BAB 4
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Campuran Beton Segar

Perhitungan rencana campuran adukan beton segar pada penelitian hubungan antara beton dan kadar *superplasticizer* pada beton SCC mengacu pada SNI 03-2834-2000 menggunakan sampel benda uji silinder dengan ukuran diameter 15 dan tinggi 30 cm. Pembuatan sampel beton menggunakan ukuran agregat maksimal 40 mm diperlihatkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Komposisi Agregat Kasar dan Agregat Halus

Ukuran Saringan		% Lolos saringan/Ayakan ukuran 20 mm
SNI	ASTM	
38,0 mm	1,50 inch	100
19,0 mm	0,75 inch	75
9,60 mm	0,37 inch	60
4,80 mm	No. 4	47
2,40 mm	No. 8	38
1,20 mm	No. 16	30
0,60 mm	No. 30	23
0,30 mm	No. 50	15
0,15 mm	No. 100	6

(Sumber: SNI 03-2834-2000)

Pembuatan benda uji silinder menggunakan agregat halus, agregat kasar dengan menggunakan takaran agregat rencana yang telah dihitung berdasarkan acuan dari SNI 03-2834-2000 dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kebutuhan Material Satu Benda Uji Silinder

No.	*Superplasticizer*	Semen (Kg)	SP (Ml)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (L)	F.A.S
1	0,00%	2,30	0,00	2,70	6,50	1,50	0,48
2	0,60%	2,59	15,50	2,88	6,73	1,25	0,46
3	1,20%	2,65	31,80	2,86	6,69	1,20	0,45
4	2,00%	2,78	55,50	2,83	6,60	1,00	0,43

4.2 Pengujian Material Untuk Pembuatan Benda Uji

Persiapan dalam pembuatan benda uji beton silinder diawali dengan pengujian material yang nantinya dicampur menjadi beton segar yang siap di cetak. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Unika Soegijapranata. Pengujian material dilakukan pada agregat halus (Pasir), agregat kasar (kerikil) dan semen. Berikut merupakan hasil dari pengujian material yang telah dilakukan:

4.2.1 Analisis saringan agregat halus

Uji saringan pada agregat halus menggunakan material agregat halus dari daerah Muntilan. Berikut adalah contoh perhitungan analisis agregat halus:

No Saringan = 8

Ukuran saringan = 2,36

Berat Tertahan = 30 gram

% Tertahan $= \frac{30}{500} \times 100\% = 6\%$

% Tertahan Kumulatif = 6% + 0% = 6%

% Lolos Kumulatif = 100% - 6% = 94%

Hasil analisis perhitungan agregat halus dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Analisis Saringan Agregat Halus Pasir Muntilan

Ukuran Saringan		**Berat Tertahan (Gram)**	**Agregat Tertahan (%)**	**Tertahan Kumulatif (%)**	**Lolos Kumulatif**	**Gradasi**	
						Min (%)	**Maks (%)**
(Ayakan)		**(Gram)**	**(%)**	**(%)**	**(%)**	**Pasir Sedang**	
mm	**ASTM**					**No. Gradasi 2**	
9,50	$^3/_8$ in	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
4,75	no.4	0,00	0,00	0,00	100,00	90	100
2,36	no.8	30,00	6,00	6,00	94,00	60	100
1,18	no.16	101,50	20,30	26,30	73,70	30	90
0,60	no.30	141,00	28,20	54,50	45,50	15	59
0,30	no.50	118,50	23,70	78,20	21,80	5	30
0,15	no.100	102,00	20,40	98,60	1,40	0	10
Modulus Halus Butir		**2,64**					

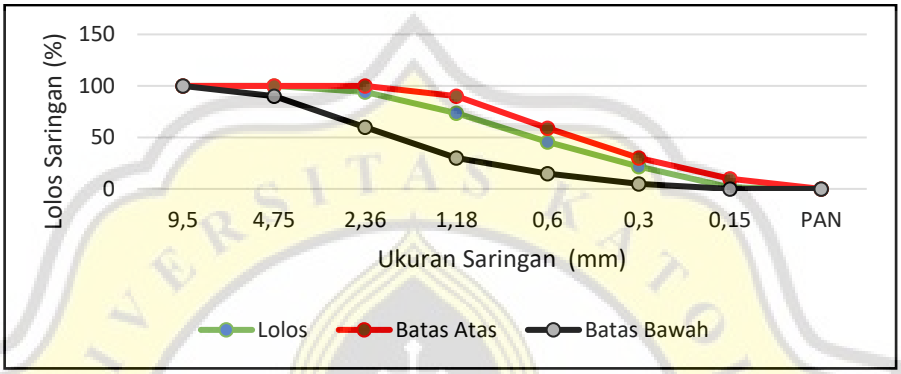
(Sumber: SNI 03-2834-2000 dan ASTM C-33)

Modulus kehalusan dari agregat halus adalah sebagai berikut:

Modulus halus butir $= \frac{Jumlah\ \%\ tertahan\ kumulatif}{100}$

$= \frac{263,6}{100}$

= 2,63



Gambar 4.1 Grafik Agregat Halus

Menurut Tjokrodimuljo (1996) nilai modulus halus Pasir berkisar antara 1,5 sampai 3,8. Dari perhitungan tersebut modulus halus butir memiliki angka sebesar 2,63 maka masih aman untuk digunakan sebagai campuran adukan beton.

4.2.2 Analisis saringan agregat kasar

Uji saringan agregat kasar menggunakan kerikil yang berasal dari Varia Usaha Beton. Berikut merupakan contoh perhitungan analisis agregat kasar:

No Saringan = 1

Ukuran saringan = 25 mm

Berat tertahan = 0 gram

% Tertahan $= \frac{0}{500} \times 100\%$ = 0%

% Tertahan kumulatif = 0% + 0% = 0%

% Lolos kumulatif = 100% - 0% = 100%

Hasil perhitungan analisis saringan agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis Saringan Agregat Kasar

Ukuran Saringan (Ayakan)		Berat Tertahan (Gram)	Persentase Agregat Tertahan (%)	Tertahan Kumulatif (%)	Lolos Kumulatif (%)	Gradasi Ukuran Maks 40 mm	
						Min	Maks
mm	ASTM					(%)	(%)
25,00	1	0,00	0,00	100,00	100,00	100	100
19,00	3/4	331,00	66,2	66,20	89,90	90	100
12,50	1/2	138,00	27,60	93,80	68,80	60	100
9,50	3/8	31,00	6,20	100,00	49,66	30	90
4,75	4	0,00	0,00	100,00	43,66	15	59
Modulus Halus Butir		**3,60**					

(Sumber: SNI 03-2834-2000 dan ASTM C-33)

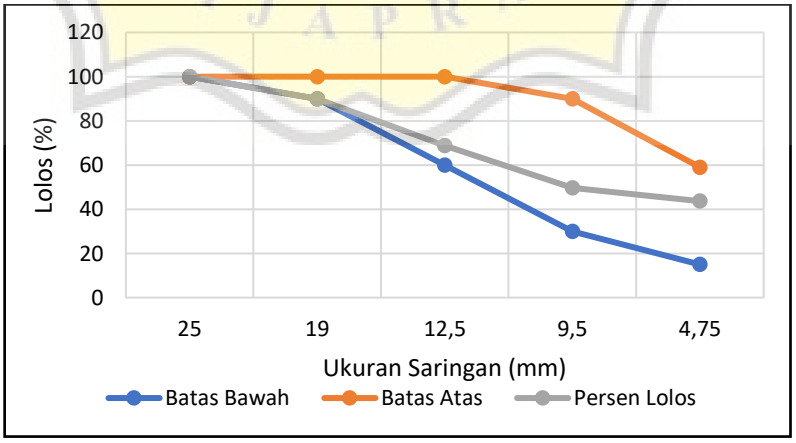
Modulus halus agregat kasar yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Modulus Halus Butir} = \frac{\text{Jumlah \% Tertahan Kumulatif}}{100}$$

$$= \frac{360}{100}$$

$$= 3{,}60$$

Berdasarkan hasil pengujian modulus halus butir agregat kasar yang digunakan untuk campuran beton memiliki nilai modulus halus sebanyak 3,60. Pada Gambar 4.2 memperlihatkan pengujian analisis saringan agregat kasar bahwa kerikil yang telah melewati uji ini dapat digunakan untuk campuran adukan beton karena persen lolos masih berada diantara batas atas dan bawah gradasi.



Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Kasar

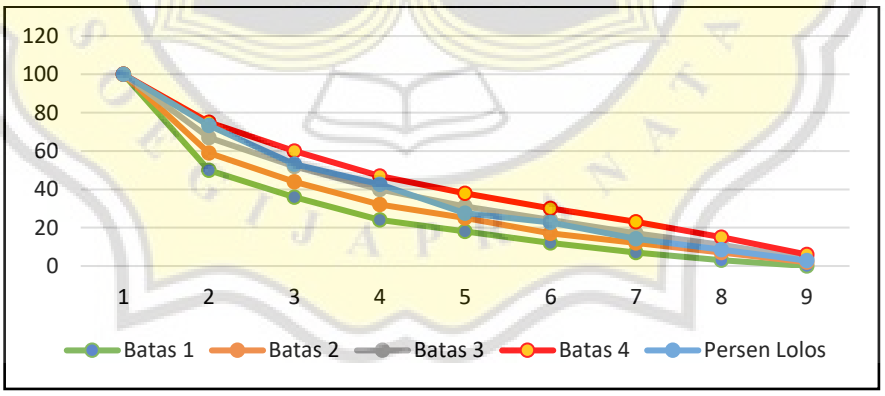
4.2.3 Gradasi campuran agregat

Menurut SNI 03-2834-2000 gradasi campuran agregat merupakan ketentuan batas gradasi gabungan agregat kasar dan agregat halus yang digunakan untuk memenuhi syarat campuran beton. Hasil pengujian gradasi gabungan agregat yang telah dilakukan diperlihatkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Batas Gradasi Campuran Agregat

Ukuran Saringan (Ayakan)				**Persen Lolos Saringan / Ayakan**				**Persen Lolos Saringan/Ayakan**
				Ukuran Butir Maks 40 mm				**Gabungan Pasir dan Kerikil**
mm	SNI	ASTM	Inch	1	2	3	4	
37,50	38,00	1,5 In	1,50	100	100	100	100	100
19,00	19,00	3/4 In	0,75	50	59	67	75	73,31
9,50	9,60	3/8 In	0,37	36	44	52	60	53,10
4,75	4,80	No. 4	0,18	24	32	40	47	42,56
2,36	2.40	No. 8	0,09	18	25	31	38	27,62
1,18	1,20	No. 16	0,04	12	17	24	30	22,80
0,60	0,60	No. 30	0,02	7	12	17	23	14,20
0,30	0,30	No. 50	0,01	3	7	11	15	8,46
0,15	0,15	No. 100	0,0059	0	2	4	6	2,82

(Sumber: SNI 03-2834-2000)



Gambar 4.3 Grafik Batas Gradasi Agregat Campuran

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat gradasi campuran agregat yang telah diuji dapat digunakan untuk campuran beton pada penelitian beton SCC, karena gradasi campuran agregat masih dalam batas gradasi campuran agregat sesuai dengan SNI 03-2834-2000.

4.2.4 Uji kandungan lumpur agregat halus

Pasir merupakan agregat halus yang digunakan pada campuran beton sebagai pengisi rongga, Pasir diambil dari alam yang bercampur lumpur dan organis lain maka dari itu perlu pengujian kandungan lumpur. Kandungan lumpur yang terlalu banyak membuat mutu beton menjadi rendah. Berdasarkan perhitungan pengujian kandungan lumpur pada agregat halus:

Berat Pasir + Lumpur = 150 gram

Berat Pasir = 144,3 gram

Berat Lumpur = 150 – 144,3 = 5,7 gram

Kandungan Lumpur $= \frac{5,7}{150} \times 100\%$

$= 3,8\%$

Perhitungan uji kandungan lumpur yang terdapat pada Pasir Muntilan sebesar 3,8%. Kandungan lumpur menurut SNI 03-1970-1990 maksimal adalah 5%, jadi uji kandungan lumpur pada agregat halus sebesar 3,8% dapat digunakan untuk campuran beton.

4.2.5 Pengujian kotoran organis agregat halus

Pengujian kandungan material organis yang terkandung dalam agregat halus perlu dilakukan dalam penelitian ini. Organis yang terkandung dalam agregat halus dapat mempengaruhi campuran pada beton dalam pengujian kuat tekan beton. Pengujian menggunakan alat pembanding warna untuk membedakan banyaknya kotoran organis yang terkandung dalam agregat halus. Pembanding warna kandungan organis pada agregat halus dibedakan menjadi 3 menurut SNI S-04-1989-F yaitu:

1. Warna 1 dan 2 menandakan bahwa agregat dapat digunakan campuran beton tanpa di cuci,
2. Warna 3 dan 4 agregat dapat digunakan sebagai campuran beton dengan syarat di cuci terlebih dahulu sampai pada warna 2 atau 1,
3. Warna 5 menandakan agregat terlalu banyak organis yang terkandung sehingga tidak disarankan untuk dipakai untuk campuran beton.

Berdasarkan hasil pengujian kandungan organis agregat halus, terdapat warna kuning keemasan yang masuk dalam warna pembanding 1 dan 2 sehingga dapat digunakan sebagai campuran beton. Menurut SNI 2816:2014 kandungan organis yang berlebih dapat membuat proses pengikatan semen menjadi terlambat dan mengganggu peningkatan mutu beton. Warna pembanding air yang mengandung organis dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.2.6 Pengujian kadar air agregat halus

Pengujian kadar air bertujuan mengetahui banyaknya kadar air yang terkandung dalam agregat halus. Berikut merupakan perhitungan kadar air agregat halus:

Berat Wadah = 69,5 gram

Berat Wadah + Agregat halus = 569,5 gram

Berat agregat = 569,5 – 69,5 gram

= 500 gram

Berat wadah + agregat kering = 538 gram

Berat agregat kering = 538 gram – 69,5 gram

= 468,5 gram

Kadar air = $\frac{(500-465,5)}{468,5} \times 100\%$

= 6,72%

Tabel 4.6 Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Keterangan	**Hasil**
Berat Wadah	69,50 gram
Berat Wadah + agregat halus	569,50 gram
Berat agregat halus	500,00 gram
Berat wadah + agregat kering	538,00 gram
Berat agregat kering	468,50 gram
Kadar air	6,72%

Pada perhitungan kadar air di atas, agregat halus yang akan dipakai sebagai campuran beton memiliki kadar air sebesar 6,72%.

