuat tekan beton dinyatakan dengan kuat tekan karakteristik yaitu kekuatan Beton yang dirancang harus memenuhi persyaratan kuat tekan rata-rata, yang memenuhi syarat berdasarkan data deviasi standar hasil uji kuat tekan (umur

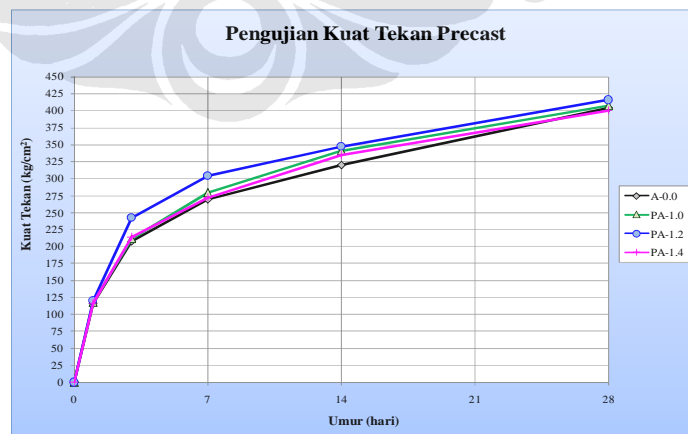
1, 3, 7, 14 dan 28 hari). Hasil kuat tekan yang dicapai, dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

No.	Tipe Campuran	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)				
		1	3	7	14	28
1.	A-0.0	116,36	208,23	269,48	320,51	404,21
2.	A-1.0	134,74	259,27	336,84	371,55	434,84
3.	A-1.2	128,61	242,94	316,43	368,49	430,75
4.	A-1.4	122,49	238,04	298,06	332,76	410,34
5.	PA-1.0	118,14	211,85	278,74	340,93	407,40
6.	PA-1.2	120,63	242,29	304,47	347,36	415,97
7.	PA-1.4	116,28	214,42	272,31	334,49	400,96

Tabel 4.9 Data kuat tekan gabungan.



Grafik 4.1 Kuat tekan benda uji silinder .



Grafik 4.2 Kuat tekan benda uji sampel core drill .

4.4.2. Pengujian Kekuatan Lentur

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kekuatan lentur pada beton yang telah mengeras dengan benda uji berupa balok berukuran 10 cm x 10 cm x 50 cm. Metode yang digunakan untuk pengujian yaitu *thrid point loading*, dimana dua beban garis P diberikan tepat pada jarak 1/3 bentang. Hasil dari pengujian kuat lentur adalah sebagai berikut.

No.	Tipe Campuran	Kuat Lentur Rata-rata (kg/cm ²)
1.	A-0.0	32,25
2.	A-1.0	47,25
3.	A-1.2	43,50
4.	A-1.4	42,00

Tabel 4.10 Data kuat lentur.

4.4.3. Pegujian Kekuatan Geser

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kekuatan geser pada beton yang telah mengeras. Adapun hasil kuat geser adalah sebagai berikut :

No.	Tipe Campuran	Kuat Geser Rata-rata (kg/cm ²)		
		3 hari	7 hari	14 hari
1.	A-0.0	30,167	40,167	53,750
2.	A-1.0	39,167	48,167	60,833
3.	A-1.2	35,000	46,167	55,833
4.	A-1.4	31,167	44,917	54,167

Tabel 4.11 Data kuat geser.

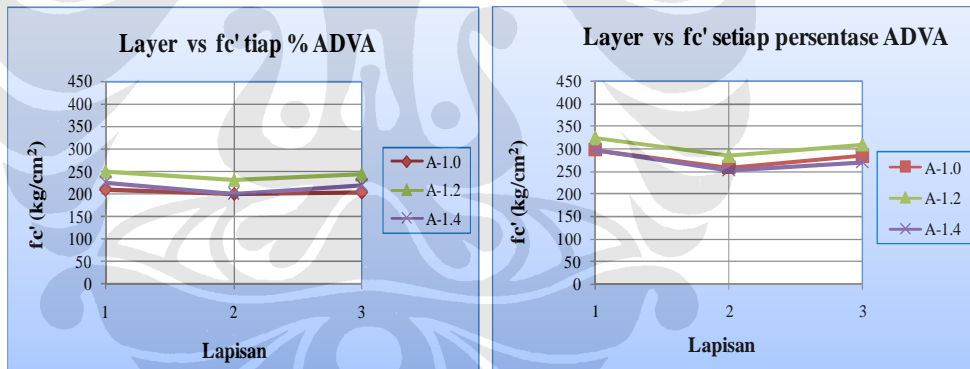
4.5. HOMOGENITAS BETON PRECAST

Penelitian terhadap keseragaman/homogenitas beton precast dilakukan dari hasil pengeboran benda uji slab beton precast dengan alat core drill. Pengeboran benda uji precast terdiri dari 3 lapisan dalam tiap umurnya. Nilai keseragaman diperoleh dari kekuatan tekan pada setiap lapisan pengeboran beton

