BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil pemeriksaan

5.1.1 Kadar lumpur pasir

Tabel 5.1 Hasil pemeriksaan kadar lumpur pasir

No.	Asal pasir	Nilai kadar lumpur rata – rata (%) dari 2 data		Penurunan (%)
		sebelum dicuci	sesudah dicuci	
1.	Sungai Srumbung	3,7346	0,6543	82,4800
2.	Sungai Krasak	2,5642	0,4521	82,3656
3.	Sungai Progo	1,3137	0,3010	77,0876
Jumlah total penurunan kadar lumpur pasir dari ketiga sungai = (n)				241,9332
Penurunan rata-rata kadar lumpur pasir dari ketiga sungai = (n/3)				80,6444

Sumber Lampiran Lab. BKT. 1-6

5.1.2 Berat volume pasir

Tabel 5.2 Hasil pemeriksaan berat volume pasir

No.	Asal pasir	Nilai berat volume rata – rata dari 2 data		Penurunan (%)
		sebelum dicuci	sesudah dicuci	
1.	Sungai Srumbung	1,6698	1,6415	1,6948
2.	Sungai Krasak	1,6793	1,6698	0,5657
3.	Sungai Progo	1,6793	1,6509	1,6912
Jumlah total penurunan berat volume pasir dari ketiga sungai = (n)				3,9517
Penurunan rata-rata berat volume pasir dari ketiga sungai = (n/3)				1,3172

Sumber Lampiran Lab. BKT. 7-12

5.1.3 Berat jenis batuan

Tabel 5.3 Hasil pemeriksaan berat jenis batuan

No.	Asal batuan	Nilai berat jenis rata - rata dari 3 data		Kenaikan (%)
		sebelum dicuci	sesudah dicuci	
1.	Sungai Celereng	2,6091	2,6803	2,6564
2.	Sungai Krasak	2,5449	2,5652	0,7914
3.	Sungai Progo	2,5010	2,5000	0,0400
Jumlah total kenaikan berat jenis batuan dari ketiga sungai = (n)				3,4878
Kenaikan rata-rata berat jenis batuan dari ketiga sungai = (n/3)				1,1626

Sumber Lampiran Lab. BKT. 13-18

5.1.4 Berat volume batuan

Tabel 5.4 Hasil pemeriksaan berat volume batuan

No.	Asal batuan	Nilai berat volume rata – rata dari 3 data		Penurunan (%)
		sebelum dicuci	sesudah dicuci	
1.	Sungai Celereng	1,6478	1,6100	2,2940
2.	Sungai Krasak	1,6069	1,5912	0,9770
3.	Sungai Progo	1,6540	1,6320	1,3301
Jumlah total penurunan berat volume batuan dari ketiga sungai = (n)				4,6011
Penurunan rata-rata berat volume batuan dari ketiga sungai = (n/3)				1,5337

Sumber Lampiran Lab. BKT. 19-24

5.1.5 Gradasi pasir Sungai Srumbung

Tabel 5.5 Hasil pemeriksaan gradasi pasir dan nilai modulus halus butir pasir yang berasal dari Sungai Srumbung kondisi tidak dicuci

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat tertinggal komulatif (%)	
Percobaan ke	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**
38,1	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	-	-	-
9,50	-	-	-	-	-	-
4,75	015	019	00,75	00,95	00,75	00,95
2,36	201	215	10,05	10,75	10,80	11,70
1,20	420	471	21,00	23,55	31,80	35,25
0,60	502	405	25,10	20,25	56,90	55,50
0,30	427	435	21,35	21,75	78,25	77,25
0,15	223	231	11,15	11,55	89,40	88,80
SISA	212	224	10,60	11,20	-	-
JUMLAH	**2000**	**2000**	**100**	**100**	**267,900**	**269,450**
Jumlah rata-rata	2000		100		268,675	
Nilai modulus halus butir 268,675 : 100 = 2,687 = (a)						

Sumber Lampiran Lab. BKT. 25

Tabel 5.6 Hasil pemeriksaan gradasi pasir dan nilai modulus halus butir pasir yang berasal dari Sungai Srumbung kondisi dicuci

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat tertinggal komulatif (%)	
Percobaan ke	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**
38,1	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	-	-	-
9,50	-	-	-	-	-	-
4,75	010	014	00,50	00,70	00,50	00,70
2,36	227	220	11,35	11,00	11,85	11,70
1,20	428	496	21,40	24,80	33,25	36,50
0,60	498	440	24,90	22,00	58,15	58,50
0,30	431	431	21,55	21,55	79,70	80,05
0,15	303	297	15,15	14,85	94,85	94,90
SISA	103	102	05,15	05,10	-	-
JUMLAH	**2000**	**2000**	**100**	**100**	**278,300**	**282,350**
Jumlah rata-rata	2000		100		280,325	
Nilai modulus halus butir 280,325 : 100 = 2,803 = (b)						
Kenaikan nilai modulus halus butir pasir Sungai Srumbung = ((b – a) : b) X 100 % = ((2,803 – 2,687) : 2,803) X 100 % = 4,1384 %						

Sumber Lampiran Lab. BKT. 26

5.1.6 Gradasi pasir Sungai Krasak

Tabel 5.7 Hasil pemeriksaan gradasi pasir dan nilai modulus halus butir pasir yang berasal dari Sungai Krasak kondisi tidak dicuci

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat tertinggal komulatif (%)	
Percobaan ke	I	II	I	II	I	II
38,1	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	-	-	-
9,50	-	-	-	-	-	-
4,75	065	078	03,25	03,90	03,25	03,90
2,36	254	202	12,70	10,10	15,95	14,00
1,20	485	441	24,25	22,05	40,20	36,05
0,60	597	538	29,85	26,90	70,05	62,95
0,30	402	413	20,10	20,65	90,15	83,60
0,15	080	205	04,00	10,25	94,15	93,85
SISA	117	123	05,85	06,15	-	-
JUMLAH	**2000**	**2000**	**100**	**100**	**313,750**	**294,350**
Jumlah rata-rata	2000		100		304,050	
Nilai modulus halus butir 304,050 : 100 = 3,040 = (a)						