4.2.6 Pengujian kadar air agregat kasar

Pengujian kadar air agregat kasar bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat kasar sebagai syarat untuk campuran beton. Perhitungan kadar air agregat kasar diperlihatkan sebagai berikut:

Berat wadah = 69,5 gram

Berat wadah + agregat = 569,5 gram

Berat agregat = 569,5 gram – 69,5

= 500 gram

Berat wadah + agregat kering = 563,5 gram

Berat agregat kering = 563,5 gram – 69,5 gram

= 494 gram

Kadar air = $\frac{(500-494)}{494} \times 100\%$

= 1,21 %

Hasil dari pengujian perhitungan kadar air pada agregat kasar memiliki nilai sebesar 1,21% sehingga cocok untuk digunakan campuran beton, untuk hasil lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

Keterangan	Hasil
Berat Wadah	69,50 gram
Berat Wadah + agregat halus	569,50 gram
Berat agregat halus	500,00 gram
Berat wadah + agregat kering	563,50 gram
Berat agregat kering	949,00 gram
Kadar air	1,21%

4.2.8 Pengujian berat volume agregat halus

Pengujian berat volume agregat halus merupakan perbandingan nilai berat dengan nilai volume agregat halus yang digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai berat volume dari agregat halus yang digunakan pada penelitian ini yaitu Pasir Muntilan. Berikut ini merupakan perhitungan pengujian nilai berat volume dari Pasir Muntilan yang digunakan pada penelitian ini.

Tinggi wadah = 30 cm

Diameter wadah = 15 cm

Volume wadah = $\pi \times r^2 \times t$

= $3,14 \times 7,5^2 \times 30$

= 5298, 75 $cm^3 \approx 5,3$ liter

Berat wadah = 12,16 kg

Berat agregat = 7,75 kg

Berat wadah + agregat = 12,16 kg + 7,75 kg

= 19,91 kg

Berat volume = $\frac{Berat\ agregat}{Volume\ wadah}$

= $\frac{7,75\ kg}{5,3\ liter}$

= 1,46 kg/liter

Berdasarkan data dari uji berat volume agregat halus, didapatkan nilai dari berat Pasir Muntilan sebesar 1,46 kg/liter yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Analisis Berat Volume Agregat Halus

Keterangan	**Hasil**
Tinggi wadah	30,00 cm
Diameter wadah	15,00 cm
Volume wadah	5,30 liter
Berat wadah	12,16 kg
Berat agregat	7,75 kg
Berat wadah + berat agregat	19,91 kg
Berat volume	1,46 kg/liter

Pasir Muntilan sendiri memiliki kandungan mineral yang tinggi sehingga berat volume yang dihasilkan dari Pasir Muntilan akan besar juga.

4.2.9 Pengujian berat volume agregat kasar

Pengujian berat volume agregat kasar dilakukan untuk mengetahui hasil dari berat volume agregat kasar yang digunakan untuk penelitian Tugas Akhir ini. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan perbandingan antara berat material dan

volume dari agregat kasar yang akan digunakan untuk penelitian. Berikut merupakan perhitungan pengujian berat volume agregat kasar yang digunakan untuk penelitian Tugas Akhir ini.

Tinggi wadah = 30 cm

Diameter wadah = 15 cm

Volume wadah = $\pi \times r^2 \times t$

= $3,14 \times 7,5^2 \times 30$

= $5298,75\ cm^3 \approx 5,3$ liter

Berat wadah = 12,16 kg

Berat agregat = 10,45 kg

Berat wadah + agregat = 12,16 kg + 10,45 kg

= 22,61 kg

Berat volume = $\frac{Berat\ agregat}{Volume\ wadah}$

= $\frac{10,45\ kg}{5,3\ liter}$

= 1,97 kg/liter

Tabel 4.9 Analisis Berat Volume Agregat Kasar

Keterangan	Hasil
Tinggi wadah	30 cm
Diameter wadah	15 cm
Volume wadah	5,3 liter
Berat wadah	12,16 kg
Berat agregat	10,45 kg
Berat wadah + berat agregat	22,61 kg
Berat volume	1,97 kg/liter

Berdasarkan data dari uji berat volume agregat kasar, nilai yang didapatkan kerikil dari berat volume sebesar 1,97 kg/liter.

4.2.10 Pengujian konsistensi normal pada semen

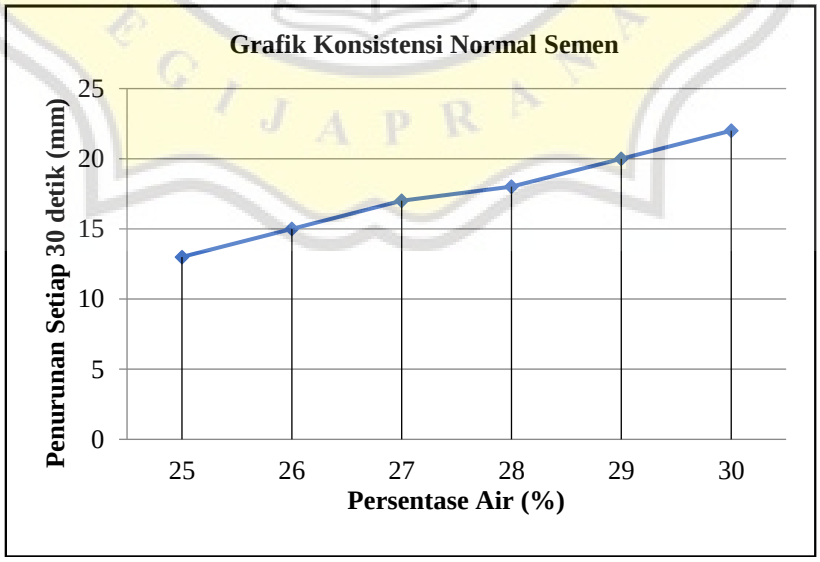
Konsistensi normal pada semen menurut SNI 03-6826-2002 adalah ketika kandungan air pasta semen terjadi penetrasi hingga kedalaman 10 mm yang terjadi saat jarum vicat ditempatkan di permukaan dengan interval 30 detik. Pengujian

konsistensi normal semen bertujuan untuk mendapatkan nilai semen saat waktu pengikatan awal terjadi, sehingga dapat menentukan kualitas semen *portland.* Semen yang akan diuji untuk penelitian Tugas Akhir ini diambil dari PT. Semen Gresik dan didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengujian Konsistensi Semen

Semen (gram)	**Persentase Air (%)**	**Penurunan (mm)**
300	25	13
300	26	15
300	27	17
300	28	18
300	29	20
300	30	22

Hasil pengujian konsistensi normal pada semen didapatkan kesimpulan bahwa besarnya persentase dari kadar air dapat menurunkan *viskositas* atau kekentalan semen. Hal ini dapat mengurangi kekuatan semen, yang menyebabkan penurunan daya rekat pada semen. Selain itu, dapat menyebabkan terjadinya *blending* pada campuran adukan beton. Pada Gambar 4.4 merupakan pengaruh air terhadap hasil pengujian konsistensi normal pada semen.



Gambar 4.4 Grafik Konsistensi Normal Semen

4.3 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji pada penelitian Tugas Akhir ini berlandaskan pada SNI 2493:2011 yang dilaksanakan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata dan dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai dengan selesai.

4.4 Perawatan Benda Uji

Pekerjaan perawatan benda uji beton silinder dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Pekerjaan perawatan benda uji silinder beton dilakukan dengan melakukan perendaman ke dalam wadah rendam yang berisi air bersih selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Proses pekerjaan perendaman bertujuan agar proses penguapan yang terjadi pada benda uji beton silinder dapat berkurang, apabila proses perendaman benda uji beton sudah mencapai umur yang direncanakan maka benda uji diangkat kemudian didiamkan sehari agar benda uji beton dapat kering maksimal sebelum dilakukannya pengujian kuat tekan pada benda uji beton tersebut. Beton yang akan dilakukan pengujian kuat tekan harus terlebih dahulu dilakukan keping terlebih dahulu dengan menggunakan bahan gypsum yang dipanaskan, pekerjaan keping ini dilakukan agar mendapatkan permukaan yang rata pada benda uji silinder yang akan dilakukan pengujian kuat tekan beton. Berikut pada Tabel 4.11 merupakan kode benda uji, tanggal rendam benda uji, tanggal pengangkatan benda uji, serta keterangan umur perendaman benda uji.