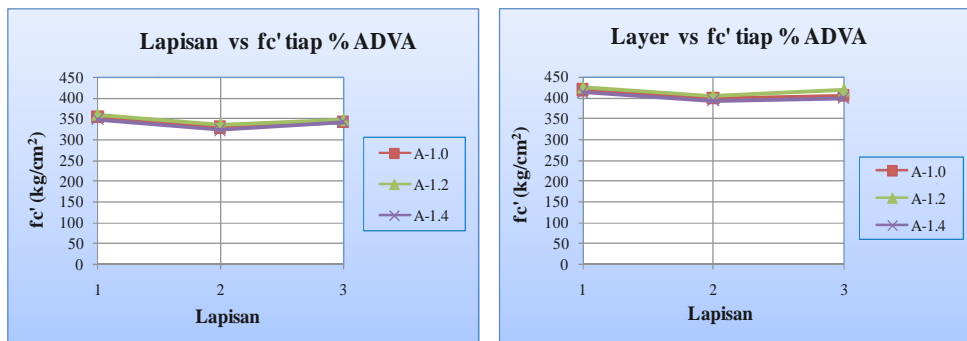
precast. Adapun nilai kekuatan yang dihasilkan pada tiap lapisan beton precast adalah sebagai berikut.

Umur (hari)	Lapisan	Kuat Tekan (kg/cm ²)		
		PA-1.0	PA-1.2	PA-1.4
3	1	209,06	250,87	225,14
	2	199,41	231,57	199,41
	3	202,63	244,44	218,71
7	1	295,90	321,63	295,90
	2	257,30	283,03	250,87
	3	283,03	308,76	270,17
14	1	353,79	360,22	347,36
	2	328,06	334,49	321,63
	3	340,93	347,36	340,93
28	1	418,12	424,55	411,68
	2	398,82	405,25	392,39
	3	405,25	418,12	398,82

Tabel 4.12 Nilai kuat tekan pada tiap lapisan



Grafik 4.3 Perbandingan lapisan dengan kuat tekan umur 3 dan 7 hari



Grafik 4.4 Perbandingan lapisan dengan kuat tekan umur 14 dan 28 hari

BAB V

ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang analisa data yang dihasilkan dari penelitian yang dilakukan. Analisa dilakukan dengan cara menganalisa data-data dari pengujian dan membandingkannya dengan teori untuk melihat kesejajaran antara keadaan yang sebenarnya dengan teori. Analisa ini dilakukan guna mengetahui homogenitas penggunaan beton precast pada sampel core drill terhadap sampel cetakan silinder yang telah disebutkan dalam tujuan penulisan.

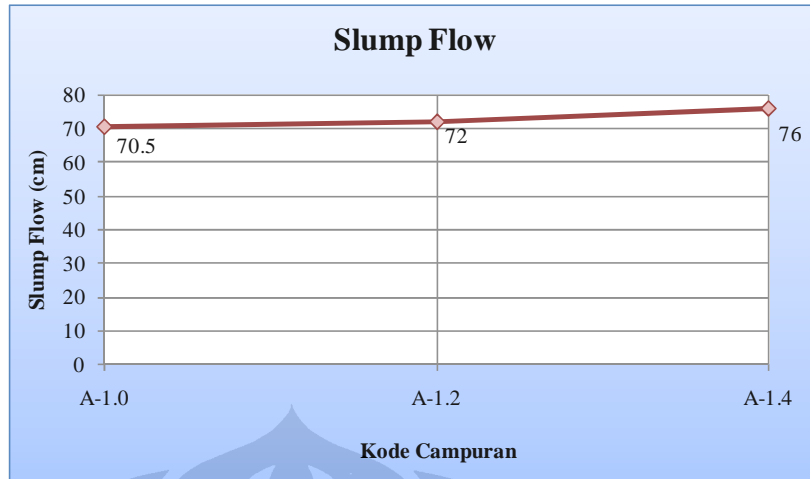
5.1. PENGUJIAN TERHADAP BETON SEGAR

Pada dasarnya pengujian beton segar dilakukan untuk melihat konsistensi campuran sebagai dasar untuk kemudahan pekerjaan. Pengujian beton segar yang dilakukan meliputi pengujian *slump*, *flow test* dengan L-Box, dan waktu ikat, yaitu sebagai berikut :