Sumber Lampiran Lab. BKT. 27

Tabel 5.8 Hasil pemeriksaan gradasi pasir dan nilai modulus halus butir pasir yang berasal dari Sungai Krasak kondisi dicuci

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat tertinggal komulatif (%)	
Percobaan ke	I	II	I	II	I	II
38,1	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	-	-	-
9,50	-	-	-	-	-	-
4,75	045	035	02,25	01,75	02,25	01,75
2,36	214	184	10,70	09,20	12,95	10,95
1,20	375	354	18,75	17,70	31,70	28,65
0,60	656	644	32,80	32,20	64,50	60,85
0,30	399	410	19,95	20,50	84,45	81,35
0,15	236	287	11,80	14,35	96,25	95,70
SISA	075	086	03,75	04,30	-	-
JUMLAH	**2000**	**2000**	**100**	**100**	**292,100**	**279,250**
Jumlah rata-rata	2000		100		285,675	
Nilai modulus halus butir 285,675 : 100 = 2,857 = (b)						
Penurunan nilai modulus halus butir pasir Sungai Krasak = ((a – b) : a) X 100 % = ((3,040 – 2,857) : 3,040) X 100 % = 6,0197 %						

Sumber Lampiran Lab. BKT. 28

5.1.7 Gradasi pasir Sungai Progo

Tabel 5.9 Hasil pemeriksaan gradasi pasir dan nilai modulus halus butir pasir yang berasal dari Sungai Progo kondisi tidak dicuci

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat tertinggal komulatif (%)	
Percobaan ke	I	II	I	II	I	II
38,1	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	-	-	-
9,50	-	-	-	-	-	-
4,75	095	103	04,75	05,15	04,75	05,15
2,36	293	353	14,65	17,65	19,40	22,80
1,20	699	715	34,95	35,75	54,35	58,55
0,60	675	652	33,75	32,60	88,10	91,15
0,30	135	092	06,75	04,60	94,85	95,75
0,15	034	058	01,70	02,90	96,55	98,65
SISA	069	027	03,45	01,35	-	-
JUMLAH	**2000**	**2000**	**100**	**100**	**358,000**	**372,050**
Jumlah rata-rata	2000		100		365,025	
Nilai modulus halus butir 365,025 : 100 = 3,650 = (a)						

Sumber Lampiran Lab. BKT. 29

Tabel 5.10 Hasil pemeriksaan gradasi pasir dan nilai modulus halus butir pasir yang berasal dari Sungai Progo kondisi dicuci

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat tertinggal komulatif (%)	
Percobaan ke	I	II	I	II	I	II
38,1	-	-	-	-	-	-
19,0	-	-	-	-	-	-
9,50	-	-	-	-	-	-
4,75	101	116	05,05	05,80	05,05	05,80
2,36	369	364	18,45	18,20	23,50	24,00
1,20	705	701	35,25	35,05	58,75	59,05
0,60	659	646	32,95	32,30	91,70	91,35
0,30	126	129	06,30	06,45	98,00	97,80
0,15	031	034	01,55	01,70	99,55	99,50
SISA	009	010	00,45	00,50	-	-
JUMLAH	**2000**	**2000**	**100**	**100**	**376,550**	**377,500**
Jumlah rata-rata	2000		100		377,025	
Nilai modulus halus butir 377,025 : 100 = 3,770 = (b)						
Kenaikan nilai modulus halus butir pasir Sungai Progo = ((b – a) : b) X 100 % = ((3,770 – 3,650) : 3,770) X 100 % = 3,1830 %						

Sumber Lampiran Lab. BKT. 30

5.1.8 Keausan batu pecah sudah dicuci Sungai Celereng

Tabel 5.11 Hasil pemeriksaan keausan batu pecah yang berasal dari Sungai Celereng Produksi PT. Suradi

JENIS GRADASI			
SARINGAN		BENDA UJI	
LOLOS	TERTAHAN	I	II
72,2 mm (3 ")	63,5 mm (2½")		
63,5 mm (2½")	50,8 mm (2 ")		
50,8 mm (2 ")	37,5 mm (1½")		
37,5 mm (1½")	25,4 mm (1 ")		
25,4 mm (1 ")	19,0 mm (¾ ")		
19,0 mm (¾ ")	12,5 mm (½ ")	2500 gram	2500 gram
12,5 mm (½ ")	9,5 mm (3/8")	2500 gram	2500 gram
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (¼ ")		
6,3 mm (¼ ")	4,75 mm (no. 4)		
4,75 mm (no. 4)	2,36 mm (no. 8)		
JUMLAH BENDA UJI (A)		5000 gram	5000 gram
JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)		4233 gram	4105 gram
KEAUSAN = [(A – B) : A] X 100 %		15,34 %	17,90 %
KEAUSAN RATA – RATA (%)		16,62	

Sumber Lampiran Lab. JR. 1

5.1.9 Keausan kerikil sudah dicuci Sungai Krasak

Tabel 5.12 Hasil pemeriksaan keausan kerikil asal dari Sungai Krasak

JENIS GRADASI			
SARINGAN		BENDA UJI	
LOLOS	TERTAHAN	I	II
72,2 mm (3 ")	63,5 mm (2½")		
63,5 mm (2½")	50,8 mm (2 ")		
50,8 mm (2 ")	37,5 mm (1½")		
37,5 mm (1½")	25,4 mm (1 ")		
25,4 mm (1 ")	19,0 mm (¾ ")		
19,0 mm (¾ ")	12,5 mm (½ ")	2500 gram	2500 gram
12,5 mm (½ ")	9,5 mm (3/8")	2500 gram	2500 gram
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (¼ ")		
6,3 mm (¼ ")	4,75 mm (no. 4)		
4,75 mm (no. 4)	2,36 mm (no. 8)		
JUMLAH BENDA UJI (A)		5000 gram	5000 gram
JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)		2918 gram	2795 gram
KEAUSAN = [(A – B) : A] X 100 %		41,64 %	44,10 %
KEAUSAN RATA – RATA (%)		42,87	