Tabel 4.11 Pekerjaan Perawatan Benda Uji

Kode Beton	Tanggal Rendam	Tanggal Angkat	Keterangan
$A1_1$	6 September 2022	12 September 2022	Umur 7 Hari
$A1_2$			
$A1_3$			
$A2_1$	30 Agustus 2022	12 September 2022	Umur 14 Hari
$A2_2$			
$A2_3$			
$A3_1$	20 Agustus 2022	17 September 2022	Umur 28 Hari
$A3_2$			
$A3_3$			

Tabel 4.11 Pekerjaan Perawatan Benda Uji (Lanjutan)

Kode Beton	Tanggal Rendam	Tanggal Angkat	Keterangan
B1-1_1	6 September 2022	12 September 2022	Umur 7 Hari
B1-1_2			
B1-1_3			
B1-2_1	30 Agustus 2022	12 September 2022	Umur 14 Hari
B1-2_2			
B1-2_3			
B1-3_1	20 Agustus 2022	17 September 2022	Umur 28 Hari
B1-3_2			
B1-3_3			
B2-1_1	6 September 2022	12 September 2022	Umur 7 Hari
B2-1_2			
B2-1_3			
B2-2_1	30 Agustus 2022	12 September 2022	Umur 14 Hari
B2-2_2			
B2-2_3			
B2-3_1	20 Agustus 2022	17 Oktober 2022	Umur 28 Hari
B2-3_2			
B2-3_3			
B3-1_1	6 September 2022	12 September 2022	Umur 7 Hari
B3-1_2			
B3-1_3			
B3-2_1	30 Agustus 2022	12 Oktober 2022	Umur 14 Hari
B3-2_2			
B3-2_3			
B3-3_1	20 Agustus 2022	17 Oktober 2022	Umur 28 Hari
B3-3_2			
B3-3_3			

4.5 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Pekerjaan pengujian kuat tekan benda uji beton silinder dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dengan menggunakan alat *compression test*. Pengujian kuat tekan beton dengan alat *compression test* dilakukan dengan cara memberikan pembebanan pada skala pembebanan alat *compression test*, kemudian untuk angka hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada dial yang ada pada tengah alat *compression test*. Pekerjaan pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji berbentuk silinder baik benda uji beton yang konvensional maupun *self compacting concrete* pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari berdasarkan umur rencana yang direncanakan. Alat *compression test* bekerja dengan melakukan tekanan pada benda uji dengan sistem *hydrolic* sampai dial pada alat compression menunjukan angka maksimal.

4.5.1 Berat masa volume benda uji

Rasio perbandingan antara berat benda uji dan volume benda uji dapat disebut sebagai berat massa volume benda uji. Semua sampel benda uji beton silinder dengan umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari ditimbang agar dapat dihitung berat massa volumenya. Berikut adalah contoh data-data hasil perhitungan berat masa volume berumur 7 hari pada benda uji beton silinder. Berikut ini merupakan contoh perhitungan berat massa volume beton dengan menggunakan Pasir Muntilan pada umur 7 hari:

Berat pada benda uji silinder = 13,31 kg

Perhitungan volume pada benda uji silinder $= \pi \times r^2 \times t$

$= 3{,}14 \times 0{,}075^2 \times 0{,}3$

$= 0{,}0053\ m^3$

Berat massa volume benda uji $= \frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Silinder}}$

$= \frac{13{,}31}{0{,}0053}$

$= 2511{,}32\ kg/m^3$

Pada Tabel 4.12 berikut merupakan hasil perhitungan berat massa volume benda uji beton silinder.

Tabel 4.12 Berat Massa Volume Benda Uji

Kode Benda Uji	Umur Benda Uji (hari)	Berat Benda Uji (kg)	Volume Benda Uji (m^3)	Berat Massa Volume Benda uji (kg/m^3)	Berat Massa Volume Benda Uji Rata-rata (kg/m^3)
$A1_1$	7	13,28	0,0053	2505,66	2509,43
$A1_2$	7	13,30	0,0053	2509,43	
$A1_3$	7	13,32	0,0053	2513,21	
$A2_1$	14	13,25	0,0053	2500,00	2499,37
$A2_2$	14	13,26	0,0053	2501,89	
$A2_3$	14	13,23	0,0053	2496,23	
$A3_1$	28	13,20	0,0053	2409,57	2465,45
$A3_2$	28	13,22	0,0053	2494,34	
$A3_3$	28	13,21	0,0053	2492,45	

Tabel 4.12 Berat Massa Volume Benda Uji (Lanjutan)

Kode Benda Uji	Umur Benda Uji (hari)	Berat Benda Uji (kg)	Volume Benda Uji (m^3)	Berat Massa Volume Benda uji (kg/m^3)	Berat Massa Volume Benda Uji Rata-rata (kg/m^3)
B1-1_1	7	12,75	0,0053	2405,66	2405,03
B1-1_2	7	12,73	0,0053	2401,89	
B1-1_3	7	12,76	0,0053	2407,55	
B1-2_1	14	12,87	0,0053	2428,30	2427,67
B1-2_2	14	12,90	0,0053	2433,96	
B1-2_3	14	12,83	0,0053	2420,75	
B1-3_1	28	12,76	0,0053	2407,55	2408,80
B1-3_2	28	12,80	0,0053	2415,09	
B1-3_3	28	12,74	0,0053	2403,77	
B2-1_1	7	12,76	0,0053	2407,55	2402,52
B2-1_2	7	12,70	0,0053	2396,23	
B2-1_3	7	12,74	0,0053	2403,77	
B2-2_1	14	12,90	0,0053	2433,96	2416,35
B2-2_2	14	12,77	0,0053	2409,43	
B2-2_3	14	12,75	0,0053	2405,66	
B2-3_1	28	12,74	0,0053	2403,77	2401,26
B2-3_2	28	12,70	0,0053	2396,23	
B2-3_3	28	12,74	0,0053	2403,77	
B3-1_1	7	12,87	0,0053	2428,30	2428,30
B3-1_2	7	12,85	0,0053	2424,53	
B3-1_3	7	12,89	0,0053	2432,08	
B3-2_1	14	12,68	0,0053	2392,45	2395,60
B3-2_2	14	12,71	0,0053	2398,11	
B3-2_3	14	12,70	0,0053	2396,23	
B3-3_1	28	12,74	0,0053	2403,77	2405,03
B3-3_2	28	12,75	0,0053	2405,66	
B3-3_3	28	12,75	0,0053	2405,66	

4.5.2 Rumus pengujian benda uji

Pekerjaan pengujian kuat tekan benda uji beton silinder pada penelitian Tugas Akhir ini dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dengan menggunakan alat *compression machine* yang bertujuan untuk mengetahui hasil gaya tekan maksimum pada saat benda uji silinder terjadi keruntuhan. Uji kuat tekan masing-masing benda uji beton silinder dilakukan pada usia rencana beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Ketika nilai maksimum kuat tekan benda uji tercapai, nilai kuat tekan benda uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1. Daftar benda uji untuk pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada penjabaran di bawah ini.