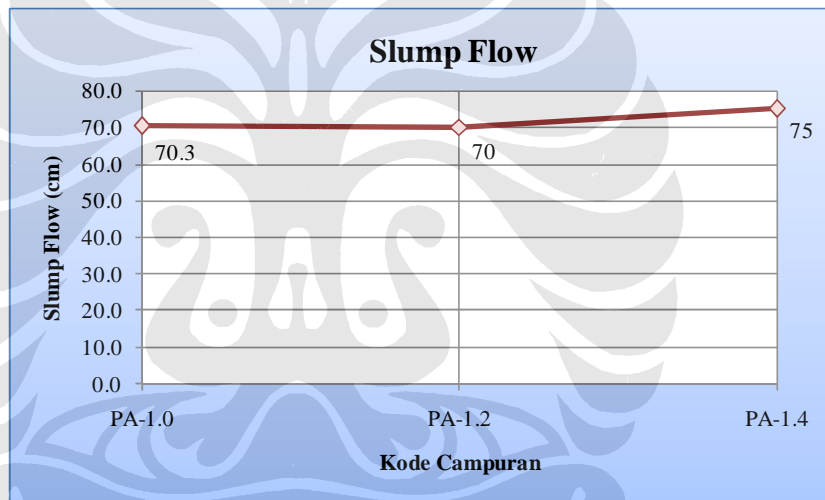
5.1.1. Slump Test dan Slump Flow

No.	Tipe Campuran	Data Slump			Keterangan
		1 (cm)	2 (cm)	Rata-Rata (cm)	
1.	A-0.0	3,4	3,5	3,45	Slump Test
2.	A-1.0	70	71	70,5	Slump Flow
3.	A-1.2	71	73	72	
4.	A-1.4	74	78	76	
5.	PA-1.0	69	71,5	70,3	
6.	PA-1.2	70	70	70	
7.	PA-1.4	74	76	75	

Tabel 5.1 Data pengujian slump



Grafik 5.1 Data slump flow beton SCC cetakan silinder.



Grafik 5.2 Data slump flow beton SCC sampel *core drill*.

Pengujian slump bertujuan untuk mengukur kekentalan adukan beton. Dalam penelitian ini pengujian slump yang dilakukan berupa pengujian tes *slump* untuk beton normal dan *slump flow* untuk beton SCC, dimana kedua pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui workability adukan beton dari setiap percobaan.

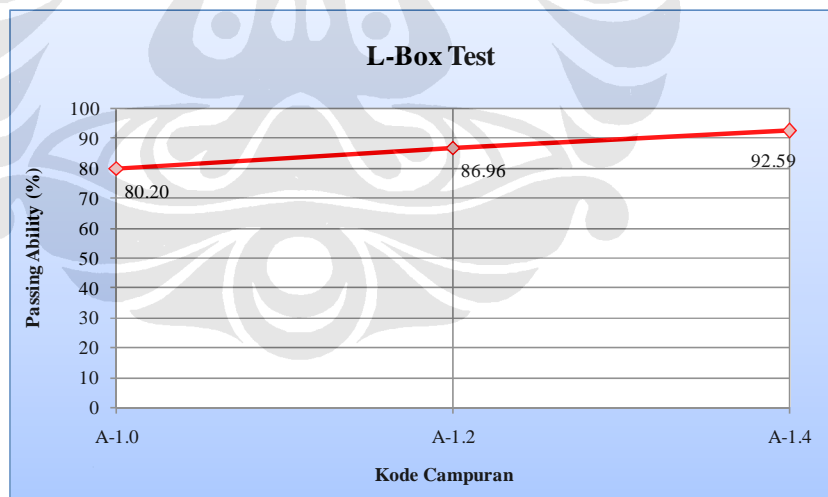
Dari tabel 5.1 diatas, nilai pengujian test slump untuk beton normal yang diperoleh adalah 3,45 cm sehingga nilai tersebut sesuai dengan yang telah direncanakan dalam rancang campur dimana batasan yang digunakan dalam tes slump berkisar antara 2,5 – 5 cm.

Sedangkan untuk pengujian *slump flow* dilakukan guna mengetahui kemudahan beton tersebut dapat mengalir sendiri dalam papan slump yang memiliki diameter penyebaran beton. Dan dari data pengujian di tabel 5.1 ; grafik 5.1 dan grafik 5.2 diatas, hasil pengujian dapat diketahui bahwa dengan penambahan persentase *superplasticizers* dalam campuran beton berbanding lurus dengan peningkatan nilai *slump flow* yang artinya adalah beton dapat meningkatkan workabilitas beton sehingga semakin besar kemampuan beton untuk mengisi dengan sendirinya kedalam perancah.

