

**LAMPIRAN I**  
**PENGOLAHAN DATA**

## ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS

Pengujian : 01  
Benda : Pasir Tanjung Raja  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Tanjung Raja

No	Diameter Saringan (mm)	Berat Tertahan		Kumulatif Tertahan (%)	% Lolos
		gram	%		
1	9,5	0	0,0	0,0	100,0
2	4,75	0	0,0	0,0	100,0
3	2,36	3,1	0,3	0,3	99,7
4	1,18	13,8	1,4	1,7	98,3
5	0,600	102,1	10,2	11,9	88,1
6	0,300	515,1	51,5	63,4	36,6
7	0,150	299,9	30,0	93,4	6,6
8	0,075	55	5,5	98,9	1,1
9	Pan	11	1,1	100,0	
Total		1000	100	170,7	

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\% \text{ Kumulatif Agregat Tertahan}}{100}$$

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{170,7}{100} = 1,707$$

## ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR

Pengujian : 02  
Benda : Batu Split 1/2  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Merak

No	No. Saringan (mm)	Masa Tertahan	Jumlah Tertahan	% Kumulatif Agregat	
				Tertinggal	Lolos
1	76	0	0	0	100
2	38,1	0	0	0	100
3	19	219,3	86,9	4,65	95,35
4	9,5	980	1066,9	57,13	42,87
5	4,75	800	1866,9	99,96	0,04
6	2,36	0	1866,9	99,96	0,04
7	1,18	0	1866,9	99,96	0,04
8	0,6	0	1866,9	99,96	0,04
9	0,3	0,1	1867	99,97	0,03
10	0,15	0	1867	99,97	0,03
11	0,075	0,2	1867,2	99,98	0,02
12	pan	0,4	1867,6	100,00	0,00
Total		2000		661,566	

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{\% \text{ Kumulatif Agregat Tertahan}}{100}$$

$$\text{Modulus Halus Butir (MHB)} = \frac{661,566}{100} = 6,6157$$

## PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Pengujian : 03  
 Benda : Pasir Tanjung Raja  
 Dikerjakan : Hilman / Teddy  
 Sumber Benda Uji : Tanjung Raja

Pengujian	Notasi	Satuan	Berat
Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh (SSD)	S	gram	500
Berat Benda Uji Kering Oven	A	gram	484,6
Berat Piknometer + Air	B	gram	1397,2
Berat Piknometer + Air + Benda Uji	C	gram	1691,4
Berat Jenis Kering ( <i>Bulk Dry Specific Dravity</i> )	$\frac{A}{B+S-C}$	gram	2,355
Berat Jenis SSD	$\frac{S}{B+S-C}$	gram	2,430
Berat Jenis Semu ( <i>Apparent Specific Gravity</i> )	$\frac{A}{B+A-C}$	gram	2,545
Presentase Penyerapan	$\frac{(S-A)}{A} \times 100\%$	%	3,178

## PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Pengujian : 04  
 Benda : Batu Split 1/2  
 Dikerjakan : Hilman / Teddy  
 Sumber Benda Uji : Merak

Pengujian	Notasi	Berat	Satuan
Berat Benda Uji Kering Oven	Bk	477,1	gr
Berat Benda Uji Jenuh Kering Permukaan Jenuh Air	Bj	481,8	gr
Berat Bejana Berisi Benda Uji Dan Air	W1	1604,9	gr
Berat Bejana Berisi Air	W2	1299,2	gr
Berat Jenis Kering ( <i>Bulk Specific Gravity</i> )	$\frac{Bk}{W2 + Bj - W1}$	2,709	gr
Berat Jenis Permukaan Jenuh Air ( <i>Saturated Surface Dry</i> )	$\frac{Bj}{W2 + Bj - W1}$	2,736	gr
Persentase Penyerapan Kadar Air	$\frac{(Bj - Bk)}{Bk} \times 100\%$	0,985	%

## PENGUJIAN BOBOT ISI GEMBUR DAN PADAT AGREGAT HALUS

Pengujian : 05  
Benda : Pasir Tanjung Raja  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Tanjung Raja

### Bobot isi gembur

No	Berat Bejana Silinder	Volume Bejana Silinder	Berat Bejana + Agregat	Berat Agregat	Berat Isi Gembur
	gram	cm <sup>3</sup>	gram	gram	gram/cm <sup>3</sup>
1	838,1	2035,752	3066,7	2228,6	1,095
2	838,1	2035,752	3067,9	2229,8	1,095
3	838,1	2035,752	3085	2246,9	1,104
Rata-rata					1,098

### Bobot isi Padat

No	Berat Bejana Silinder	Volume Bejana Silinder	Berat Bejana + Agregat	Berat Agregat	Berat Isi Gembur
	gram	cm <sup>3</sup>	gram	gram	gram/cm <sup>3</sup>
1	838,1	2035,752	3220	2381,9	1,170
2	838,1	2035,752	3253,7	2415,6	1,187
3	838,1	2035,752	3274,3	2436,2	1,197
Rata-rata					1,184

## PENGUJIAN BOBOT ISI GEMBUR DAN PADAT AGREGAT KASAR

Pengujian : 06  
Benda : Batu Split 1/2  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Merak

### Bobot isi gembur

No	Berat Bejana Silinder	Volume Bejana Silinder	Berat Bejana + Agregat	Berat Agregat	Berat Isi Gembur
	gram	cm <sup>3</sup>	gram	gram	gram/cm <sup>3</sup>
1	2177,2	2650,719	6216,1	4038,9	1,524
2	2177,2	2650,719	6214,6	4037,4	1,523
3	2177,2	2650,719	6238,3	4061,1	1,532
Rata-rata					1,526