A1 = Beton konvensional usia 7 hari

A2 = Beton konvensional usia 14 hari

A3 = Beton Konvensional usia 28 hari

B1-1 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 0,6 % dan agregat Kasar ukuran kecil, umur rencana 7 hari

B1-2 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 1,2 % dan agregat Kasar ukuran sedang, umur rencana 7 hari

B1-3 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 2 % dan agregat Kasar ukuran sedang, umur rencana 7 hari

B2-1 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 0,6 % dan agregat Kasar ukuran kecil, umur rencana 14 hari

B2-2 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 1,2 % dan agregat Kasar ukuran sedang, umur rencana 14 hari

B2-3 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 2 % dan agregat Kasar ukuran sedang, umur rencana 14 hari

B3-1 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 0,6 % dan agregat Kasar ukuran kecil, umur rencana 14 hari

B3-2 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 1,2 % dan agregat Kasar ukuran sedang, umur rencana 14 hari

B3-3 = Beton *Self Compacting Concrete* dengan *superplasticizer* 2 % dan agregat Kasar ukuran sedang, umur rencana 14 hari

Perhitungan benda uji beton silinder dengan contoh $A1_1$ menggunakan Rumus 2.1 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini.

1. Perhitungan luas penampang silinder (A)

$A = \pi \times r^2$

$A = 3{,}14 \times 75^2$

$A = 17662{,}5\ mm^2$

Keterangan:

r = Jari-jari benda uji silinder

2. Perhitungan kuat tekan benda uji silinder

$A1_1 = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 1000}{A}$

$= \frac{380 \times 1000}{17662,5}$

$= 21,51$ MPa

4.5.3 Hasil uji kuat tekan benda uji

Pekerjaan pengujian kuat tekan benda uji beton silinder pada penelitian Tugas Akhir ini dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dengan menggunakan alat *compression machine* yang bertujuan untuk mengetahui hasil gaya tekan maksimum pada saat benda uji silinder terjadi keruntuhan. Uji kuat tekan masing-masing benda uji beton silinder dilakukan pada usia rencana beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Daftar benda uji untuk pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada penjabaran di bawah ini.

Perhitungan benda uji beton silinder dengan contoh $A1_1$ menggunakan Rumus pada perhitungan berikut ini.

1. Perhitungan luas penampang silinder (A)

   $A = \pi \times r^2$

   $A = 3,14 \times 75^2$

   $A = 17662,5\ mm^2$

   Keterangan:

   r = Jari-jari benda uji silinder (mm)

2. Perhitungan kuat tekan benda uji silinder

$A1_1 = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 1000}{A}$

$= \frac{375 \times 1000}{17662,5}$

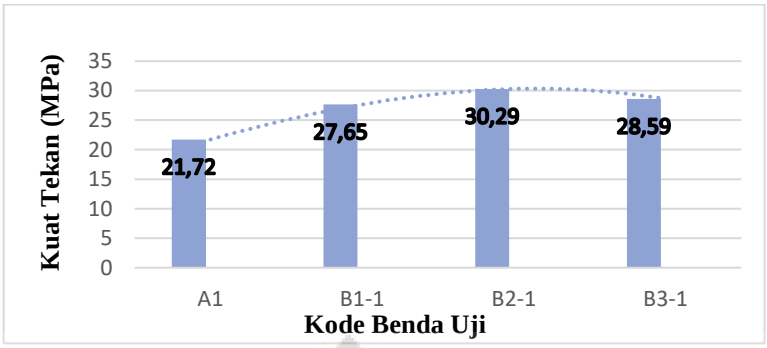
$= 21,23$ MPa

Berdasarkan perhitungan data di atas dapat disimpulkan hasil dari pengujian benda uji yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.13.

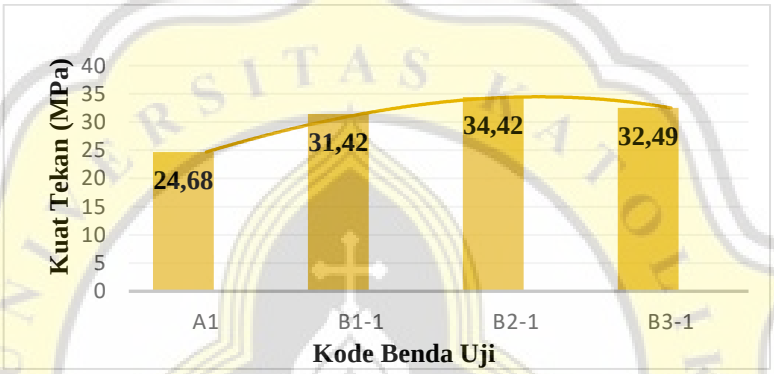
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Beton Silinder

Kode Beton	Umur (Hari)	Luas Penampang (mm^2)	Ukuran Silinder (cm)	Berat (kg)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
$A1_1$	7	17662,5	15 × 30	13,20	375	21,23	21,72
$A1_2$	7	17662,5	15 × 30	13,17	390	22,08	
$A1_3$	7	17662,5	15 × 30	13,13	386	21,85	
$A2_1$	14	17662,5	15 × 30	13,15	426	24,13	24,68
$A2_2$	14	17662,5	15 × 30	13,10	443	25,09	
$A2_3$	14	17662,5	15 × 30	13,15	439	24,83	
$A3_1$	28	17662,5	15 × 30	13,05	536	30,33	31,03
$A3_2$	28	17662,5	15 × 30	13,09	557	31,54	
$A3_3$	28	17662,5	15 × 30	13,03	551	31,22	
$B1\text{-}1_1$	7	17662,5	15 × 30	12,87	470	26,61	27,65
$B1\text{-}1_2$	7	17662,5	15 × 30	12,80	500	28,31	
$B1\text{-}1_3$	7	17662,5	15 × 30	12,86	495	28,03	
$B1\text{-}2_1$	14	17662,5	15 × 30	12,89	534	30,24	31,42
$B1\text{-}2_2$	14	17662,5	15 × 30	12,97	568	32,17	
$B1\text{-}2_3$	14	17662,5	15 × 30	12,91	563	31,85	
$B1\text{-}3_1$	28	17662,5	15 × 30	12,63	671	38,01	39,50
$B1\text{-}3_2$	28	17662,5	15 × 30	12,61	714	40,44	
$B1\text{-}3_3$	28	17662,5	15 × 30	12,57	707	40,04	
$B2\text{-}1_1$	7	17662,5	15 × 30	12,80	520	29,44	30,29
$B2\text{-}1_2$	7	17662,5	15 × 30	12,82	550	31,14	
$B2\text{-}1_3$	7	17662,5	15 × 30	12,82	535	30,29	
$B2\text{-}2_1$	14	17662,5	15 × 30	12,87	591	33,46	34,42
$B2\text{-}2_2$	14	17662,5	15 × 30	12,91	625	35,39	
$B2\text{-}2_3$	14	17662,5	15 × 30	12,90	608	34,42	
$B2\text{-}3_1$	28	17662,5	15 × 30	12,59	743	42,06	43,27
$B2\text{-}3_2$	28	17662,5	15 × 30	12,51	786	44,48	
$B2\text{-}3_3$	28	17662,5	15 × 30	12,47	764	43,27	
$B3\text{-}1_1$	7	17662,5	15 × 30	12,87	475	26,89	28,59
$B3\text{-}1_2$	7	17662,5	15 × 30	12,81	530	30,01	
$B3\text{-}1_3$	7	17662,5	15 × 30	12,84	510	28,87	
$B3\text{-}2_1$	14	17662,5	15 × 30	12,75	540	30,56	32,49
$B3\text{-}2_2$	14	17662,5	15 × 30	12,71	602	34,10	
$B3\text{-}2_3$	14	17662,5	15 × 30	12,68	580	32,81	
$B3\text{-}3_1$	28	17662,5	15 × 30	12,64	679	38,42	40,85
$B3\text{-}3_2$	28	17662,5	15 × 30	12,53	757	42,87	
$B3\text{-}3_3$	28	17662,5	15 × 30	12,55	729	41,25	