5.1.2. L-Box Test

No.	Kode Campuran	Passing Ability (%)
1.	A-1.0	80,19
2.	A-1.2	86,95
3.	A-1.4	92,59

Tabel 5.2 *Passing ability* dengan L-box test



Grafik 5.3 L-Box test.

Passing ability (PA) adalah persentase perbandingan tinggi awal dan tinggi akhir dari beton segar mengalir dalam suatu tempat (L-box). Pengujian L-

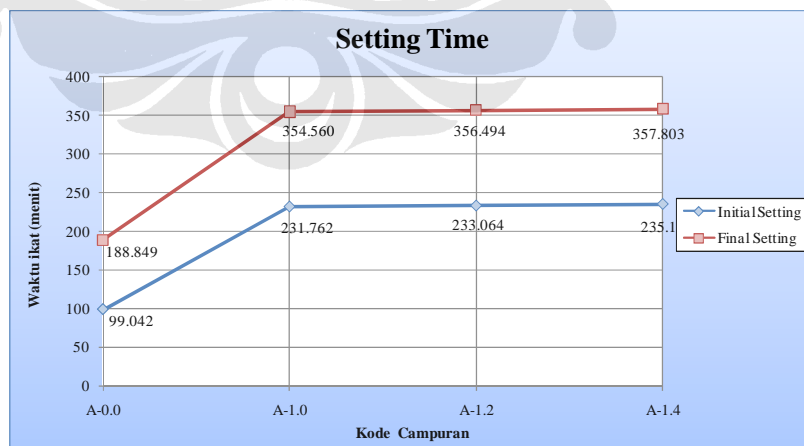
box dilakukan hanya pada beton SCC, karena beton tersebut mampu mengalir sendiri, untuk itu nilai PA (%) $\geq 80\%$.⁸

Dari data pengujian pada tabel 5.2 dan grafik 5.3 diatas, menunjukkan hasil pengujian dengan *passing ability* minimum yang diperoleh sebesar 80,19% sehingga nilai tersebut memenuhi syarat yang ditetapkan untuk beton SCC berdasarkan standar. Dan nilai *passing ability* terbesar diperoleh yaitu pada penggunaan *superplasticizers* dengan persentase 1,4 % terhadap berat *cementitious* sebesar 92,59% untuk beton.

5.1.3. Waktu ikat

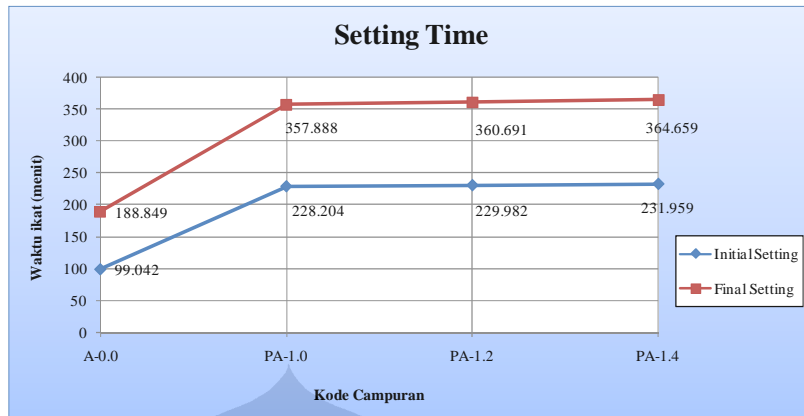
No.	Kode Campuran	Initial Setting (menit)	Final Setting (menit)
1.	A-0.0	99,042	188,849
2.	A-1.0	231,762	354,560
3.	A-1.2	233,067	356,604
4.	A-1.4	235,135	357,692
5.	PA-1.0	228,204	357,888
6.	PA-1.2	229,982	360,691
7.	PA-1.4	231,959	364,659

Tabel 5.3 Data pengujian waktu ikat



Grafik 5.5 Setting time cetakan silinder.

⁸ Standar EFNARC, *The European Guidelines for Self Compacting Concrete*, www.efca.info or www.efnarc.org



Grafik 5.6 *Setting time* sampel *core drill*

Faktor waktu ikat (*setting time*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelecakan beton terutama untuk beton SCC. Dari data pada grafik 5.5 dan grafik 5.6 menunjukkan bahwa nilai waktu ikat awal terhadap beton SCC yang didapat antara 3 – 4 jam dan waktu ikat akhirnya 5 – 6 jam, sedangkan untuk beton normal, waktu ikat awal didapat 1 – 1½ jam dan waktu ikat akhirnya 3 – 4 jam. Hal tersebut, menunjukkan bahwa nilai setting untuk initial dan final pada beton SCC memiliki setting yang cukup lama dibanding dengan beton normal yang artinya dengan adanya superplasticizers proses setting menjadi lambat. Hal ini menunjukkan bahwa superplasticizers dapat menambah waktu setting.