### Bobot isi Padat

No	Berat Bejana Silinder	Volume Bejana Silinder	Berat Bejana + Agregat	Berat Agregat	Berat Isi Gembur
	gram	cm <sup>3</sup>	gram	gram	gram/cm <sup>3</sup>
1	2177,2	2650,719	6471,9	4294,7	1,620
2	2177,2	2650,719	6484,8	4307,6	1,625
3	2177,2	2650,719	6485,2	4308	1,625
Rata-rata					1,623

## PENGUJIAN KEKERASAN AGREGAT KASAR

Pengujian : 07  
Benda : Batu Split 1/2  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Merak

No.	Keterangan	Satuan	Nilai
1	Berat Agregat tertahan ayakan 16 mm	Gram	1500
2	Berat Agregat tertahan ayakan 12,5 mm	Gram	1500
3	Total Berat Agregat (A)	Gram	3000
4	Berat Agregat Tertahan Ayakan 2,36 mm (B)	Gram	2717,1
5	Berat Agregat lolos Ayakan 2,36 mm (A-B)	Gram	282,9
6	kekerasan Agregat	%	9,43



## PENGUJIAN KADAR AIR DAN KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS

Pengujian : 08  
Benda : Pasir Tanjung Raja  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Tanjung Raja

Pemeriksaan	Satuan	Berat
Berat Cawan	Gram	230,9
Berat Benda Uji (W1)	Gram	1000
Berat benda uji kering oven sebelum dicuci (W2)	Gram	868,4
Berat benda uji kering oven sesudah dicuci (W3)	Gram	862,4
Kadar air = $\frac{W1 - W2}{W2} \times 100\%$	%	15,154
Kadar Lumpur = $\frac{W2 - W3}{W2} \times 100\%$	%	0,691

## PENGUJIAN KADAR AIR DAN KADAR LUMPUR AGREGAT KASAR

Pengujian : 09  
Benda : Batu Split 1/2  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Merak

Pemeriksaan	Satuan	Berat
BeratCawan	Gram	229,7
Berat Benda Uji (W1)	Gram	1000
Beratbendaujikering oven sebelumdicuci (W2)	Gram	995,9
Beratbendaujikering oven sesudahdicuci (W3)	Gram	975
Kadar Air = $\frac{W1 - W2}{W2} \times 100\%$	%	0,412
Kadar Lumpur = $\frac{W2 - W3}{W2} \times 100\%$	%	2,099

## PENGUJIAN BERAT JENIS SEMEN

Pengujian : 10  
Benda : Semen portland tipe 1  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Baturaja

No	Keterangan	Satuan	Notasi	I	II
1.	Berat Semen	gram	A	65	65
2.	Tinggi Minyak Tanah Konstan	ml	B	0,4	0,5
3.	Tinggi Minyak Tanah + Semen	ml	C	22,8	21,4
4.	Berat Isi Air Pada Suhu yang Tetap		D	1	1
5.	Berat Jenis Semen	gr/ml	$A/(C-B) \times D$	2,902	3,110
6	Berat Jenis Semen Rata-Rata	gr/ml		3,01	

## PENGUJIAN KONSISTENSI SEMEN

Pengujian : 11  
Benda : Semen portland tipe 1  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Baturaja

Keterangan	Satuan	Hasil
Berat Semen ( $W_s$ )	Gram	500
Berat Air ( $W_a$ )	ml	120
Konsistensi Semen	%	24
Penurunan Konsistensi Semen	Mm	10

## PENGUJIAN WAKTU IKAT SEMEN

Pengujian : 12  
Benda : Semen portland tipe 1  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : Baturaja

Nomor Pengamatan Penurunan	Waktu Penurunan (menit)	Penurunan (mm)
1	30	41,5
2	45	41
3	60	40,5
4	75	39
5	90	17
6	105	6,5
7	120	4
8	135	0,5
9	150	0

## PERHITUNGAN CAMPURAN (*MIX DESIGN*)

Pengujian : 13  
Benda : -  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber : -

### Formulir Perencanaan Campuran Beton

No	Uraian	Nilai	Satuan	Tabel/Grafik/Hitungan
1	Kuat Tekan Beton yang diisyaratkan	35,00	MPa	Ditetapkan
2	Deviasi Standar (s)	8,50	MPa	
3	Nilai Tambah/Margin (M)	13,94	MPa	1,64×(2)
4	Kuat Rata-Rata Yang Ditargetkan	48,94	MPa	(1)+(3)
5	Jenis Semen	OPC Baturaja		Ditetapkan
6	Jenis Agregat Kasar	Batu Pecah		Ditetapkan
7	Jenis Agregat Halus	Alami		Ditetapkan
8	Faktor Air Semen Bebas	<b>0,40</b>		Tabel 2 & Grafik 1
9	Faktor Air Semen Maksimum	0,60		Tabel 4
10	Slump	60-180	mm	Tabel 1 (SNI 7656:2012)

11	Ukuran Agregat Maksimum	20,00	mm	Pengujian
12	Kadar Air Bebas	225,00	kg/m <sup>3</sup>	Tabel 3
13	Kadar Semen	<b>562,50</b>	kg/m <sup>3</sup>	(12):(8)
14	Kadar Semen Minimum	325,00	kg/m <sup>3</sup>	Tabel 4
15	Faktor Air Semen Disesuaikan	-		
16	Susunan Besar Butir Agregat Halus	Zona 4		Daerah Gradasi
17	Susunan Agregat Kasar atau Gabungan	Zona 2		Grafik 7,8,9 atau Tabel 7
18	Persen Agregat Halus	27,5		Grafik 13 / 14 / 15
19	BJ Agregat Kasar (SSD)	2,736		Pengujian
	BJ Agregat Halus (SSD)	2,430		Pengujian
20	BJ Relatif Agregat Gabungan (SSD)	2,65		
21	Berat Isi Beton	2350,00	kg/m <sup>3</sup>	Grafik 16
22	Kadar Agregat Gabungan	1562,50	kg/m <sup>3</sup>	(20)-(13)-(12)
23	Kadar Agregat Halus	429,69	kg/m <sup>3</sup>	(21)×(17)
24	Kadar Agregat Kasar	1132,81	kg/m <sup>3</sup>	(22)-(23)