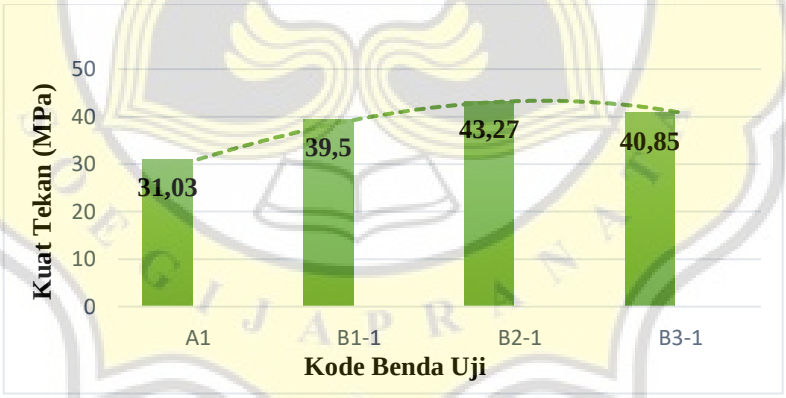
Berdasarkan Tabel 4.13 di atas dijelaskan bahwa nilai perbandingan rata-rata kuat tekan beton berdasarkan hari pengujian nya yaitu pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Grafik pengujian kuat tekan benda uji beton silinder berdasarkan Tabel 4.13 dapat dilihat pada Gambar 4.5, Gambar 4.6, dan Gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Umur 7 Hari



Gambar 4.6 Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Umur 14 Hari



Gambar 4.7 Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Umur 28 Hari

4.6 *Slump Flow Test*

Pembuatan campuran beton SCC sebelumnya harus dilakukan pengujian terlebih dahulu yang bernama *slump flow test* yang bertujuan untuk menguji *filling ability* dari beton SCC sendiri, dengan menggunakan alat loyang dengan diameter lingkaran 50 cm, kerucut *Abrams*, serta *stopwatch* dan garis ukur. Pada Tabel 4.14 berikut dapat dilihat hasil pengujian *slump flow test* pada beton SCC.

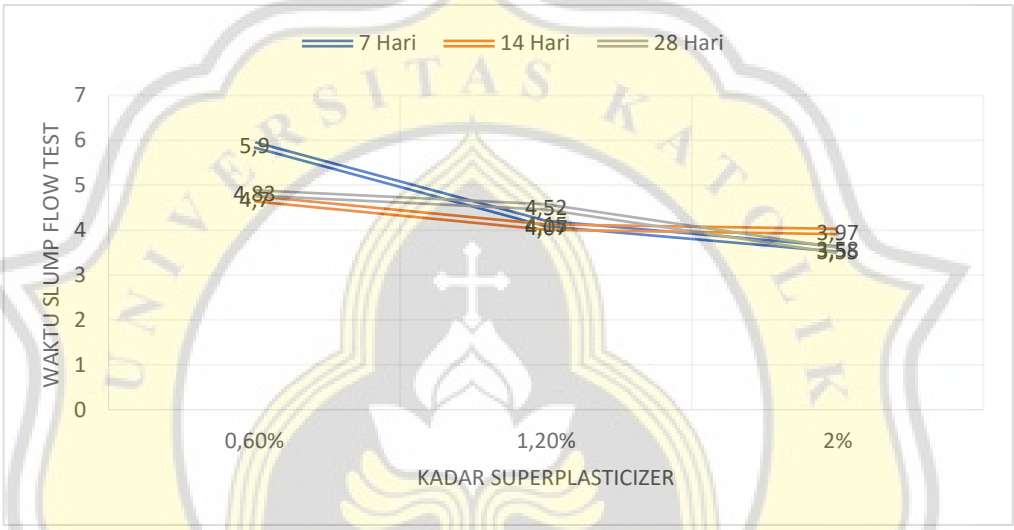
Tabel 4.14 Data Pengujian *Slump Flow Test* Pada Beton SCC

Kode Beton	Umur (Hari)	Volume kerucut *Abrams* (cm^3)	Diameter Lingkaran Plat (cm^2)	*Slump Flow Test* (detik)	Diameter Beton Segar (cm^2)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (MPa)
$A1_1$	7	2355	-	-	-	375	21,23
$A1_2$	7	2355	-	-	-	390	22,08
$A1_3$	7	2355	-	-	-	386	21,85
$A2_1$	14	2355	-	-	-	426	24,13
$A2_2$	14	2355	-	-	-	443	25,09
$A2_3$	14	2355	-	-	-	439	24,83
$A3_1$	28	2355	-	-	-	536	30,33
$A3_2$	28	2355	-	-	-	557	31,54
$A3_3$	28	2355	-	-	-	551	31,22
$B1\text{-}1_1$	7	2355	50,00	5,90	63,85	470	26,61
$B1\text{-}1_2$	7	2355	50,00	5,90	63,85	500	28,31
$B1\text{-}1_3$	7	2355	50,00	5,90	63,85	495	28,03
$B1\text{-}2_1$	14	2355	50,00	4,70	65,72	534	30,24
$B1\text{-}2_2$	14	2355	50,00	4,70	65,72	568	32,17
$B1\text{-}2_3$	14	2355	50,00	4,70	65,72	563	31,85
$B1\text{-}3_1$	28	2355	50,00	4,83	69,80	671	38,01
$B1\text{-}3_2$	28	2355	50,00	4,83	69,80	714	40,44
$B1\text{-}3_3$	28	2355	50,00	4,83	69,80	707	40,04
$B2\text{-}1_1$	7	2355	50,00	4,15	70,50	520	29,44
$B2\text{-}1_2$	7	2355	50,00	4,15	70,50	550	31,14
$B2\text{-}1_3$	7	2355	50,00	4,15	70,50	535	30,29
$B2\text{-}2_1$	14	2355	50,00	4,07	69,45	591	33,46
$B2\text{-}2_2$	14	2355	50,00	4,07	69,45	625	35,39
$B2\text{-}2_3$	14	2355	50,00	4,07	69,45	608	34,42
$B2\text{-}3_1$	28	2355	50,00	4,52	73,20	743	42,06
$B2\text{-}3_2$	28	2355	50,00	4,52	73,20	786	44,48
$B2\text{-}3_3$	28	2355	50,00	4,52	73,20	764	43,27
$B3\text{-}1_1$	7	2355	50,00	3,85	71,04	475	26,89
$B3\text{-}1_2$	7	2355	50,00	3,85	71,04	530	30,01
$B3\text{-}1_3$	7	2355	50,00	3,85	71,04	510	28,87
$B3\text{-}2_1$	14	2355	50,00	3,97	75,20	540	30,56
$B3\text{-}2_2$	14	2355	50,00	3,97	75,20	602	34,10
$B3\text{-}2_3$	14	2355	50,00	3,97	75,20	580	32,81
$B3\text{-}3_1$	28	2355	50,00	3,55	73,95	679	38,42
$B3\text{-}3_2$	28	2355	50,00	3,55	73,95	757	42,87
$B3\text{-}3_3$	28	2355	50,00	3,55	73,95	729	41,25

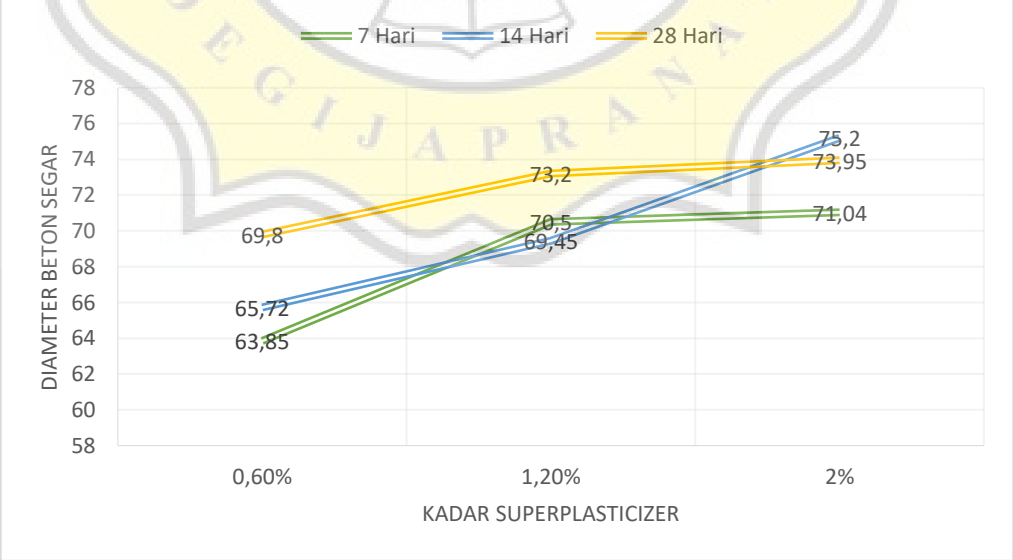
Grafik dari Tabel 4.14 di atas tentang data pengujian *slump flow test* pada beton SCC dapat dilihat pada Gambar 4.8, yang dapat disimpulkan bahwa terjadi pemberian takaran *superplasticizrer* yang semakin besar pada campuran beton maka diameter akhir pada pengujian *slump flow test* akan semakin besar juga. Hal tersebut terjadi karena terdapat hubungan antara *superplasticizer* yang

mengakibatkan *fluiditas* pada campuran beton SCC hingga mampu membuat *flowability* campuran beton meningkat.

Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam faktor air semen (f.a.s) dengan nilai yang sama, dapat terjadi perubahan pada besar diameter *flow* apabila terjadi perbedaan penambahan *superplasticizer*. Penambahan *superplasticizer* yang diikuti dengan pengurangan faktor air semen (f.a.s) pada campuran beton SCC juga dapat mempengaruhi lebar diameter *flow*, tergantung lebih dominan mana.



Gambar 4.8 Hubungan Kadar *Superplasticizer* dengan Waktu Penurunan Beton



Gambar 4.9 Hubungan Kadar *Superplasticizer* dengan Diameter Beton Segar

4.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil pengujian bahan yang digunakan penelitian Tugas Akhir ini meliputi pengujian agregat halus, pengujian agregat kasar, dan semen. Hasil uji kuat tekan dari masing-masing sampel uji yang sudah dilakukan pengujian kuat tekan dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

4.7.1 Modulus halus agregat halus

Pengujian modulus agregat halus yang sudah dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini dengan menggunakan Pasir Muntilan didapatkan hasil berdasarkan sub bab 4.2.1 bahwa nilai modulus halus Pasir Muntilan sebesar 2,64. Berdasarkan ASTM C136 persentase nilai dari modulus halus, dalam hal ini Pasir Muntilan dapat mengetahui jenis kekasaran butir agregat halus. Berdasarkan Tabel 4.15 di bawah ini akan dijelaskan jenis kekasaran dari butir agregat halus.

Tabel 4.15 Hubungan Nilai Modulus Halus Terhadap Jenis Pasir

Modulus Agregat Halus	**Jenis Pasir**
2,2 – 2,6	Pasir Halus
2,6 – 2,9	Pasir Sedang
2,9 – 3,2	Pasir Kasar

(Sumber: ASTM C136)

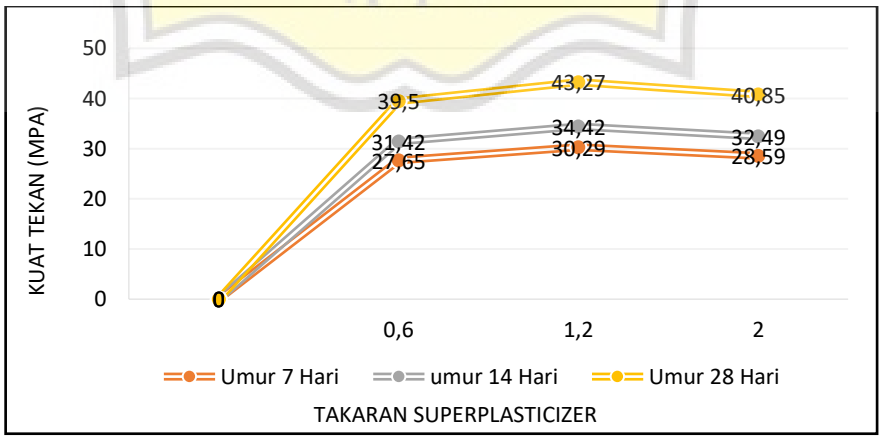
Berdasarkan Tabel 4.15 tentang Hubungan Modulus Halus Terhadap Jenis Pasir di atas didapatkan hasil bahwa Pasir Muntilan yang digunakan pada penelitian Tugas Akhir ini tergolong jenis Pasir sedang, dikarenakan masuk ke dalam nilai modulus agregat halus antara 2,6 – 2,9. Menurut Besouw (2019) modulus halus adalah indeks yang digunakan untuk mengukur butir kehalusan atau kekasaran dari suatu agregat. Nilai modulus halus diperoleh dari nilai yang dihasilkan berdasarkan analisis pemeriksaan yang dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata, semakin tinggi tingkat kehalusan agregat menunjukan bahwa semakin besar ukuran butir agregat nya sehingga akan semakin sedikit pula bahan pengikat yang digunakan.

4.7.2 Kandungan lumpur agregat halus

Uji kandungan lumpur agregat halus yang terdapat pada sub bab 4.1.1 yang menggunakan Pasir Muntilan didapatkan hasil bahwa kadar lumpur yang tidak terlalu tinggi yaitu 3,51%, yang berarti memenuhi syarat dari SNI S-04-1989-F yang dijelaskan bahwa kandungan kadar lumpur pada butir agregat halus tidak boleh lebih dari 5%, apabila kandungan kadar lumpur pada butir agregat halus melebihi syarat yang sudah ditentukan maka harus dilakukan proses pencucian serta pengeringan butir agregat halus agar kandungan kadar lumpur pada butir agregat halus dapat berkurang. Menurut Purwanto dan Yulita Arni (2012) menunjukan bahwa kuat tekan beton silinder menurun secara signifikan ketika kandungan lumpur dari agregat halus yang dipakai lebih dari 5%. Kandungan lumpur yang tinggi dapat mengurangi daya rekat antara agregat dengan pasta semen selama proses pembuatan sampel beton, maka dari itu nilai kuat tekan beton dengan menggunakan Pasir Muntilan akan lebih tinggi daripada sampel beton dengan menggunakan Pasir dengan nilai kandungan lumpur yang lebih besar.

4.7.3 Hubungan takaran *superplasticizer* dengan kuat tekan beton

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton silinder dengan tambahan variasi kadar *superplasticizer* yaitu sebanyak 0,6%; 1,2% dan 2% yang telah dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Gambar 4.8 tentang pengaruh kadar *superplasticizer* pada kuat tekan beton berikut.