5.2. PENGUJIAN KEKUATAN BETON

Sifat beton keras dinyatakan dalam kekuatan dan keawetan. Sifat tersebut diperhitungkan dari beton berumur 1 hingga umur 28 hari dimana proses pengembangan kekuatan mencapai 100%. Pengujian kekuatan beton yang dilakukan meliputi pengujian kuat tekan, kuat lentur, dan kuat geser, yaitu sebagai berikut :

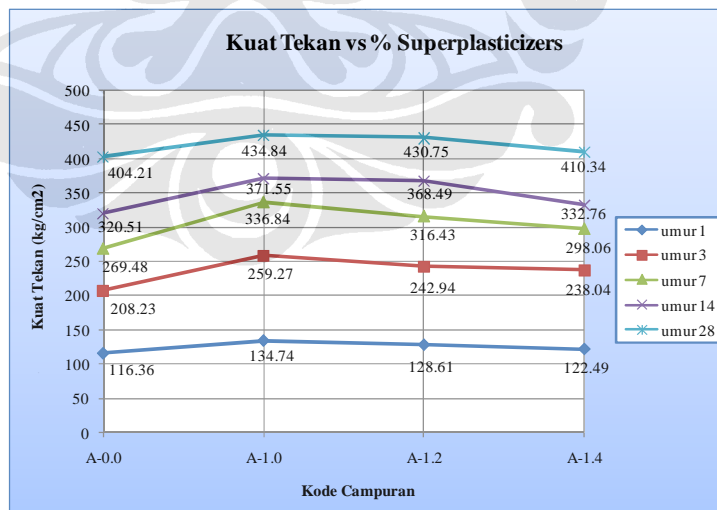
5.3.1. Kuat Tekan

No.	Tipe Campuran	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)				
		1	3	7	14	28
1.	A-0.0	116,36	208,23	269,48	320,51	404,21
2.	A-1.0	134,74	259,27	336,84	371,55	434,84
3.	A-1.2	128,61	242,94	316,43	368,49	430,75
4.	A-1.4	122,49	238,04	298,06	332,76	410,34
5.	PA-1.0	118,14	211,85	278,74	340,93	407,40
6.	PA-1.2	120,63	242,29	304,47	347,36	415,97
7.	PA-1.4	116,28	214,42	272,31	334,49	400,96

Tabel 5.4 Data kekuatan tekan beton

No.	Kode Campuran	% kenaikan Kekuatan beton setiap umur			
		3	7	14	28
1.	A-0.0	44,12	22,73	15,92	20,71
2.	A-1.0	48,03	23,03	9,34	14,55
3.	A-1.2	47,06	23,23	14,13	14,45
4.	A-1.4	48,54	20,14	10,43	18,91
5.	PA-1.0	44,23	24,00	18,24	16,32
6.	PA-1.2	50,21	20,42	12,35	16,49
7.	PA-1.4	45,77	21,26	18,59	16,58

Tabel 5.5 Persentase kenaikan kekuatan tekan beton



Grafik 5.7 Kuat tekan beton cetakan silinder.

Pada pengujian kuat tekan terdapat dua aplikasi bentuk yang digunakan. Aplikasi tersebut dalam bentuk cetakan silinder dan pelat precast. Untuk pengujian kuat tekan bentuk pelat precast dilakukan dengan pengeboran menggunakan alat *core drill* yang berguna untuk mengetahui homogenitas pada lapisan pelat precast.

Hasil uji kuat tekan terhadap tiga persentase superplasticizers dengan dua jenis aplikasi bentuk (cetakan silinder dan pelat precast) pada umur beton 1, 3, 7, 14, 28 hari yang terlihat pada tabel 5.4 dan grafik 5.7 menunjukkan bahwa beton SCC memberikan nilai kekuatan tekan yang lebih besar dibanding beton normal. Untuk kadar optimum kuat tekan beton SCC, memberikan nilai yang tertinggi pada persentase superplasticizers 1 % dengan kekuatan tekan pada umur 28 sebesar 434,84 kg/cm².