Sumber Lampiran Lab. JR. 2

5.1.10 Keausan kerikil sudah dicuci Sungai Progo

Tabel 5.13 Hasil pemeriksaan keausan kerikil asal dari Sungai Progo

JENIS GRADASI			
SARINGAN		BENDA UJI	
LOLOS	TERTAHAN	I	II
72,2 mm (3 ")	63,5 mm (2½")		
63,5 mm (2½")	50,8 mm (2 ")		
50,8 mm (2 ")	37,5 mm (1½")		
37,5 mm (1½")	25,4 mm (1 ")		
25,4 mm (1 ")	19,0 mm (¾ ")		
19,0 mm (¾ ")	12,5 mm (½ ")	2500 gram	2500 gram
12,5 mm (½ ")	9,5 mm (3/8")	2500 gram	2500 gram
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (¼ ")		
6,3 mm (¼ ")	4,75 mm (no. 4)		
4,75 mm (no. 4)	2,36 mm (no. 8)		
JUMLAH BENDA UJI (A)		5000 gram	5000 gram
JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)		2973 gram	2914 gram
KEAUSAN = [(A – B) : A] X 100 %		40,54 %	41,72 %
KEAUSAN RATA – RATA (%)		41,13	

Sumber Lampiran Lab. JR. 3

5.1.11 Nilai kesetaraan kandungan pasir dengan lumpur

Tabel 5.14 Hasil pemeriksaan nilai kesetaraan kandungan pasir dengan lumpur

Agregate		Srumbung Sand	Krasak Sand	Progo Sand
Seaking (10.1 Min)	**Start**	09.10	09.20	09.30
	Stop	09.15	09.25	09.35
Sedimentation Time (20 Min – 15 Sec)	**Start**	09.15	09.25	09.35
	Stop	09.35	09.45	09.55
Clay Reading		4,60	3,90	4,05
Sand Reading		4,00	3,70	3,60
$SE = \frac{\text{Sand Reading}}{\text{Clay Reading}} \times 100$		86,9565	94,8718	88,8889

Sumber Lampiran Lab. JR. 4

5.1.12 Uji desak silinder beton normal dan beton mutu tinggi

Adapun hasil uji desak beton adalah seperti pada tabel – tabel berikut ini. Sedangkan jumlah sampel untuk variasi campuran beton normal 5 buah dan beton mutu tinggi 10 buah.

ɔel 5.15 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Batu Pecah Clereng Variasi Fraksi C1

Indek benda uji	Nilai slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
C1.1	7	7	26,466	0,65	40,717
C1.2	7	7	26,762	0,65	41,172
C1.3	7	7	26,780	0,65	41,200
C1.4	7	28	41,672	1,00	41,672
C1.5	7	28	41,954	1,00	41,954
			jumlah total (Mpa)		206,714

(Sumber lampiran hit.6)

Kuat desak rata-rata data laboratorium = $\frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

= $\frac{206,714}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 41,343 Mpa

ıbel 5.16 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Batu Pecah Clereng Variasi Fraksi C2

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
C2.1	8	7	26,069	0,65	40,107
C2.2	8	7	26,100	0,65	40,155
C2.3	8	7	26,152	0,65	40,234
C2.4	8	28	42,180	1,00	42,180
C2.5	8	28	42,319	1,00	42,319
			jumlah total (Mpa)		204,994

(Sumber lampiran hit.6)

Kuat desak rata-rata data laboratorium = $\frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

= $\frac{204,994}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,999 Mpa

el 5.17 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Batu Pecah Clereng Variasi Fraksi C3

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
C3.1	7	7	26,096	0,65	40,148
C3.2	7	7	25,700	0,65	39,539
C3.3	7	7	26,553	0,65	40,851
C3.4	7	28	41,840	1,00	41,840
C3.5	7	28	42,180	1,00	42,180
			jumlah total (Mpa)		204,558

(Sumber lampiran hit.7)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{204,558}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,912 Mpa

el 5.18 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Batu Pecah Clereng Variasi Fraksi C4

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
C4.1	9	7	26,122	0,65	40,188
C4.2	9	7	26,384	0,65	40,590
C4.3	9	7	26,553	0,65	40,851
C4.4	9	28	42,688	1,00	42,688
C4.5	9	28	42,904	1,00	42,904
			jumlah total (Mpa)		207,221

(Sumber lampiran hit.7)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{207,221}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 41,444 Mpa

bel 5.19 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Batu Pecah Clereng Variasi Fraksi C5

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
C5.1	8	7	26,667	0,65	41,026
C5.2	8	7	26,883	0,65	41,358
C5.3	8	7	27,063	0,65	41,635
C5.4	8	28	41,673	1,00	41,673
C5.5	8	28	41,841	1,00	41,841
			jumlah total (Mpa)		207,533

(Sumber lampiran hit.8)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{207,533}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 41,507 Mpa

el 5.20 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Batu Pecah Clereng Variasi Fraksi C6

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
C6.1	9	7	25,901	0,65	39,847
C6.2	9	7	26,157	0,65	40,242
C6.3	9	7	26,239	0,65	40,368
C6.4	9	28	42,125	1,00	42,125
C6.5	9	28	42,180	1,00	42,180
			jumlah total (Mpa)		204,762

(Sumber lampiran hit.8)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{204,762}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,952 Mpa

Tabel 5.21 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Krasak Variasi Fraksi K1

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
K1.1	7	7	26,157	0,65	40,242
K1.2	7	7	26,259	0,65	40,398
K1.3	7	7	26,532	0,65	40,818
K1.4	7	28	41,614	1,00	41,614
K1.5	7	28	41,626	1,00	41,626
			jumlah total (Mpa)		204,698

(Sumber lampiran hit.9)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{204,698}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,940 Mpa

Tabel 5.22 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Krasak Variasi Fraksi K2

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
K2.1	8	7	26,027	0,65	40,041
K2.2	8	7	26,175	0,65	40,270
K2.3	8	7	26,762	0,65	41,172
K2.4	8	28	41,408	1,00	41,408
K2.5	8	28	41,708	1,00	41,708
			jumlah total (Mpa)		204,599