**Proporsi Campuran 1 m<sup>3</sup>**

<b>Proporsi Campuran Beton untuk kebutuhan 1 m<sup>3</sup></b>	<b>Jumlah Material</b>	<b>Satuan</b>	<b>Rasio</b>
Semen PPC Baturaja	562,50	kg/m <sup>3</sup>	1,00
Pasir Tanjung Raja	429,69	kg/m <sup>3</sup>	0,76
Batu Pecah Maks 20 mm (Merak)	1132,81	kg/m <sup>3</sup>	2,01
Air (W/C Rasio)	225,00	kg/m <sup>3</sup>	0,40

**Koreksi Kadar Air**

<b>Koreksi Kadar Air</b>			
<b>Jenis Agregat</b>	<b>Nilai Kadar Air (%)</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Rasio</b>
Agregat Halus	3,178	SSD	-12,34
	15,514	Asli	
Agregat Kasar	0,985	SSD	-0,57
	0,412	Asli	
<b>Koreksi Jumlah Kadar Air</b>	<b>178,48</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	

**Koreksi Proporsi Campuran Beton 1 m<sup>3</sup>**

<b>Koreksi Proporsi Campuran Beton Untuk Kebutuhan 1 m<sup>3</sup></b>	<b>Jumlah Material</b>	<b>Satuan</b>	<b>Rasio</b>
Semen PPC Baturaja	562,50	kg/m <sup>3</sup>	1,00
Pasir Tanjung Raja	482,69	kg/m <sup>3</sup>	0,86
Batu Pecah Maks 20 mm (Merak)	1126,32	kg/m <sup>3</sup>	2,00
Air (W/C Rasio)	178,48	kg/m <sup>3</sup>	0,32



**Proporsi Campuran Beton setiap 15 sampel**

Beton	Semen (Kg)	Split (Kg)	Air (Kg)	Pasir (Kg)	Serat Polypropylene (Kg)
BN	32,206	64,488	10,219	27,637	
BCP 0,5%	32,206	64,488	10,219	27,637	0,161
BCP 1%	32,206	64,488	10,219	27,637	0,322
BCP 1,5%	32,206	64,488	10,219	27,637	0,483
BCP 2%	32,206	64,488	10,219	27,637	0,644
Total	161,031	322,441	51,096	138,184	1,610

### PENGUJIAN *SLUMP TEST*

Pengujian : 14  
Benda : Beton Segar  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : -

Pemeriksaan	Beton Normal	BCP 0,5%	BCP 1%	BCP 1,5%	BCP 2%
Titik tertinggi (cm)	9	6,5	7	7	6
Titik sedang (cm)	11	13	14	13	14
Titik rendah (cm)	14	20	21	18,5	20
Nilai <i>slump</i> (cm)	11,333	13,167	14,000	12,833	13,333

## PENGUJIAN BOBOT ISI BETON SEGAR

Pengujian : 15  
Benda : Beton Segar  
Dikerjakan : Hilman / Teddy  
Sumber Benda Uji : -

Pemeriksaan	BN	BCP 0,5%	BCP 1%	BCP 1,5%	BCP 2%
Berat bejana kosong (gr)	6610	6630	6650	6650	6670
Berat bejana + air (gr)	12460	12426	12415	12490	12498
Volume bejana (m3)	0,0059	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058
Berat bejana + beton (gr)	21390	20950	20920	20890	20780
Berat beton (gr)	14780	14320	14270	14240	14110
Bobot isi beton (kg/m3) (Berat Beton)/(Volume Bejana)	2526,50	2470,67	2475,28	2438,36	2421,07

## PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

Pengujian : 16  
 Benda : Beton  
 Dikerjakan : Hilman / Teddy  
 Sumber Benda Uji : -

### Kuat tekan beton normal

Jenis	7 Hari			14 Hari			28 Hari		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Tinggi (mm)	298	300	297	298	299	301	302	300	297
Diamater (mm)	148	149	149	150	150	149	148	150	150
Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	17203,4	17436,6	17436,6	17671,5	17671,5	17436,6	17203,4	17671,5	17671,5
Berat (kg)	12,46	12,48	12,72	12,63	12,67	12,65	12,75	12,72	12,6
Beban Max (KN)	400	410	390	440	495	465	625	635	610
Kuat Tekan (Mpa)	23,25	23,51	22,37	24,90	28,01	26,67	36,33	35,93	34,52
Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	23,04			26,53			35,59		

### Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 0,5%

Jenis	Umur 7 Hari			Umur 14 Hari			Umur 28 Hari		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Tinggi (mm)	300	298	297	301	299	298	302	299	300
Diamater (mm)	149	150	149	149	148	150	150	150	150
Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	17436,6	17671,5	17436,6	17436,6	17203,4	17671,5	17671,5	17671,5	17671,5
Berat (kg)	12,38	12,37	12,25	12,38	12,3	12,34	12,61	12,5	12,54
Beban Max (KN)	410	450	405	508	473	458	640	630	655
Kuat Tekan (Mpa)	23,51	25,46	23,23	29,13	27,49	25,92	36,22	35,65	37,07
Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	24,07			27,52			36,31		

**Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 1%**

Jenis	Umur 7 Hari			Umur 14 Hari			Umur 28 Hari		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Tinggi (mm)	300	299	300	300	300	298	301	300	302
Diamater (mm)	149	148	149	149	149	149	148	150	150
Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	17436,6	17203,4	17436,6	17436,6	17436,6	17436,6	17203,4	17671,5	17671,5
Berat (kg)	12,25	12,09	12,16	12,14	12,09	12,04	12,05	12,33	12,41
Beban Max (KN)	330	380	355	407	422	377	530	500	510
Kuat Tekan (Mpa)	18,93	22,09	20,36	23,34	24,20	21,62	30,81	28,29	28,86
Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	20,46			23,05			29,32		

**Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 1,5%**

Jenis	Umur 7 Hari			Umur 14 Hari			Umur 28 Hari		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Tinggi (mm)	299	300	302	301	300	301	300	300	301
Diamater (mm)	150	148	149	150	150	149	148	149	150
Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	17671,5	17203,4	17436,6	17671,5	17671,5	17436,6	17203,4	17436,6	17671,5
Berat (kg)	12	12,04	12,26	12,44	12,13	12,21	12,15	12,19	12,37
Beban Max (KN)	355	360	360	404	419	444	465	475	470
Kuat Tekan (Mpa)	20,09	20,93	20,65	22,86	23,71	25,46	27,03	27,24	26,60
Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	20,55			24,01			26,96		

**Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 2%**

Jenis	Umur 7 Hari			Umur 14 Hari			Umur 28 Hari		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Tinggi (mm)	296	298	301	302	300	300	298	296	301
Diameter (mm)	149	149	150	148	150	148	149	150	150
Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	17436,6	17436,6	17671,5	17203,4	17671,5	17203,4	17436,6	17671,5	17671,5
Berat (kg)	12	12,04	12,12	12,09	11,91	12,08	12,08	12,01	12,16
Beban Max (KN)	320	310	310	350	370	355	430	440	450
Kuat Tekan (Mpa)	18,35	17,78	17,54	20,34	20,94	20,64	24,66	24,90	25,46
Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	17,89			20,64			25,01		

**LAMPIRAN II**  
**SNI ACUAN**

**SNI yang dipakai pada penelitian ini :**

No.	SNI	Judul SNI
	SNI 03-1968-1990	Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar
	SNI 03-1970-2008	Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
	SNI 03-1968-1990	Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar
	SNI 03-1970-1991	Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus Dan Agregat Kasar
	SNI 03-1971-2011	Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standarisasi Nasional
	SNI 03-4141-1996	Metode Pengujian Gumpalan Lempung Dan Butir-Butir Mudah Pecah Dalam Agregat
	SNI 03-4804-1998	Metode Pengujian Bobot Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat
	BS 812-110-1990	Bsi Standards
	SNI 15-2531-1992	Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland.
	SNI 15-6826-2022	Metode Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland Dengan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil
	SNI 03-6827-2002	Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland Dengan Menggunakan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil
	SNI 03-2847-2002.	Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung
	SNI 15-2049-2004	Semen Portland ICS
	SNI ASTM C 136-2012.	Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar
	SNI 1974-2011	Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder
	SNI 1972 (2008)	Cara Uji Slump Beton



	SNI 03-2834-2000	Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal
	SNI 1973:2008. (2008)	Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran Dan Kadar
	PEDC PEDC BANDUNG (1983)	Pengujian Bahan

**LAMPIRAN III**  
**DATA ADMINISTRASI**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
Jalan Srijaya Negara, Palembang 301139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918  
Website : [www.polsri.ac.id](http://www.polsri.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



**LEMBAR KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI**

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak Pertama,

Nama : Hilman Akbar

NIM : 061940112180

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pihak Kedua, sebagai Pembimbing II

Nama : Lina Flaviana TiliK, S.T., M.T.

NIP : 1972022271998022003

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pada hari ini Kamis tanggal 3-03-2023 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Skripsi

Isi kesepakatan:

1. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 (satu) minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari senin Pukul 10.00 bertempat di kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi.

Palembang, Maret 2023

Pembimbing II,

Lina Flaviana TiliK, S.T., M.T.

NIP. 1972022271998022003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
Jalan Srijaya Negara, Palembang 301139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918  
Website : [www.polsri.ac.id](http://www.polsri.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



### LEMBAR KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak Pertama,

Nama : Teddy Apriansyah

NIM : 061940112192

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pihak Kedua, sebagai Pembimbing II

Nama : Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.

NIP : 1972022271998022003

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pada hari ini Kamis tanggal 3-03-2023 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Skripsi

Isi kesepakatan:

1. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 (satu) minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari senin Pukul 10.00 bertempat di kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi.

Palembang, Maret 2023

Pembimbing II,

Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.

NIP. 1972022271998022003



**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**


**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**Lembar Disposisi**

Dari : Ketua Jurusan Teknik Sipil

- Kepada :  Sekretaris Jurusan       Kepala Lab. Pengujian Bahan  
 Ketua Program Studi PJJ       Kepala Lab. Komputer  
 Kepala lab. Pengolahan Material       Kepala Perpustakaan Sipil  
 Administrasi.....  
.....

- Isi disposisi :  Untuk diolah       Untuk diedarkan  
 Untuk dipertimbangkan       Untuk dimanfaatkan  
 Siapkan Konsep Jawaban       Untuk diketahui  
 Harap Saya di wakili       Untuk disimpan  
 Harap tanggapan       Periksa dan ikut perkembangan  
 Koordinasikan dengan.....