5.3.2. Kuat Lentur

No.	Tipe Campuran	Kuat Lentur Rata-rata (kg/cm ²)
1.	A-0.0	32,25
2.	A-1.0	47,25
3.	A-1.2	43,50
4.	A-1.4	42,00

Tabel 5.6 Data kuat lentur balok



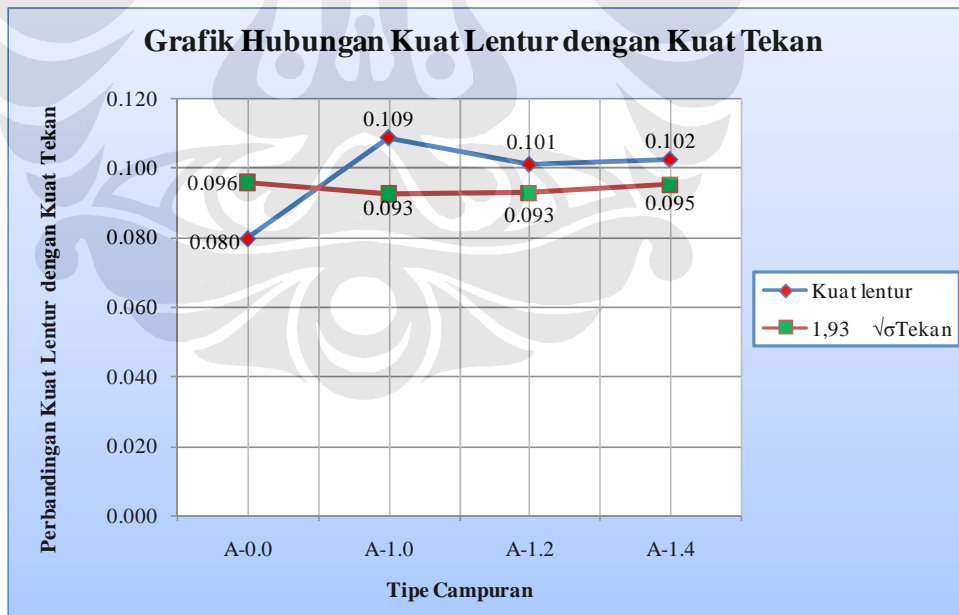
Grafik 5.8 Kuat Lentur.

Dari hasil uji kuat lentur terhadap tiga persentase kadar superplasticizers pada umur 28 hari, seperti yang terlihat pada tabel 5.5 dan grafik 5.9 diatas bahwa penambahan superplasticizers pada adukan beton akan memberikan kekuatan lentur yang lebih besar bila dibandingkan dengan beton normal. Kadar optimum yang dicapai beton dengan ditambahkan superplasticizers terjadi pada persentase superplasticizers 1,0% dengan nilai kuat lentur sebesar 47,25 kg/cm². Hal ini terjadi karena bahan tambah superplasticizers memiliki keuntungan selain dapat meningkatkan workabilitas juga tidak mengurangi kekuatan beton.

Jika dilihat dari hubungan kuat tekan dengan kuat lentur, maka :

No.	Tipe Campuran	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Kuat lentur (kg/cm ²)	$\frac{\text{Kuat Lentur}}{\text{Kuat Tekan}}$	$\frac{1,93 \times \sqrt{\sigma_{\text{tekan}}}}{\text{Kuat Tekan}}$
1.	A-0.0	404,21	32,25	0,080	0,096
2.	A-1.0	434,84	47,25	0,109	0,093
3.	A-1.2	430,75	43,50	0,101	0,093
4.	A-1.4	410,34	42,00	0,102	0,095

Tabel 5.6 Perbandingan kuat tekan dan kuat lentur.



Grafik 5.9 Hubungan Kuat Lentur dengan Kuat Tekan.

Hubungan kuat lentur dengan kuat tekan terlihat pada tabel 5.6, grafik 5.10, memberikan nilai perbandingan kuat lentur dengan kuat tekan pada tipe A-

0.0 (beton normal) lebih kecil dibandingkan nilai perbandingan kuat lentur dengan kuat tekan dari ACI, sedangkan untuk nilai perbandingan kuat lentur dengan kuat tekan pada beton SCC memiliki nilai yang lebih besar daripada nilai perbandingan kuat lentur dengan kuat tekan dari ACI. Untuk perbandingan kuat lentur dengan kuat tekan memberikan nilai antara 0,08 dan 0,109 sedangkan, perbandingan kuat lentur dengan kuat tekan menurut ACI memberikan nilai antara 0,093 dan 0,096.