(Sumber lampiran hit.9)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{204,599}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,920 Mpa

Tabel 5.23 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Krasak Variasi Fraksi K3

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
K3.1	8	7	25,859	0,65	39,783
K3.2	8	7	26,621	0,65	40,955
K3.3	8	7	26,450	0,65	40,693
K3.4	8	28	41,537	1,00	41,537
K3.5	8	28	41,840	1,00	41,840
			jumlah total (Mpa)		204,808

(Sumber lampiran hit.10)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{204,808}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,962 Mpa

Tabel 5.24 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Krasak Variasi Fraksi K4

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
K4.1	7	7	25,505	0,65	39,239
K4.2	7	7	25,841	0,65	39,756
K4.3	7	7	25,902	0,65	39,849
K4.4	7	28	41,008	1,00	41,008
K4.5	7	28	41,318	1,00	41,318
			jumlah total (Mpa)		201,171

(Sumber lampiran hit.10)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{201,171}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,234 Mpa

Tabel 5.25 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Krasak Variasi Fraksi K5

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
K5.1	7	7	25,440	0,65	39,138
K5.2	7	7	25,672	0,65	39,496
K5.3	7	7	26,147	0,65	40,226
K5.4	7	28	40,305	1,00	40,305
K5.5	7	28	41,846	1,00	41,846
			jumlah total (Mpa)		201,012

(Sumber lampiran hit.11)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{201,012}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,202 Mpa

Tabel 5.26 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Krasak Variasi Fraksi K6

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
K6.1	7	7	25,815	0,65	39,715
K6.2	7	7	25,864	0,65	39,790
K6.3	7	7	25,485	0,65	39,208
K6.4	7	28	41,047	1,00	41,047
K6.5	7	28	41,369	1,00	41,369
			jumlah total (Mpa)		201,130

(Sumber lampiran hit.11)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{201,130}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,226 Mpa

Tabel 5.27 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Progo Variasi Fraksi P1

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
P1.1	10	7	25,987	0,65	39,980
P1.2	10	7	25,979	0,65	39,968
P1.3	10	7	26,497	0,65	40,764
P1.4	10	28	41,897	1,00	41,897
P1.5	10	28	42,236	1,00	42,236
			jumlah total (Mpa)		204,847

(Sumber lampiran hit.12)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{204,847}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,969 Mpa

Tabel 5.28 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Progo Variasi Fraksi P2

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
P2.1	8	7	25,364	0,65	39,022
P2.2	8	7	25,531	0,65	39,278
P2.3	8	7	26,203	0,65	40,312
P2.4	8	28	42,803	1,00	42,803
P2.5	8	28	42,406	1,00	42,406
			jumlah total (Mpa)		203,821

(Sumber lampiran hit.12)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{203,821}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,764 Mpa

Tabel 5.29 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Progo Variasi Fraksi P3

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
P3.1	9	7	24,961	0,65	38,402
P3.2	9	7	25,342	0,65	38,988
P3.3	9	7	25,979	0,65	39,968
P3.4	9	28	42,964	1,00	42,964
P3.5	9	28	42,575	1,00	42,575
			jumlah total (Mpa)		202,897

(Sumber lampiran hit.13)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{202,897}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,579 Mpa

Tabel 5.30 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Progo Variasi Fraksi P4

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
P4.1	9	7	25,478	0,65	39,196
P4.2	9	7	25,704	0,65	39,545
P4.3	9	7	26,157	0,65	40,242
P4.4	9	28	41,458	1,00	41,458
P4.5	9	28	41,902	1,00	41,902
			jumlah total (Mpa)		202,343

(Sumber lampiran hit.13)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{202,343}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,469 Mpa

Tabel 5.31 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Progo Variasi Fraksi P5

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
P5.1	7	7	25,030	0,65	38,507
P5.2	7	7	25,478	0,65	39,196
P5.3	7	7	25,519	0,65	39,260
P5.4	7	28	43,703	1,00	43,703
P5.5	7	28	43,283	1,00	43,283
			jumlah total (Mpa)		203,949

(Sumber lampiran hit.14)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \frac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \frac{203,949}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,790 Mpa

Tabel 5.32 Hasil Uji Desak Silinder Beton Normal Menggunakan Krikil Progo Variasi Fraksi P6

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
P6.1	8	7	25,197	0,65	38,765
P6.2	8	7	26,564	0,65	40,867
P6.3	8	7	25,639	0,65	39,444
P6.4	8	28	41,628	1,00	41,628
P6.5	8	28	43,587	1,00	43,587
			jumlah total (Mpa)		204,292

(Sumber lampiran hit.14)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \dfrac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \dfrac{204,292}{5}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 40,858 Mpa

Berdasarkan tahap pertama, diperoleh 3 kuat desak rata-rata tertinggi pada variasi C1 = 41,343 Mpa C4 = 41,444 Mpa dan variasi C5 = 41,507 Mpa. Dari ketiga data ini dibuat sampel lagi sebanyak 10 buah tiap variasi campuran beton mutu tinggi. Hasil uji desaknya seperti tabel berikut.

Tabel 5.33 Hasil Uji Desak Silinder Beton Mutu Tinggi Variasi MTC 1

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
MTC1.1	4	7	31,383	0,65	48,281
MTC1.2	4	7	32,045	0,65	49,300
MTC1.3	4	7	32,272	0,65	49,649
MTC1.4	4	7	32,237	0,65	49,595
MTC1.5	4	7	32,232	0,65	49,587
MTC1.6	4	28	50,335	1,00	50,335
MTC1.7	4	28	50,276	1,00	50,276
MTC1.8	4	28	50,106	1,00	50,106
MTC1.9	4	28	49,182	1,00	49,182
MTC1.10	4	28	50,952	1,00	50,952
			jumlah total (Mpa)		497,264

(Sumber lampiran hit.15)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \dfrac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \dfrac{497,264}{10}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 49,726 Mpa