Mohon dibantu  
 10/23  
13

Terima kasih

Palembang, 09 Maret 2023

Hal : Permohonan Izin Peminjaman Laboratorium Teknik Sipil

Kepada  
Yth. Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Di  
Palembang

Dengan Hormat,  
Sehubungan dengan penelitian yang akan kami lakukan guna menyelesaikan Tugas Akhir, sesuai dengan kurikulum Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Tahun Akademik 2023, maka dengan ini :

NO.	NAMA	NIM	KELAS
1.	Hilman Akbar	061940112180	8 PJJ D
2.	Teddy Apriansyah	061940112192	8 PJJ D

Memohon izin agar dapat memakai fasilitas alat di laboratorium pengujian bahan dari 20 Maret 2023 sampai selesai. (rencana jadwal terlampir)

Demikianlah surat permohonan ini diajukan. Atas perhatian dan izin yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami  
Mahasiswa Yang Mewakili

  
**Hilman AKbar**  
NIM. 061940112180







	<p><b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA</b> Jalan Srijaya Negara, Palembang 301139 Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 Website : <a href="http://www.polsri.ac.id">www.polsri.ac.id</a> E-mail : <a href="mailto:info@polsri.ac.id">info@polsri.ac.id</a></p>		
<b>LEMBAR KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI</b>			

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak Pertama,

Nama : Hilman Akbar

NIM : 061940112180

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pihak Kedua, sebagai Pembimbing I

Nama : Drs. Dafrimon, M.T

NIP :196005121986031005

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pada hari ini Kamis tanggal 2-03-2023 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Skripsi

Isi kesepakatan:

1. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 (satu) minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Selasa Pukul 01.00 bertempat di kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi.

Palembang, Maret 2023

Pembimbing I,



Drs. Dafrimon, M.T

NIP. 196005121986031005



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
Jalan Srijaya Negara, Palembang 301139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918  
Website : [www.polsri.ac.id](http://www.polsri.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



### LEMBAR KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Pihak Pertama,

Nama : Teddy Apriansyah

NIM : 061940112192

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pihak Kedua, sebagai Pembimbing I

Nama : Drs. Dafrimon, M.T

NIP :196005121986031005

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Pada hari ini Kamis tanggal 2-03-2023 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan Skripsi

Isi kesepakatan:

5. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 (satu) minggu.
6. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Selasa Pukul 01.00 bertempat di kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi.

Palembang, Maret 2023

Pembimbing I,

Drs. Dafrimon, M.T

NIP. 196005121986031005



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 301139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918

Website : [www.polsri.ac.id](http://www.polsri.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



**LEMBAR REKOMENDASI UJIAN SKRIPSI**

Pembimbing Skripsi memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Hilman Akbar  
NIM : 061940112180  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Judul Laporan : Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap  
Kuat Tekan Beton

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Skripsi pada Tahun Akademik 2023.

Pembimbing I

Drs. Dafrimon, M.T.  
NIP. 196005121986031005

Palembang, 31 Juli 2023

Pembimbing II

Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T  
NIP. 197202271998022003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 301139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918

Website : [www.polsri.ac.id](http://www.polsri.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



LEMBAR REKOMENDASI UJIAN SKRIPSI

Pembimbing Skripsi memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Teddy Apriansyah  
NIM : 061940112192  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Judul Laporan : Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap  
Kuat Tekan Beton

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Skripsi pada Tahun Akademik 2023.

Pembimbing I

Drs. Dafrimon, M.T.  
NIP. 196005121986031005

Palembang, 31 Juli 2023

Pembimbing II

Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T  
NIP. 197202271998022003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jln. Sriwijaya Negara, Palembang 30139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 Email. [Info@mail.polsriwijaya.ac.id](mailto:Info@mail.polsriwijaya.ac.id)

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : 1. Hilman Akbar (NIM. 061940112180)  
2. Teddy Apriansyah (NIM. 061940112192)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Judul Laporan : PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLYPROPYLENE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Dosen Pembimbing : Drs. Dafrimon, M.T

NIP : 196005121986031005

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	23 Februari 2023	- Secara prinsip untuk BAB 1 dan telah melakukan koordinasi dengan pembimbing I - BAB 1 dapat disetujui ... lanjutkan BAB II	
2.	31 Maret 2023	- Perbaiki penulisan BAB II	
3.	6 April 2023	- BAB II dapat disetujui - lanjutkan BAB III	
4.	13 April 2023	- Perbaiki BAB III mengenai flowchart / diagram alir	
5.	2 Mei 2023	- BAB III disetujui Boleh mengikuti seminar proposal	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jln. Sriwijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 Email. [Info@mail.polsriwijaya.ac.id](mailto:Info@mail.polsriwijaya.ac.id)

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

No	Tanggal	Uraian	Paraf
6.	2 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>-Koreksi mix design concrete</li><li>-Lanjutkan pembuatan benda uji</li><li>-Buat pembahasan BAB IV, BAB V, dan daftar pustaka.</li></ul>	
7.	27 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>-lengkapi abstrak dan lampiran</li><li>-Perbaiki kesimpulan dan saran</li><li>-Perbaiki penulisan BAB IV</li></ul>	
8.	1 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- BAB IV disetujui</li><li>- BAB V disetujui</li><li>- Daftar pustaka disetujui</li></ul> <p>Dapat mengikuti Ujian / Sidang. skripsi.</p>	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL



Jln. Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 Email. [Info@mail.polsriwijaya.ac.id](mailto:Info@mail.polsriwijaya.ac.id)

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : 1. Hilman Akbar (NIM. 061940112180)  
2. Teddy Apriansyah (NIM. 061940112192)

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / DIV Perancangan Jalan dan Jembatan

Judul Laporan : PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLYPROPYLENE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Dosen Pembimbing : Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T

NIP : 197202271998022003

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	10 Januari 2023	Judul diperbaiki. Cari jurnal minimal 10, 5 tahun terakhir	ISC
2.	26 Januari 2023	Judul OK. Perbaiki BAB I	ISC
3.	20 Februari 2023	BAB I OK Silakan ke PB I Lanjut ke BAB II	ISC
4.	29 Maret 2023	Perbaiki BAB II	ISC
5.	5 April 2023	ACC BAB II Silakan ke PB I Lanjut BAB III	ISC
6.	12 April 2023	Perbaiki BAB III Mengenal flowchart diagram alir penelitian	ISC



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jln. Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 Email. [Info@mail.polsriwijaya.ac.id](mailto:Info@mail.polsriwijaya.ac.id)








LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI







No	Tanggal	Uraian	Paraf
7.	2 Mei 2023	BAB III OK. Bdch mengikuti Seminar Proposal	
8.	1 Juni 2023	-Perbaiki Mix design concrete - Lanjutkan pembuatan benda uji - Buat pembatasan BAB IV	
9.	26 Juli 2023	- Perbaiki hal. pengesahan, daftar pustaka, kesimpulan dan saran - lengkapi abstrak dan lampiran	
10.	28 Juli 2023	BAB IV OK. Kesimpulan dan Saran OK. Daftar pustaka OK.  Batas mengikuti ujin skripsi	












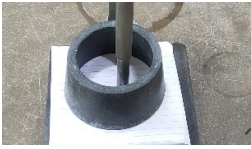

**LAMPIRAN IV**  
**FOTO PENELITIAN**







## ALAT ALAT YANG DIGUNAKAN





No.	Gambar Alat	Kegunaan	Jenis Pengujian
1	 <p style="text-align: center;">Oven</p>	Digunakan untuk menimbang material dan benda uji	Semua jenis pengujian yang dilakukan
2	 <p style="text-align: center;">Cawan</p>	Digunakan sebagai wadah untuk menampung material	Semua jenis pengujian yang dilakukan
3	 <p style="text-align: center;">Timbangan</p>	Digunakan untuk mengeringkan material	Analisa saringan, kadar air, kadar lumpur agregat, berat jenis dan penyerapan agregat
4	 <p style="text-align: center;">Saringan</p>	Digunakan untuk menyaring agregat halus pada uji analisa saringan	Analisa saringan agregat halus
5	 <p style="text-align: center;"><i>Density Spoon</i></p>	Digunakan untuk mengambil material	Semua jenis pengujian yang dilakukan

6	 <p>Alat Penggetar</p>	Digunakan untuk menggetarkan saringan pada uji analisis asaringan	Analisa saringan agregat halus dan Agregat kasar
7	 <p>Kuas</p>	Digunakan sebagai pembersih saringan	Analisa saringan agregat halus dan agregat kasar
8	 <p>Set Pengujian SSD</p>	Set Pengujian SSD agregat halus (kerucut terpancung, penumbuk)	Pengujian kondisi SSD agregat halus
9	 <p>Corong</p>	Digunakan untuk memasukkan pasir kekerucut	Berat jenis agregat halus
10	 <p>Wash Bottle</p>	Digunakan untuk membuat keadaan pasir SSD	Pengujian kondisi SSD agregat halus
11	 <p>Piknometer</p>	Digunakan pada pengujian berat jenis agregat halus	Berat jenis agregat halus

12	 <p>Piknometer Plastik</p>	Digunakan pada saat pengujian BJ SSD agregat kasar	Pengujian kondisi berat jenis SSD agregat kasar
13	 <p>Lap</p>	Digunakan untuk membuat keadaan agregat kasar SSD	Pengujian kondisi berat jenis SSD agregat kasar
14	 <p>Bejana Silinder Agregat Halus</p>	Digunakan untuk menampung agregat yang akan diuji	Bobot isi agregat halus
15	 <p>Batang Penumbuk</p>	Untuk menumbuk agregat di dalam silinder pada uji bobot isi	Bobot isi agregat halus, agregat halus, <i>slump test</i> , dan bobot isi
16	 <p>Bejana Silinder Agregat kasar</p>	Digunakan untuk menampung agregat yang akan diuji	Bobot isi agregat Kasar

17	 <p>Bejana Silinder</p>	Digunakan untuk menampung agregat kasar yang akan diuji	Kekerasan agregat
18	 <p><i>Le Chatelier Flask</i></p>	Digunakan untuk menguji berat jenis semen	Berat jenis semen
19	 <p>Mesin Pengadu</p>	Untuk membuat adukan semen yang akan diuji	Waktu ikat semen
20	 <p>Vicat</p>	Untuk mengetahui penurunan semen	Waktu ikat semen
21	 <p>Cincin Konik</p>	Sebagai tempat penampung semen yang akan diuji	Waktu ikat semen
22	 <p>Kerucut Abraham</p>	Sebagai wadah pada pengujian <i>slump test</i>	<i>Slump test</i>

23	 <p>Plat Baja</p>	Digunakan sebagai alas dari <i>slump test</i>	<i>Slump test</i>
24	 <p>Mistar Siku</p>	Digunakan untuk mengukur ketinggian <i>slump test</i>	<i>Slump test</i>
25	 <p>Bejana Silinder</p>	Untuk menampung beton segar	Pengujian bobot isi beton segar
26	 <p>Kotak Spesi</p>	Untuk menampung beton segar	Pencetakan Benda uji
27	 <p>Cetakan Silinder 15×30 cm</p>	Sebagai cetakan benda uji beton	Pencetakan benda uji
28	 <p>Palu Karet</p>	Digunakan untuk menghilangkan gelembung udara pada cetakan	Pencetakan benda uji