Gambar 4.10 Pengaruh Kadar *Superplasticizer* Pada Kuat Tekan Beton

Dari Gambar 4.10 menunjukan hasil pengaruh dari pemberian berbagai takaran *superplasticizer* ke campuran beton, dengan pengujian kuat tekan beton yang dilakukan pada hari ke 7, hari ke 14, dan hari ke 28 yang bertujuan untuk mengetahui variasi kuat tekan beton silinder terhadap perubahan takaran persentase pemberian *superplasticizer*. Perubahan kuat tekan beton silinder terjadi tidak selalu konsisten naik, kuat tekan dengan kadar *superplasticizer* 0,6% dan 1,2% yang diberikan ke campuran beton mengalami peningkatan untuk kuat tekan nya baik di umur beton 7 hari, 14 hari, dan juga 28 hari. Pemberian kadar *superplasticizer* 2% atau yang tertinggi pada penelitian tugas akhir ini justru mengalami penurunan nilai kuat tekan beton dari kadar *superplasticizer* 1,2%.

Semakin besar penggunaan *superplasticizer* pada pembuatan campuran beton SCC maka penurunan kuat tekan juga akan semakin besar, hal ini terjadi karena terdapat reaksi dari semen terhadap *superplasticizer* sebagai pengganti air dapat menurunkan ikatan antara agregat yang pada akhirnya mengakibatkan pada kuat tekan beton.

4.8. Penelitian Terkait

Penelitian "Pengaruh Variasi *Sikament Ln* Terhadap Mutu Beton 25 MPa Dalam Pembuatan Beton SCC (*Self Compacting Concrete*)" dilakuakan di Laboratorium Bahan dan konstruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak. Pembuatan benda uji silinder diameter Ø 15 cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah sample sebanyak 105 benda uji yang terdiri dari 5 variable beton sehingga setiap variabel terdapat 5 buah sampel dan 1 sample *trial*. 21 buah beton normal, 21 buah beton normal + *sikament ln* 0,5%, 21 buah beton + *sikament ln* 1%, 21 buah beton normal + *sikament ln* 1,5%, beton normal + *sikament ln* 2%.

4.8.1 *Slump flow test*

Pengujian *slump flow* dilakukan standar (ASTM C143/C143M) dengan kerucut *Abrams* diameter 10 cm berada di bawah dan diameter 20 cm di atas, lalu gunakan pelat alumunium 90 cm × 90 cm dengan diameter 50 cm di tengah. Waktu yang dibutuhkan beton segar menuju batas lingkaran diameter 50 cm adalah 2-7 detik,

penghitungan saat kerucut abbrams diangkat. Jika melebihi maka beton memiliki tingkat kelecakan yang tinggi sehingga tidak dapat dikatakan beton SCC. Untuk diameter betoan segar *slump flow test* memiliki sebaran 500 mm hingga 700 mm^2.

Tabel 4.16 *Slump Flow Test* Beton Normal + *Sikament Ln*

NO	Benda Uji	Diameter (> 500 mm^2)	T 500 (2-7 dt)
1	Beton Normal + *Sikament Ln* 0,5%	575,00	5,00
2	Beton Normal + *Sikament Ln* 1%	600,00	5,00
3	Beton Normal + *Sikament Ln* 1,5%	700,00	4,00
4	Beton Normal + *Sikament Ln* 2%	750,00	3,00

Pada Tabel 4.16 campuran beton normal dengan tambahan *admixture sikament ln* sebanyak 2% memiliki waktu sebaran beton segar 3 detik hingga mencapai diameter 500 mm^2 dan diameter beton segar sebesar 750 mm^2 sehingga melebihi diameter yang telah ditentukan. Untuk beton normal + *sikament ln* 1,5% memiliki sebaran diameter beton segar sebesar 700 mm^2 dan kecepatan sebaran untuk mencapai diameter 500 mm^2 adalah 4 detik, sehingga tambahan admixture *sikament ln* 1,5% dapat disimpulkan adalah campuran yang optimal dalam uji *slump flow self compacting concrete*.

4.8.2 Hasil pengujian kuat tekan beton SCC

Pengujian kuat tekan beton sebagai standar utama dalam pembangunan gedung karena gedung memiliki resiko golongan II dan mutu beton minimal pembangunan gedung adalah fc' 20 MPa (SNI 1726 : 2012). Penelitian "Pengaruh Variasi *Sikament Ln* Terhadap Mutu Beton 25 MPa Dalam Pembuatan Beton SCC (*Self Compacting Concrete*)" menjadikan kuat tekan beton sebagai standart keberhasilan beton SCC.

Tabel 4.17 Kuat Tekan Beton Normal + *Sikament Ln*

Umur	Kuat Tekan Karakteristik (MPa)				
	Beton Normal	Beton Normal + *Sikament Ln* 0,5%	Beton Normal + Sikament Ln 1%	Beton Normal + Sikament Ln 1,5%	Beton Normal + Sikament Ln 2%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	15,68	17,12	11,57	10,08	4,37
7	23,00	24,33	21,15	18,33	14,96
14	30,03	30,99	28,35	25,38	20,59
21	33,87	36,06	29,39	26,80	22,65
28	33,98	36,80	31,32	28,31	24,51

Pada data Tabel 4.17 mutu beton atau kuat tekan beton pada 5 variabel yang telah diuji memperlihatkan mutu beton pada campuran beton normal + *sikament ln* 0,5% memiliki kuat tekan 17,12 MPa pada 3 hari; 24,33 pada 7 hari; 30,99 pada 14 hari; 36,06 pada 21 hari dan pada 28 hari 36,80. Semua umur beton campura bton norml + *sikament ln 0,5%* dapat melebihi kuat tekan beton normal yang hanya 33, 98 pada umur 28 hari.

4.8.3 Perbandingan hasil penelitian

1. Pada penelitian "Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Kadar *Superplasticizer* Pada *Self Compacting Concrete*" mendapatkan data optimal *slump flow test* waktu tercepat untuk menempuh diameter 500 mm^2 adalah 3,58 detik pada kode benda uji B3 atau campuran beton SCC dengan takaran *superplasticizer* 2% dan diameter sebaran beton segar sebesar 73,95 cm^2. Pada judul penelitian "Pengaruh Variasi *Sikament Ln* Terhadap Mutu Beton 25 MPa Dalam Pembuatan Beton SCC (*Self Compacting Concrete*)" *slump flow test* pada campuran *sikament ln* 1,5% mendapat diameter sebaran beton segar sebesar 700 mm^2 dan waktu aliran campuran menuju diameter 500 mm^2 dalam waktu 4 detik. Kesimpulan perbandingan kedua penelitian adalah semakin banyak admixture yang ditambahkan karakteristik beton akan semakin cepat aliran tetapi dapat membuat campuran melebihi dari standar yang telah di tetapkan (ASTM C143/ C143M). *Admixture* memiliki karakteristik masing-masing sesuai kebutuhan rencana beton dan *workability* kebutuhan pekerjaan.
2. Mutu beton adalah standar dalam pekerjaan konstruksi gedung, dalam penelitian "Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Kadar *Superplasticizer* Pada *Self Compacting Concrete*" benda uji pada campuran optimal *admixture superplasticizer* 1,2% menghasilkan kuat tekan maksimal sebesar 43,27 MPa. Pada penelitian ""Pengaruh Variasi *Sikament Ln* Terhadap Mutu Beton 25 MPa Dalam Pembuatan Beton SCC (*Self Compacting Concrete*)" memiliki kuat tekan sebesar 36,80 pada penambahan *admixture sika ln* 0,5%. Kesimpulan pada kedua penelitian tersebut adalah kedua penelitian mampu melewati rencana mutu beton normal.