Tabel 5.34 Hasil Uji Desak Silinder Beton Mutu Tinggi Variasi MTC 4

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
MTC4.1	3	7	32,349	0,65	49,767
MTC4.2	3	7	32,293	0,65	49,681
MTC4.3	3	7	32,590	0,65	50,138
MTC4.4	3	7	32,751	0,65	50,387
MTC4.5	3	7	32,498	0,65	49,997
MTC4.6	3	28	50,106	1,00	50,106
MTC4.7	3	28	50,617	1,00	50,617
MTC4.8	3	28	50,561	1,00	50,561
MTC4.9	3	28	50,899	1,00	50,899
MTC4.10	3	28	50,506	1,00	50,506
			jumlah total (Mpa)		502,659

(Sumber lampiran hit.16)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \dfrac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \dfrac{502,659}{10}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 50,266 Mpa

Tabel 5.35 Hasil Uji Desak Silinder Beton Mutu Tinggi Variasi MTC 5

Indek Benda Uji	Nilai Slump (cm)	Umur benda uji (hari)	Kuat desak riil (Mpa)	Faktor konversi	Kuat desak 28 hari (Mpa)
MTC5.1	4	7	32,045	0,65	49,300
MTC5.2	4	7	32,468	0,65	49,951
MTC5.3	4	7	32,620	0,65	50,185
MTC5.4	4	7	32,215	0,65	49,562
MTC5.5	4	7	32,186	0,65	49,517
MTC5.6	4	28	50,502	1,00	50,502
MTC5.7	4	28	50,808	1,00	50,808
MTC5.8	4	28	50,730	1,00	50,730
MTC5.9	4	28	51,344	1,00	51,344
MTC5.10	4	28	51,002	1,00	51,002
			jumlah total (Mpa)		502,902

(Sumber lampiran hit.17)

Kuat desak rata-rata data laboratorium $= \dfrac{\text{jumlah total}}{\text{jumlah sampel}}$

$= \dfrac{502,902}{10}$

Kuat desak rata-rata data laboratorium = 50,290 Mpa

5.2 Pembahasan

5.2.1 Kadar lumpur pasir

Dengan melakukan pencucian pasir, dapat menurunkan kadar lumpurnya. Sesuai tabel 5.1 untuk pasir Sungai Srumbung penurunan kadar lumpurnya sebesar 82,48 % sedangkan pasir Sungai Krasak = 82,3656 % dan pasir Sungai Progo 77,0876 %. Hal ini di karenakan waktu proses pencucian terjadi pemisahan antara lumpur dengan butiran pasirnya. Pasir mengendap terlebih dahulu dan kemudian sebelum lumpur mengendap, airnya sudah dibuang sehingga mengakibatkan lumpur ikut terbuang.

Hasil pemeriksaan berat volume pasir dari ketiga sungai mengalami penurunan rata-rata sebesar 1,3172 %, untuk berat volume batuan turun rata-rata 1,5337 %. Adapun hasil pemeriksaan berat jenis batuan naik rata-rata = 1,1626 %. Hasil pemeriksaan nilai modulus halus butir pasir untuk Sungai Srumbung naik 4,1384 %, pasir Sungai Krasak menurun sebesar 6,0197 % dan pasir Sungai Progo naik 3,1830 %. Sehingga secara keseluruhan hasil pemeriksaan batuan dan pasir untuk kondisi sebelum dan sesudah dicuci sedikit mengalami perubahan yaitu kurang dari 10 % baik prosentase penurunan ataupun kenaikannya. Ini menunjukan bahwa pemeriksaan terhadap agregat dari sungai-sungai ini, yang di lakukan di laboratorium tidak memerlukan pencucian.

5.2.2 Nilai keausan batuan sudah dicuci

Nilai keausan batuan dari Sungai Celereng = 16,62 % termasuk batu istimewa karena batu pecah ini kondisinya padat, tanpa pori, bersudut tajam dan keras. Untuk Sungai Krasak dengan nilai keausan = 42,87 % dan Sungai Progo = 41,13 % tidak termasuk dalam Spesifikasi Bina Marga yang telah ditetapkan, seperti ketentuan berikut ini.

1) keausan 15 % - 20 % untuk batu istimewa
2) keausan 20 % - 30 % untuk batu baik
3) keausan 30 % - 40 % untuk batu cukup

Dengan keausannya melebihi dari 40 % maka batuan dari kedua sungai ini tidak dapat dipakai sebagai bahan konstruksi beton. Karena bentuk batunya tidak beraturan, ada ruang porinya, agak lunak dan berwarna kecoklatan untuk batuan dari Sungai Krasak. Sedangkan untuk batuan Sungai Progo bentuknya bulat, ada pori-porinya dan lunak.

5.2.3 Nilai kesetaraan kandungan pasir dengan lumpur

Pemeriksaan nilai perbandingan pasir dengan lumpur dilakukan pada pasir kondisi tidak dicuci. Hasilnya berdasarkan Speksifikasi Bina Marga dengan nilai sebesar 86,9565 % untuk pasir Sungai Srumbung, 94,8718 % untuk pasir yang berasal dari Sungai Krasak dan sebesar 88,8889 % untuk pasir Sungai Progo atau lebih besar dari 50 %, maka pasir dari ketiga sungai ini memenuhi syarat sebagai bahan penyusun beton.

5.2.4 Metode ACI (*American Concrete Institute*)

Pada metode 1 dapat digunakan untuk menghitung kuat desak rencana beton normal maupun beton mutu tinggi. Kelemahan metode 1 ini, bila digunakan untuk menghitung kuat desak rencana > 35 Mpa, harus melakukan *trial mix design* untuk memperoleh nilai fasnya. Disamping itu jumlah semen yang dibutuhkan sebanyak 550 kg/m^3 atau lebih banyak daripada metode 2 yang berjumlah 450 kg/m^3. Sedangkan kelemahan metode 2 hanya digunakan untuk menghitung kuat desak lapangan yang lebih besar dari 39 Mpa.