29	 <p>Kunci</p>	Digunakan untuk membuka dan mengencangkan baut pada cetakan silinder	Pencetakan benda uji
30	 <p>Sikat Besi</p>	Digunakan untuk membersihkan cetakan silinder dari adukan mortar yang mengering	Pencetakan benda uji
31	 <p>Molen</p>	Digunakan untuk mencampurkan material	Pembuatan beton segar
32	 <p>Mesin Uji Kuat Tekan</p>	Digunakan untuk menguji kuat tekan benda uji silinder	Uji kuat tekan beton dan kekerasan agregat

## PROSEDUR PELAKSANAAN

### Pengujian Analisa saringan Agregat Halus



Proses penimbangan benda uji



Proses memasukkan benda uji kedalam saringan



Proses penyaringan dengan mesin



Proses penimbangan benda uji tertahan pada saringan



## Pengujian Analisa saringan Agregat Kasar



Proses penimbangan benda uji



Proses penyaringan dengan mesin penggetar



Proses penimbangan benda uji tertahan pada saringan

## Pengujian Berat Jenis Agregat Halus



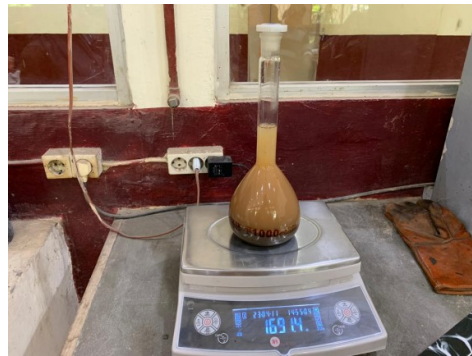
Proses mencari keadaan SSD



Proses penumbukan untuk mencari keadaan SSD



Gambar keadaan SSD



Penimbangan berat piknometer + air + benda uji



Proses penimbangan benda yang telah dikeluarkan dari piknometer

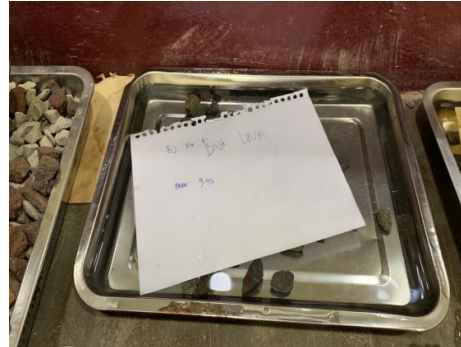


Proses Pengeringan benda uji

## Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar



Proses membersihkan agregat dari kotoran



Proses perendaman agregat kasar



Proses agregat dilap untuk mendapatkan keadaan SSD



Penimbangan berat piknometer + air + benda uji

## Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus



Proses penimbangan benda uji



Proses memasukan benda uji kedalam bejana silinder



Proses perataan bobot isi gembur



Proses penumbukan bobot isi padat



Proses perataan bobot isi gembur



Proses penimbangan benda uji

## Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Kasar



Proses memasukkan benda uji kedalam bejana silinder



Proses penumbukan bobot isi padat



Penimbangan bobot isi agregat kasar

## Pengujian Kekerasan Agregat Kasar



Proses penyaringan agregat kasar



Proses memasukkan agregat pada bejana



Proses penumbukan agregat kasar



Proses pengujian kekerasan agregat



Penimbangan agregat setelah uji kekerasan agregat

## Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus



Proses penimbangan benda uji



Proses memasukkan agregat ke dalam oven



Proses pembersihan agregat dari kotoran



Proses memasukkan agregat ke dalam oven



Proses penimbangan hasil benda uji kering oven

## Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar



Proses penimbangan benda uji



Proses memasukkan agregat ke dalam oven



Proses penimbangan kadar air agregat kasar kering oven



Proses pembersihan agregat dari kotoran



Proses memasukkan agregat yang telah dicuci ke dalam oven



Proses penimbangan kadar lumpur agregat kasar kering oven



## Pengujian Berat Jenis Semen



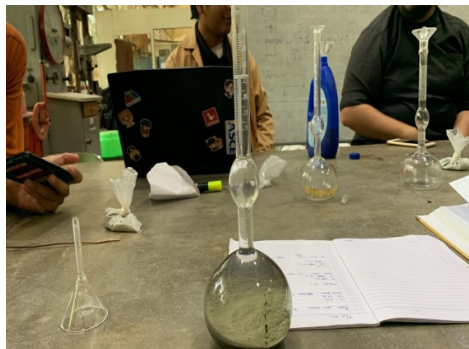
Proses penimbangan benda uji