Hubungan antara kuat lentur dan kuat tekan menurut ACI, dapat dirumuskan sebagai berikut :⁹

$$\sigma_{lentur} = 0,62 \times \sqrt{\sigma_{tekan}} \quad (\text{MPa})$$

Jika rumus tersebut dikonversikan kedalam satuan SI, yaitu kg/cm², maka akan menjadi :

$$\sigma_{lentur} = 1,93 \times \sqrt{\sigma_{tekan}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Dimana : σ_{lentur} = Kuat tekan karakteristik (kg/cm²)

σ_{tekan} = Kuat tekan beton (kg/cm²)

5.3.3. Kuat Geser

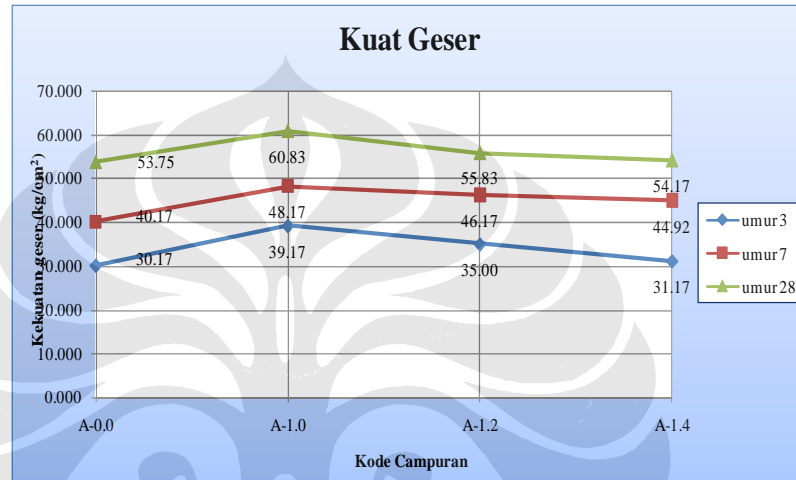
No.	Tipe Campuran	Kuat Geser Rata-rata (kg/cm ²)		
		3 hari	7 hari	14 hari
1.	A-0.0	30,167	40,167	53,750
2.	A-1.0	39,167	48,167	60,833
3.	A-1.2	35,000	46,167	55,833
4.	A-1.4	31,167	44,917	54,167

Tabel 5.7 Data kuat geser beton.

⁹ Jermanto S. Kurniawan, *Skripsi Studi Perilaku Mekanis Pada Beton Mutu Tinggi Dengan Bahan Campur Pozzofume (Super Fly Ash)*, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, 1996

No.	Tipe Campuran	% Kuat geser thdp Kuat tekan		
		3	7	28
1.	A-0.0	13,93	14,33	12,79
2.	A-1.0	14,53	13,75	13,45
3.	A-1.2	13,85	14,03	12,46
4.	A-1.4	12,59	14,49	12,69

Tabel 5.8 Persentase kuat geser terhadap kuat tekan.



Grafik 5.10 Kuat geser beton.

Pengujian kuat geser dilakukan pada umur 3, 7 dan 28 hari terhadap tiga jenis persentase kadar superplasticizers, seperti yang terlihat pada tabel 5.7 dan grafik 5.11 diatas bahwa penambahan superplasticizers pada adukan beton akan memberikan kekuatan geser yang lebih besar bila dibandingkan dengan beton tanpa superplasticizers. Kadar optimum yang dicapai beton dengan ditambahkan superplasticizers terjadi pada persentase superplasticizers 1,0%.

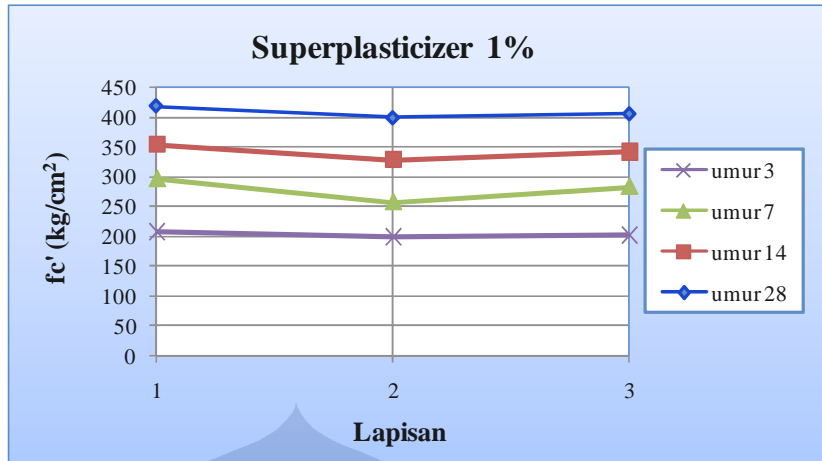
5.3. HOMOGENITAS BETON PRECAST

Umur (hari)	Lapisan	Kuat Tekan (kg/cm ²)		
		PA-1.0	PA-1.2	PA-1.4
3	1	209,06	250,87	225,14
	2	199,41	231,57	199,41
	3	202,63	244,44	218,71
7	1	295,90	321,63	295,90
	2	257,30	283,03	250,87
	3	283,03	308,76	270,17
14	1	353,79	360,22	347,36
	2	328,06	334,49	321,63
	3	340,93	347,36	340,93
28	1	418,12	424,55	411,68
	2	398,82	405,25	392,39
	3	405,25	418,12	398,82