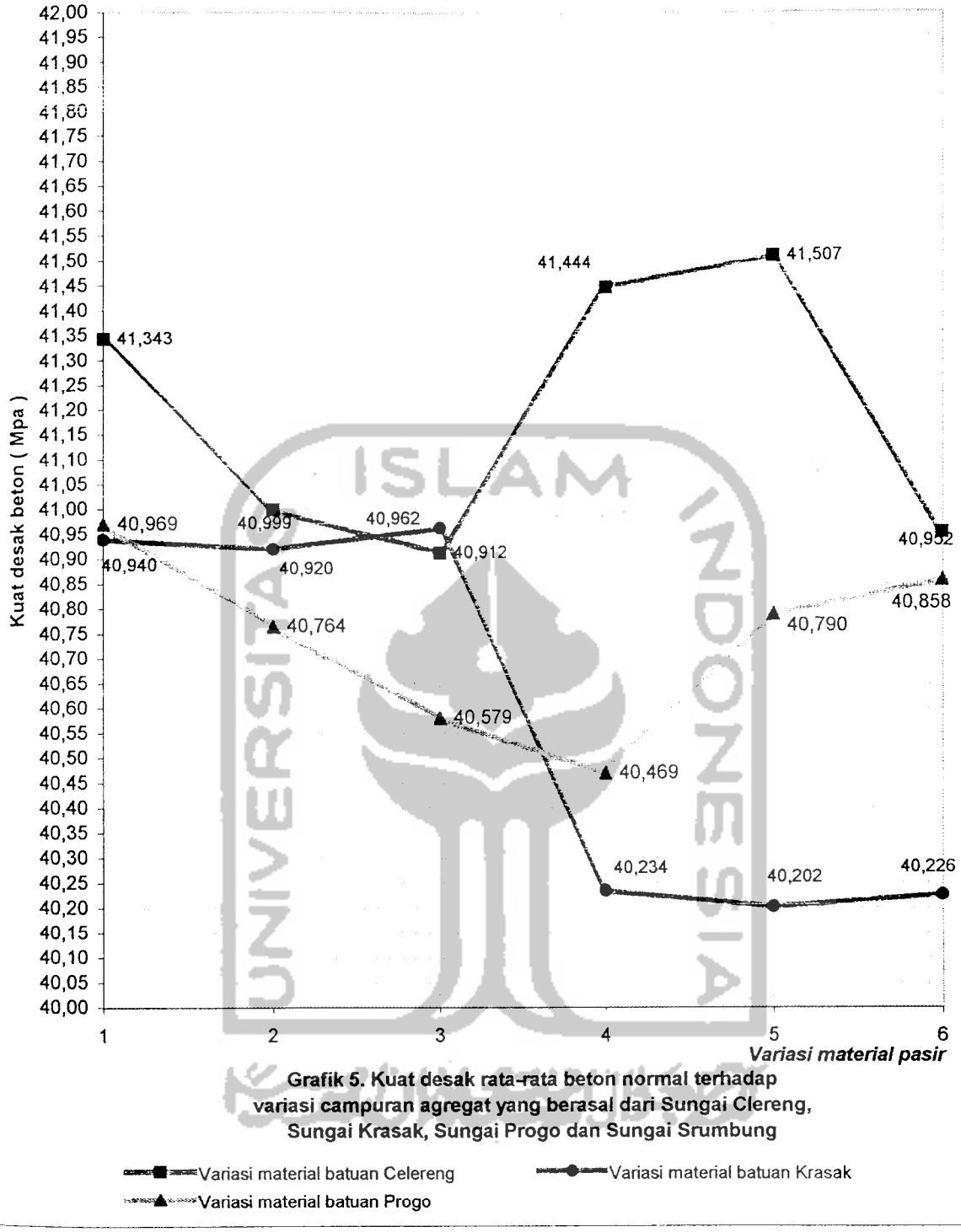
Dalam penelitian ini yang dipakai untuk menghitung campuran adukan beton sebanyak 1 m^3 adalah metode 2 dengan menggunakan bahan tambah *superplasticizer* 0,5% karena jumlah semen yang dipakai sebanyak 400 kg/m^3.

5.2.5 Uji desak silinder beton normal dan beton mutu tinggi

Kuat desak beton hasil uji laboratorium untuk variasi campuran $C1_{1-5}$, $C3_{1-5}$, $C4_{1-5}$, $C5_{1-5}$ dan $C6_{1-5}$ baik (sesuai diagram 1. halaman berikut ini) karena ikatan antar butiran material melekat dengan kuat, benda uji pecah dan retak bagian permukaan sampai tengah secara merata serta batu pecah terbelah.