Proses penuangan minyak tanah  
kedalam *Le Chatelier*



Proses penuangan semen kedalam *Le Chatelier*



Pembacaan pada *Le chatelier*

## Pengujian Waktu Ikut Semen



Proses penimbangan semen



Proses pembuatan benda uji dengan mesin pengaduk



Pembacaan alat vicat

## Pembuatan Benda Uji Beton Normal



Proses mencampur material



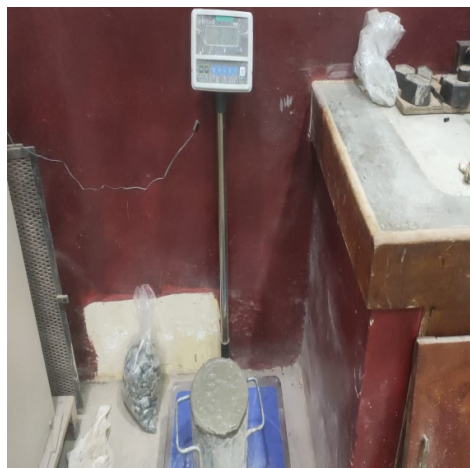
Proses pengujian *slump test*



Pembacaan *slump test*



Proses pengujian bobot isi beton



Penimbangan bobot isi beton



Proses penuangan kedalam cetakan silinder

## Pembuatan Benda Uji Beton Berserat



Proses mencampur material



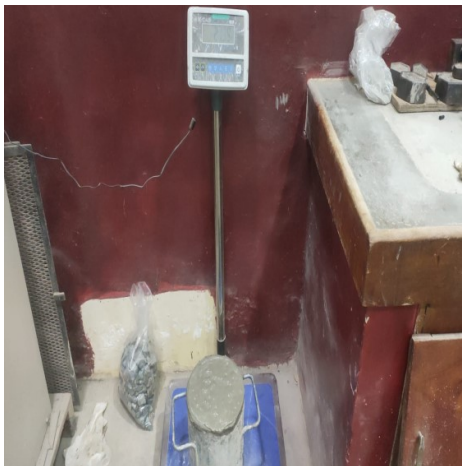
Proses pengujian *slump test*



Pembacaan *slump test*



Proses pengujian bobot isi beton



Penimbangan bobot isi beton



Proses penuangan kedalam cetakan silinder

## Pengujian Kuat Tekan Beton Normal



Proses memasukkan benda uji beton pada mesin kuat tekan beton



Proses pengoprasian mesin kuat tekan



Proses pengujian kuat tekan



Hasil pengujian kuat tekan



Hasil keretakan beton normal 1 umur 7 hari



Hasil keretakan beton normal 2 umur 14 hari



Hasil keretakan beton normal 3 umur 28 hari

## Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 0,5%



Proses memasukkan benda uji beton pada mesin kuat tekan beton



Proses pengoprasian mesin kuat tekan



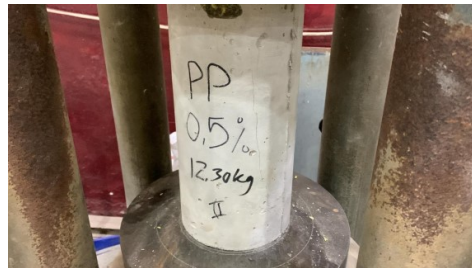
Proses pengujian kuat tekan



Hasil pengujian kuat tekan



Hasil keretakan beton berserat 1 umur 7 hari



Hasil keretakan beton berserat 2 umur 14 hari



Hasil keretakan beton berserat 3 umur 28 hari

## Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 1%



Proses memasukkan benda uji beton pada mesin kuat tekan beton



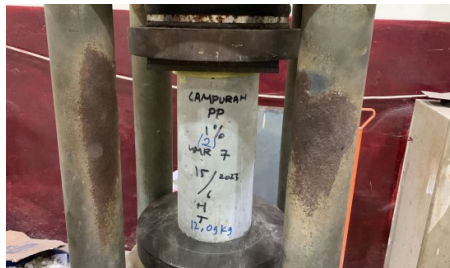
Proses pengoprasian mesin kuat tekan



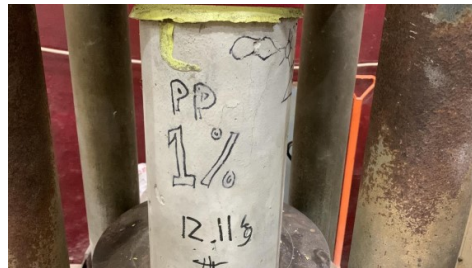
Proses pengujian kuat tekan



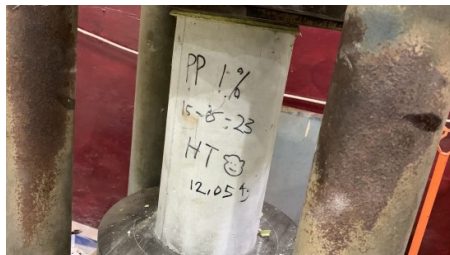
Hasil pengujian kuat tekan



Hasil keretakan beton berserat 1 umur 7 hari



Hasil keretakan beton berserat 2 umur 14 hari



Hasil keretakan beton berserat 3 umur 28 hari

## Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 1,5%



Proses memasukkan benda uji beton pada mesin kuat tekan beton



Proses pengoprasian mesin kuat tekan



Proses pengujian kuat tekan



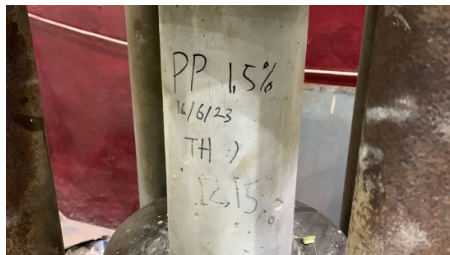
Hasil pengujian kuat tekan



Hasil keretakan beton berserat 1 umur 7 hari



Hasil keretakan beton berserat 2 umur 14 hari



Hasil keretakan beton berserat 3 umur 28 hari



## Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 2%



Proses memasukkan benda uji beton pada mesin kuat tekan beton



Proses pengoprasian mesin kuat tekan



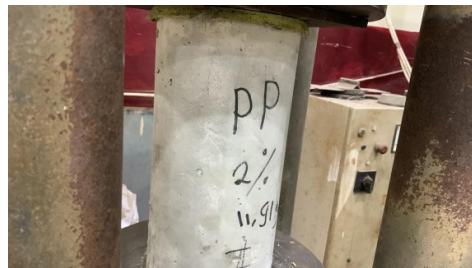
Proses pengujian kuat tekan



Hasil pengujian kuat tekan



Hasil keretakan beton berserat 1 umur 7 hari



Hasil keretakan beton berserat 2 umur 14 hari



Hasil keretakan beton berserat 3 umur 28 hari