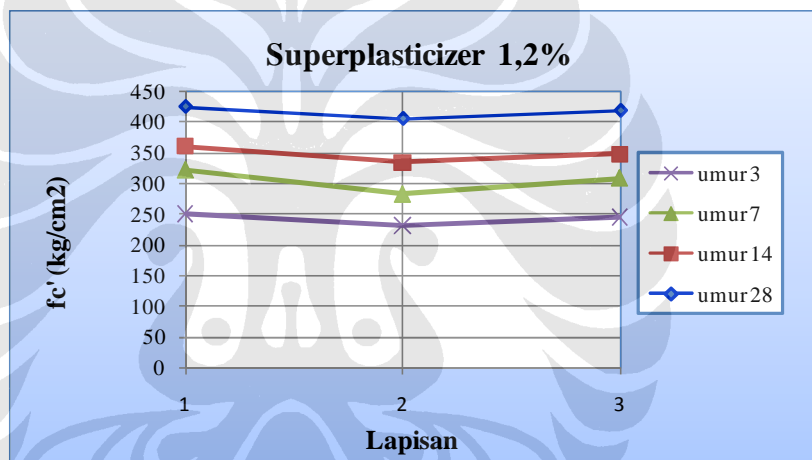
Tabel 5.9 Data kuat tekan sampel core drill pada tiap lapisan.

Umur (hari)	Layer	Kuat Tekan (%)		
		PA-1.0	PA-1.2	PA-1.4
3	1-2	4,62	2,56	2,86
	3-2	1,59	5,26	8,82
7	1-2	13,04	12,00	15,22
	3-2	9,09	8,33	7,14
14	1-2	7,27	7,14	7,41
	3-2	3,77	3,70	5,66
28	1-2	4,62	4,55	4,69
	3-2	1,59	3,08	1,61

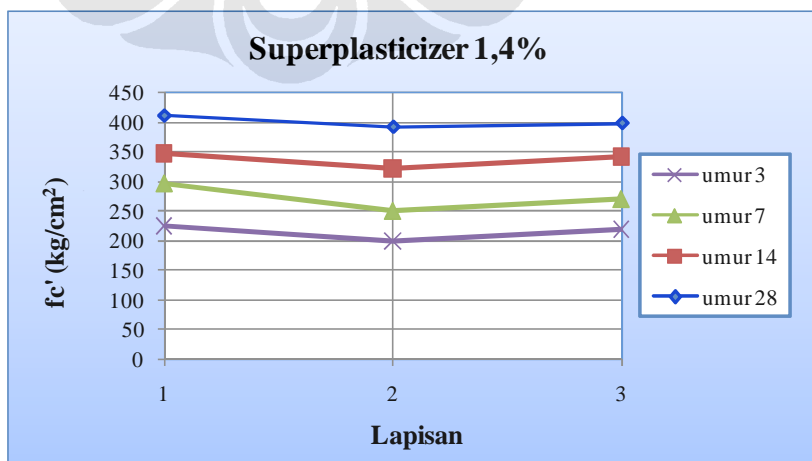
Tabel 5.10 Persentase perbandingan kuat tekan sampel core drill terhadap lapisan ke-2.



Grafik 5.12 Kuat tekan terhadap lapisan untuk *superplasticizers* 1 %.



Grafik 5.13 Kuat tekan terhadap lapisan untuk *superplasticizers* 1,2 %.



Grafik 5.14 Kuat tekan terhadap lapisan untuk *superplasticizers* 1,4 %.

Keseragaman beton precast diperoleh dari nilai kuat tekan hasil pengeboran dengan alat *core drill*. Dari ketiga tipe sampel *core drill* seperti pada tabel 5.9, dan grafik 5.12 ; 5.13 dan 5.14, dapat diketahui bahwa setiap lapisannya cukup seragam tetapi ada sedikit penurunan pada lapisan kedua karena lapisan tersebut merupakan lapisan sambungan pengecoran. Hal ini disebabkan pengecoran yang dilakukan dengan 2 tahap karena kapasitas molen digunakan tidak mencukupi untuk melakukan satu kali pengecoran, sehingga terjadi penyambungan pengecoran.