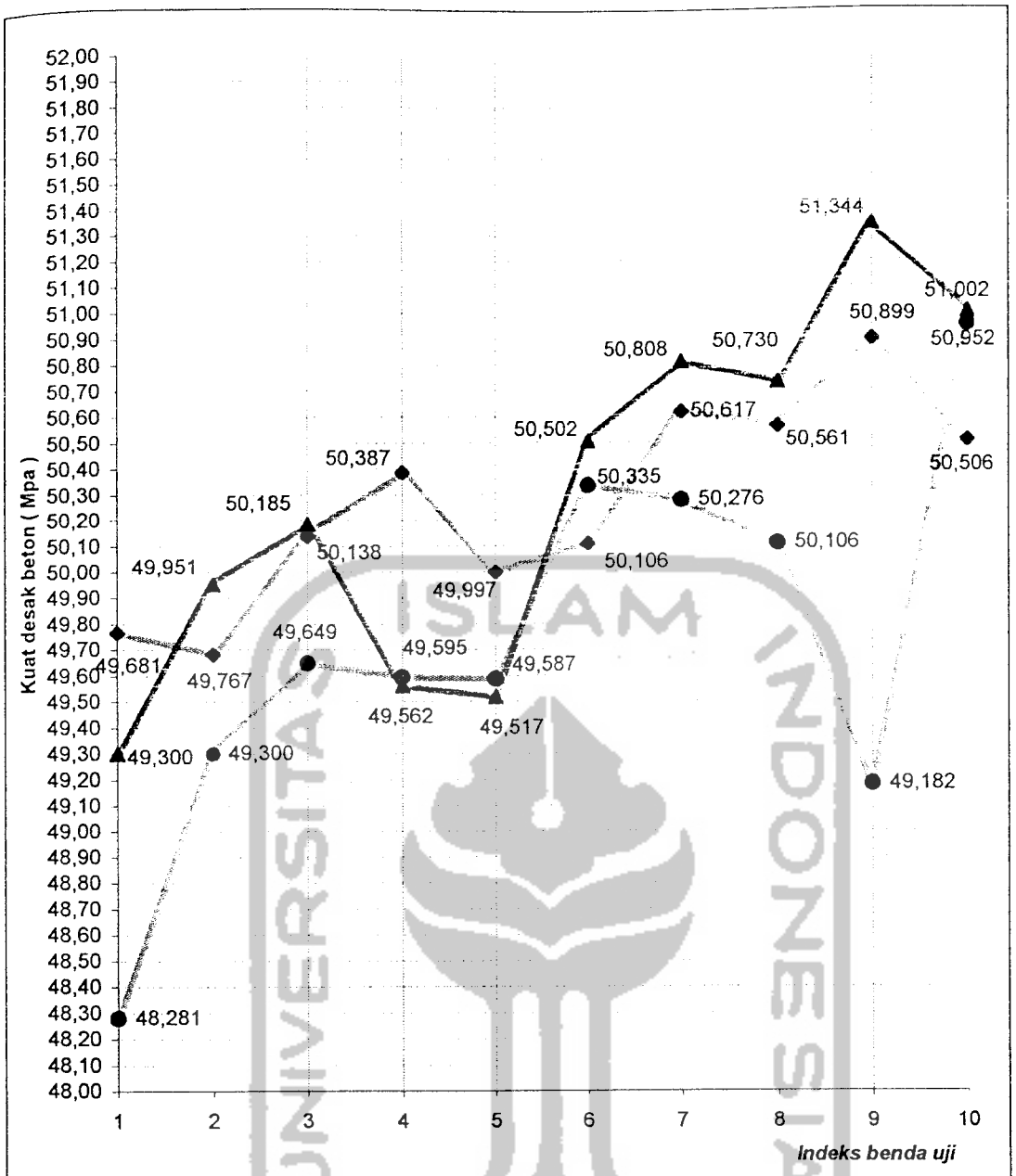
Pada variasi C2 yang memiliki kuat desak terendah untuk variasi campuran dengan batuan Sungai Celereng, ini terjadi karena sampelnya yaitu pada variasi campuran $C2_1$ dan $C2_2$ permukaan silinder beton kurang merata, akibat *bleeding* sehingga sampel pecah pada salah satu sisinya saja.

Berdasarkan variasi campuran yang menggunakan batuan Sungai Krasak untuk variasi campuran $K1_{1-5}$, $K2_{1-5}$ dan $K3_{1-5}$ cukup baik, karena ikatan antar butiran



Grafik 5. Kuat desak rata-rata beton normal terhadap variasi campuran agregat yang berasal dari Sungai Clereng, Sungai Krasak, Sungai Progo dan Sungai Srumbung

Grafik diatas bukan merupakan grafik fungsi, tetapi grafik hubungan antara variasi material pasir dengan variasi material batuan



Grafik 6. Kuat desak beton mutu tinggi terhadap variasi campuran agregat yang berasal dari Sungai Clereng, Sungai Krasak, Sungai Progo dan Sungai Srumbung.

Variasi material batuan Clereng 1 — Variasi material batuan Clereng 4 — Variasi material batuan Clereng 5

Grafik diatas bukan merupakan grafik fungsi, tetapi grafik hubungan antara variasi material batuan dengan indeks benda uji.

Tabel 5.36 Penjelasan grafik 5

Indeks benda uji	Jenis material	Asal material	Komposisi fraksi agregat				Jumlah benda uji	Kuat desak rata-rata hasil laboratorium	Keterangan
			Pasir		Batuan				
			Perbandingan berdasarkan diameter maksimum	Jumlah bagian berdasarkan diameter maksimum	Perbandingan berdasarkan diameter maksimum	Jumlah bagian berdasarkan diameter maksimum			
C1	Pc : Ps : Bp	Grk : Kal : Clr	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	41,343 Mpa	Tertinggi 3
C2	Pc : Ps : Bp	Grk : Kal : Clr	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	40,999 Mpa	
C3	Pc : Ps : Bp	Grk : Prg : Clr	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	41,015 Mpa	
C4	Pc : Ps : Bp	Grk : Prg : Clr	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	41,444 Mpa	Tertinggi 2
C5	Pc : Ps : Bp	Grk : Krk : Clr	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	41,507 Mpa	Tertinggi 1
C6	Pc : Ps : Bp	Grk : Krk : Clr	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	41,039 Mpa	
K1	Pc : Ps : Kr	Grk : Kal : Krk	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	40,940 Mpa	
K2	Pc : Ps : Kr	Grk : Kal : Krk	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	40,920 Mpa	
K3	Pc : Ps : Kr	Grk : Prg : Krk	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	41,013 Mpa	
K4	Pc : Ps : Kr	Grk : Prg : Krk	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	40,234 Mpa	
K5	Pc : Ps : Kr	Grk : Krk : Krk	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	40,202 Mpa	
K6	Pc : Ps : Kr	Grk : Krk : Krk	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	40,226 Mpa	
P1	Pc : Ps : Kr	Grk : Kal : Prg	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	41,039 Mpa	
P2	Pc : Ps : Kr	Grk : Kal : Prg	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	40,764 Mpa	
P3	Pc : Ps : Kr	Grk : Prg : Prg	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	40,579 Mpa	
P4	Pc : Ps : Kr	Grk : Prg : Prg	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	40,469 Mpa	
P5	Pc : Ps : Kr	Grk : Krk : Prg	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	5	40,790 Mpa	
P6	Pc : Ps : Kr	Grk : Krk : Prg	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	5	41,028 Mpa	

Tabel 5.37 Penjelasan grafik 6

Indeks benda uji	Jenis material	Asal material	Komposisi fraksi agregat				Jumlah benda uji	Kuat Desak rata-rata hasil laboratorium
			Pasir		Batuan			
			Perbandingan berdasarkan diameter maksimum	Jumlah bagian berdasarkan diameter maksimum	Perbandingan berdasarkan diameter maksimum	Jumlah bagian berdasarkan diameter maksimum		
MTC1	Pc : Ps : Bp	Grk : Kal : Clr	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	10	49,726 Mpa
MTC4	Pc : Ps : Bp	Grk : Prg : Clr	2 : 1	0,7 BAG M2 : 0,3 BAG M5	2 : 1	0,7 BAG M13 : 0,3 BAG M25	10	50,266 Mpa
MTC5	Pc : Ps : Bp	Grk : Krk : Clr	1 : 2	0,3 BAG M2 : 0,7 BAG M5	1 : 1	0,5 BAG M13 : 0,5 BAG M20	10	50,290 Mpa

Keterangan :

Indek benda uji C_{1-6} beton normal menggunakan batu pecah dari Celereng.
Indek benda uji K_{1-6} beton normal menggunakan kerikil dari Krasak.
Indek benda uji P_{1-6} beton normal menggunakan kerikil dari Progo.
Indek benda uji $MTC_{1,4,5}$ beton mutu tinggi menggunakan batu pecah dari Celereng.

Clr : Celereng	Kal : Kaliurang	Krk : Krasak
Prg : Progo	Grk : Gresik	Kr : Kerikil
Ps : Pasir	Pc : Semen	Bp : Batu Pecah

0,3 BAG M2 : banyaknya pasir diameter maksimum 2 mm sebesar 0,3 bagian dari jumlah pasir yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,7 BAG M2 : banyaknya pasir diameter maksimum 2 mm sebesar 0,7 bagian dari jumlah pasir yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,3 BAG M5 : banyaknya pasir diameter maksimum 5 mm sebesar 0,3 bagian dari jumlah pasir yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,7 BAG M5 : banyaknya pasir diameter maksimum 5 mm sebesar 0,7 bagian dari jumlah pasir yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,5 BAG M13 : banyaknya batuan diameter maksimum 13 mm sebesar 0,5 bagian dari jumlah batuan yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,7 BAG M13 : banyaknya batuan diameter maksimum 13 mm sebesar 0,7 bagian dari jumlah batuan yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,5 BAG M20 : banyaknya batuan diameter maksimum 20 mm sebesar 0,5 bagian dari jumlah batuan yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.
0,3 BAG M25 : banyaknya batuan diameter maksimum 25 mm sebesar 0,3 bagian dari jumlah batuan yang digunakan untuk membuat 5 atau 10 sampel.

material melekat dengan baik, benda uji retak pada atas dan sebagian pada tengah. Kerikil pecah menjadi butiran yang lebih kecil lagi. Variasi campuran K4, K5 dan K6 memiliki kuat desak yang lebih kecil dibandingkan dengan variasi campuran K1,K2 serta K3. Untuk variasi campuran K4 terutama $K4_1$ dan variasi campuran K6 pada variasi campuran $K6_3$ terjadi keropos pada beton, akibat pemberian minyak pada cetakan silinder terlalu banyak. Sehingga menimbulkan ruang berpori. Sedangkan variasi campuran K5 terutama pada $K5_2$ terdapat keropos pada beton sebagai akibat kurang meratanya tingkat penumbukan sewaktu pembuatan sampel. Ini terlihat pada waktu cetakan dilepas dan pada sepertiga bagian atas terdapat ruang yang berpori

membentuk garis, sehingga pada waktu pengujian pada bagian ini yang mengalami retak terlebih dahulu.

Variasi campuran dengan batuan dari Sungai Progo atau dengan indeks benda uji P, pada variasi $P1_{1-5}$, $P2_{1-5}$, $P3_{1-5}$, $P5_{1-5}$ dan $P6_{1-5}$ memiliki kuat desak yang cukup. Hal ini karena ikatan antar butiran material melekat dengan cukup baik. Benda uji retak bagian permukan dan tengah, kemudian kerikil alami ada yang pecah menjadi butiran yang lebih kecil dan ada yang terlepas dari ikatan antar butiran karena bentuknya bulat. Variasi campuran P4 mempunyai kuat desak rata-rata terendah dibandingkan dengan variasi campuran lainnya yang sama – sama menggunakan batuan yang berasal dari Sungai Progo. Peristiwa ini terjadi karena keropos beton akibat tingkat penumbukan yang kurang baik terutama pada variasi campuran $P4_1$. Pada waktu cetakan dilepas 2/3 bagian atas terdapat ruang yang berpori, sehingga pada waktu pengujian menurunkan kekuatannya.

Dengan berdasarkan pada 18 variasi campuran tahap pertama ini, setelah saling di bandingkan antara variasi campuran dengan indeks benda uji C (pada sampel dengan batuan dari Sungai Celereng), indeks benda uji K (untuk sampel yang menggunakan batuan dari Sungai Krasak) dan indeks benda uji P (untuk sampel silinder dengan batuan dari Sungai Progo) di peroleh kuat desak rata-rata tertinggi pada variasi campuran C1, C4 dan variasi campuran C5. Dari ke 3 jenis variasi campuran beton normal ini kemudian di gunakan sebagai variasi campuran beton mutu tinggi dengan bahan tambah *fly ash*, *silica fume* dan *superplasticizer*.

Khusus untuk variasi campuran beton mutu tinggi (seperti pada diagram 2 halaman sebelumnya) dengan menggunakan batu pecah dari Sungai Celereng yang di produksi oleh PT. Suradi atau dengan indeks benda uji MTC maka variasi fraksi $MTC1_{1-10}$, $MTC4_{1-10}$ dan $MTC5_{1-10}$ memiliki kuat desak yang sangat baik. Hal ini karena ikatan antar butiran material berupa batu pecah, pasir maupun bahan tambah melekat dengan sangat baik, benda uji hancur/meledak terbelah pada seluruh permukaan dan sebagian tengahnya. Disamping itu batu pecah hancur terbelah menjadi bagian yang lebih kecil.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA