

Karakteristik Campuran Beton Menggunakan Agregat Sungai Air Besar Desa Hatu Kota Ambon

Tommy Agustinus Sahertian¹, Godfried Lewakabessy², Abraham Tuanakotta³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Tommy Agustinus Sahertian

E-mail: tommysahertian09@gmail.com

Abstrak

Beton adalah bahan yang sering digunakan untuk struktur atas jembatan karena tahan lama dan dapat menahan beban yang berat. Pemakaian beton sebagai bahan bangunan konstruksi telah lama digunakan karena penggunaan beton dinilai relatif murah dari segi biaya. Selain murah dalam segi pembuatannya, beton juga tidak memerlukan biaya perawatan. Kelebihan lainnya adalah dalam segi kekuatan yaitu mampu menahan gaya tekan dengan baik. Beton tidak akan mengalami korosi karena materialnya yang dibuat oleh bahan-bahan alami sehingga jika melihat kelebihan dari segi umur, beton mampu bertahan dengan lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara agregat yang tidak dicuci dan agregat yang dicuci dalam uji kuat tekan. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil pengujian kadar lumpur dari agregat halus dan kasar, agregat halus yang tidak dicuci memiliki kadar lumpur sebesar 0,34%, sedangkan agregat halus yang dicuci memiliki kadar lumpur sebesar 0,19%. Dan untuk agregat kasar yang tidak dicuci memiliki kadar lumpur sebesar 0,81%, sedangkan agregat kasar yang dicuci memiliki kadar lumpur sebesar 0,18%. Dari hasil uji kuat tekan didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda uji kuat tekan untuk agregat yang tidak dicuci memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 14,6 Mpa, sedangkan untuk agregat yang dicuci memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 14,5 Mpa.

Kata kunci - Beton, Kadar Lumpur, Uji Kuat Tekan

Abstract

Concrete is a material that is often used for bridge superstructures because it is durable and can withstand heavy loads. The use of concrete as a construction building material has long been used because concrete is considered relatively cheap in terms of cost. Apart from being cheap in terms of manufacture, concrete also does not require maintenance costs. Another advantage is in terms of strength, namely being able to withstand compressive forces well. Concrete will not experience corrosion because the material is made from natural material, so if you look at the advantages in terms of age, concrete is able to last a long time. This research aims to determine the comparison between unwashed aggregates and washed aggregates in compressive strength tests. Based on the result of the tests carried out, the result obtained from testing the mud content of fine and coarse aggregates, unwashed fine aggregate had a mud content of 0,34%, while washed fine aggregate had a mud content of 0,19%. And unwashed coarse aggregate has a mud content of 0,81%. While washed coarse aggregate has a mud content of 0,18%. From the results of the compressive strength test, the result obtained were not much different. The compressive strength tests for washed aggregate had an average compressive strength value of 14,6 Mpa, while for unwashed aggregate it had an average compressive strength value of 14,5 Mpa.

Keywords – Concrete, Mud rate, Compressive strength tests

PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi di Indonesia cukup pesat, dimana hampir 60% material yang digunakan dalam konstruksi adalah beton (Ahmad D, 2015). Beton merupakan salah satu bahan bangunan konstruksi yang sering digunakan pada bangunan gedung, jembatan, jalan, bendungan, dan lain-lain. Beton adalah bahan yang sering digunakan untuk struktur atas jembatan karena tahan lama dan dapat menahan beban yang berat. Beton dapat dibuat dengan berbagai bentuk dan ukuran sesuai dengan kebutuhan struktur atas jembatan. Pemakaian beton sebagai bahan bangunan konstruksi telah lama digunakan karena penggunaan beton dinilai relatif murah dari segi biaya. Selain murah dalam segi pembuatannya, beton juga tidak memerlukan biaya perawatan. Kelebihan lainnya adalah dalam segi kekuatan yaitu mampu menahan gaya tekan dengan baik. Beton tidak akan mengalami korosi karena materialnya yang dibuat oleh bahan-bahan alami sehingga jika melihat kelebihan dari segi umur, beton mampu bertahan dengan lama.

Luthfia rahmadianty, dkk, 2017. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil komposisi campuran beton yang direkomendasikan untuk menghasilkan beton mutu sedang dengan *range* K250 hingga K300, untuk material agregat dicuci adalah dengan perbandingan 1:1,5:2,5 dengan FAS antara 0,47 hingga 0,43 dan 1:2:2,5 dengan FAS antara 0,45 hingga 0,41. Sedangkan untuk material agregat tidak dicuci direkomendasikan menggunakan perbandingan 1:1,5:2,5 dengan FAS antara 0,46 hingga 0,4 dan 1:2:2,5 dengan FAS 0,44.

Ridwan ardiansyah, dkk, 2022. Perencanaan campuran beton menggunakan metode DoE (*Departement of Enviroment*). Benda uji sebanyak 3 sampel untuk masing – masing campuran dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, dan selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari beton dengan campuran batu merak sebesar 368,71 kg/cm², dengan campuran batu Hampangen sebesar 370,36 kg/cm², dan dengan campuran batu Pelaihari sebesar 334,89 kg/cm².

Johan oberlyn simanjuntak, dkk, 2021. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan jenis agregat kasar yang paling optimum digunakan dan perbandingan penggunaan semen untuk agregat kasar batu pecah dan agregat kasar batu guli yang berasal dari daerah sumatera utara yaitu dari sungai wampu yang berada di kota binjai sebagai campuran beton untuk melihat pengaruhnya terhadap kuat tekan beton pada karakteristik beton yang sama yakni $f'c$ 25 Mpa.

Masyarakat umumnya menggunakan langsung material dari sungai air besar desa hatu tanpa memperhatikan kelayakan material tersebut. Kenyataannya material tersebut mengandung lumpur. Penggunaan agregat dari quarry sungai air besar desa hatu belum pernah diteliti secara ilmiah pengaruh kadar lumpur terhadap mutu beton, kenyataannya banyak bangunan yang telah dibangun menggunakan material tersebut. Hal ini terjadi juga pada pengambilan agregat pada quarry sungai air besar desa hatu. Sungai air besar desa hatu memiliki lebar 82m dan panjang 4.400m memiliki luas 360.800m² dan memiliki agregat ±216.408m³ saking banyaknya agregat tersebut sehingga masyarakat setempat mengambil dan menggunakan material tersebut. Mengacu pada fenomena masyarakat yang menggunakan agregat dari quarry air besar desa hatu, maka penulis tertarik meneliti kelayakan agregat tersebut sebagai material beton. Bagaimana pengaruh penggunaan agregat tersebut dengan perlakuan dicuci dan tidak dicuci terhadap mutu beton. Sehingga diharapkan penelitian ini bisa menjadi referensi bagi masyarakat yang menggunakannya dan bagaimana menggunakan agregat tersebut dengan memakai standar SNI.

TINJAUAN PUSTAKA

Proses awal terjadinya beton adalah pasta semen yaitu proses hidrasi antara air dengan semen, selanjutnya jika ditambahkan dengan agregat halus menjadi mortar dan jika ditambahkan dengan agregat kasar menjadi beton. Penambahan material lain akan membedakan jenis beton, misalnya yang ditambahkan adalah tulangan baja akan terbentuk beton bertulang. (Tri Mulyono 2004).

Pengujian Karakteristik Agregat

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



Pengujian karakteristik material agregat meliputi :

1. Kadar air

Kadar air merupakan perbandingan antara berat air yang terkandung dalam agregat dengan berat agregat dalam keadaan kering yang dinyatakan dengan persen (%). Berat air yang terkandung dalam agregat besar sekali pengaruhnya pada pekerjaan yang menggunakan agregat terutama beton. Dengan diketahuinya kadar air yang terkandung dalam agregat, maka perencanaan mix design menjadi lebih akurat karena adanya faktor koreksi kadar air campuran beton pada saat akan dilakukan pengecoran di lapangan.

Adapun rumus kadar air ditunjukkan pada persamaan 1 berikut:

$$W = \frac{W1-W2}{W2} - 100 \%$$

Dimana :

W : Kadar air (%)

W1 : Berat agregat sebelum dioven (gr)

W2 : Berat agregat setelah dioven (gr)

2. Kadar Lumpur

Agregat yang cocok untuk menghasilkan beton dengan mutu tinggi adalah harus bebas dari lempung, lanau dan bahan organik yang akan mengurangi kekuatannya. Adapun rumus kadar lumpur ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\text{Berat volume agregat} = \frac{W}{V}$$

Dimana :

W : Berat benda uji (kg)

V : Volume wadah (liter, cm³)

3. Berat Jenis dan penyerapan untuk agregat

a. Berat jenis kering adalah perbandingan antara berat kering dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu. Adapun rumus berat jenis kering ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\text{Berat jenis kering} = \frac{C}{A-B}$$

Dimana :

A : Berat benda uji kondisi SSD (gr)

B : Berat benda uji kondisi SSD di air (gr)

C : Berat benda uji kering oven (gr)

b. Berat jenis permukaan (kering SSD) yaitu perbandingan antara berat kering permukaan jenuh dengan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.

Adapun rumus berat jenis permukaan ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\text{Berat jenis permukaan} = \frac{A}{A-B}$$

Dimana :

A : Berat benda uji kondisi SSD (gr)

B : Berat benda uji kondisi SSD di air (gr)

c. Berat jenis semu adalah perbandingan antara berat agregat kering oven dengan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu. Adapun rumus berat jenis semu ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\text{Berat jenis semu} = \frac{C}{C-B}$$

Dimana :

B : Berat benda uji kondisi SSD di air (gr)

C : Berat benda uji kering oven (gr)

d. Penyerapan adalah prosentase yang menyatakan kebutuhan air yang kan diserapoleh agregat sehingga Jenuh Permukaan Kering (JPK).

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Adapun rumus penyerapan ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\text{Penyerapan} = \frac{A-C}{C} \times 100\%$$

Dimana :

A : Berat benda uji kondisi SSD (gr)

C : Berat benda uji kering oven (gr)

4. Analisa Saringan

Analisa saringan agregat adalah salah satu analisa untuk mengetahui distribusi ukuran agregat kasar dengan menggunakan ukuran saringan standar tertentu yang ditunjukkan dengan lubang saringan (mm) dan untuk menilai apakah agregat kasar yang akan digunakan cocok untuk produksi beton. Selain itu juga mendapatkan presentasi agregat kasar dalam campuran. Adapun modulus kehalusan yang diisyaratkan untuk agregat kasar yaitu 5,5 – 8,5. Adapun rumus modulus kehalusan ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$F_{kasar} = \frac{\sum \% \text{Komulatif tertahan saringan no. 100s/d saringan maks}}{100}$$

Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah perbandingan antara tingkatan beban yang diberikan dengan luas penampang. Kuat tekan beton biasanya berhubungan dengan sifat-sifat lain, maksudnya apabila kuat tekan beton tinggi, sifat-sifat lainnya juga baik. Kekuatan tekan beton dapat dicapai sampai 1000 kg/cm² atau lebih, tergantung pada jenis campuran, sifat-sifat agregat, serta kualitas perawatan. Kekuatan tekan beton yang paling umum digunakan adalah sekitar 200-500 kg/cm². Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan peningkatan beban tertentu dengan benda uji berupa silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Untuk menentukan nilai kuat tekan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$f'c = \frac{P}{A} \times \frac{1}{f_u}$$

dimana :

f'c = kuat tekan (MPa)

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang benda uji (mm²)

f_u = faktor umur

Tabel 2.5. Konversi umur benda uji kuat tekan beton

U	3	7	14	21	28	90	365
f _u	0,46	0,66	0,88	0,95	1	1,2	1,3

Sumber : Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal SNI 03-2834-1993

Menurut Kardiyono Tjokrodimulyo (1992), kuat tekan beton sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

- Pengaruh mutu semen portland.
- Pengaruh dari perbandingan adukan beton.
- Pengaruh air untuk membuat adukan.
- Pengaruh umur beton.
- Pengaruh waktu pencampuran.
- Pengaruh perawatan.
- Pengaruh bahan campuran atau bahan tambah.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada sungai air besar desa hatu kota ambon. Jenis data yang digunakan data kuantitatif, data kuantitatif adalah data yang diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium untuk perhitungan setiap pengujian yang ada, karena data yang diperoleh nantinya berupa angka yang akan dianalisis lebih lanjut. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu metode eksperimen dan studi kepustakaan, dalam penelitian ini juga menggunakan dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Metode analisis yang digunakan yaitu metode eksperimental. Setelah data terkumpul selanjutnya dilakukan pengolahan data dan analisa terhadap hasil pengolahan data berdasarkan SNI-03 – 2847 – 2002.

PEMBAHASAN

1. Pengujian Material Penyusun

Pada penelitian ini tahap awal yang dikerjakan adalah dengan melakukan pengujian terhadap agregat kasar (kerikil sungai), dan agregat halus (pasir sungai) yang akan digunakan pada campuran adukan beton.

Tabel 1.
Hasil pengujian material agregat kasar

Hasil Pengujian Material Agregat Kasar (Kerikil Sungai)					
No.	Keterangan	Hasil Pengujian	Spesifikasi	Sumber	Keterangan
1	Modulus Kehalusan Kerikil Sungai	3,97	5,50 - 8,50	SNI ASTM C 136:2012	Tidak Memenuhi
2	Berat Jenis Kerikil Sungai (SSD)	2,21	2,50 - 2,80	SNI 1970:2008	Tidak Memenuhi
3	Penyerapan Air	0,45	<4%	SNI 1970-2008	Memenuhi
4	Kadar Lumpur Yang Tidak Dicuci	0,81	<1%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
	Yang Dicuci	0,18	<1%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
5	Bobot Isi Padat	1,56	1,4 - 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
6	Bobot Isi Lepas	1,41	1,4 - 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
7	Kategori Jenis Kerikil Sungai	40 mm	Maksimum	SNI 03-2834-2000	Tidak Memenuhi
8	Kadar Air	1,59	0,5% - 2%	SNI 03-1971-1990	Memenuhi

Sumber : Hasil Penelitian 2024

Tabel 2.
Hasil pengujian material agregat halus

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



Hasil Pengujian Material Agregat Halus (Pasir Sungai)					
No.	Keterangan	Hasil Pengujian	Spesifikasi	Sumber	Keterangan
1	Modulus Kehalusan Pasir Sungai	5,29	1,5- 3,8	SNI ASTM C 136:2012	Tidak Memenuhi
2	Berat Jenis Pasir Sungai (SSD)	2,42	1,6- 3,3	SNI 1970:2008	Memenuhi
3	Penyerapan Air	4,12	0,20% - 2,00%	SNI 1970-2008	Tidak Memenuhi
4	Kadar Lumpur Yang Tidak Dicuci	0,34	<5%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
	Yang Dicuci	0,19	<5%	SNI 03-4142-1996	Memenuhi
5	Bobot Isi Padat	1,54	0,4 - 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
6	Bobot Isi Lepas	1,40	0,4 - 1,9	SNI 03-1973-2008	Memenuhi
7	Kategori Jenis Pasir Sungai	Zona 1	Zona 1,2,3,4	SNI 03-2834-2000	Memenuhi
8	Kadar Air	1,83	0,5% - 2%	SNI 03-1971-1990	Memenuhi

Sumber : Hasil Penelitian 2024

Tabel 3.

Pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi los angeles

Gradasi Pemeriksaan		Fraksi B (10-20 mm)	
Saringan (mm)		Berat Sampel 1	Berat Sampel 2
Lolos	Tertahan		
76,2	63,5	-	-
63,5	50,8	-	-
50,8	37,5	-	-
37,5	25,4	-	-
25,4	19,0	2.500 gr	2.500 gr
19,0	12,5	2.500	2.500 gr
12,5	9,5	-	-
9,5	6,3	-	-
6,3	4,75	-	-
4,75	2,38	-	-
Total			
Berat Tertahan Saringan No.12		5.000 gr	5.000 gr
		3.765 gr	3.580 gr

I. A = 5.000 gram
B = 3.765 gram
A-B = 1.235 gram
Keausan I = $(A-B)/A \times 100\%$
= 24,7 %

II. A = 5.000 gram
B = 3.580 gram
A-B = 1.420 gram
Keausan II = $(A-B)/A \times 100\%$
= 28,4 %

Keausan Rata-rata = 26,55 %

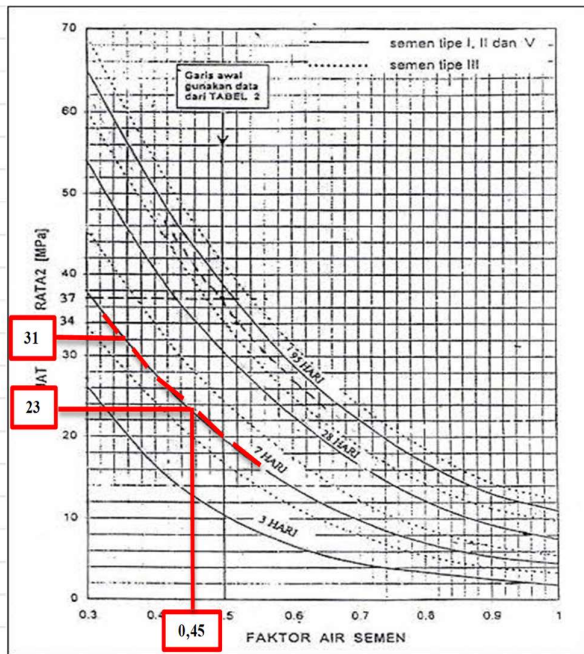
Sumber : Hasil Penelitian 2024

2. Perencanaan Campuran Benda Uji (Mix Design) Fc 19,3 Mpa
Metode perhitungan yang digunakan adalah Metode SNI 03-2834-2000. Adapun tahapan yang dilakukan perencanaan campuran beton adalah sebagai berikut :

Tabel 4.
Hasil perhitungan mix design

No.	MIX DESIGN					
1	Penetapan kuat tekan yang disyaratkan f_c/k					
	K 225 = f_c 19,3 Mpa					
	Umur uji kuat tekan beton = 7 hari					
2	Menetapkan nilai deviasi standar (Sd)					
	Tingkat pengendalian mutu pekerjaan	Sd (Mpa)				
	Memuaskan	2,8				
	Sangat baik	3,2				
	Baik	4,2				
	Cukup	5,6				
	Jelek	7				
	Tanpa kendali	8,4				
3	Penetapan nilai tambah atau margin (M)					
	$M = 1,64 \times 7 = 11,5$ Mpa - 12 Mpa					
4	Menghitung kuat tekan rata - rata yang ditargetkan					
	f_{cr}	=	K + M			
		=	225 + 12 = 237 kg/cm ²			
		=	19,3 + 12 = 31 Mpa			
5	Menetapkan jenis semen yang digunakan adalah semen portland tipe 1					
6	Jenis agregat halus yang digunakan yaitu pasir sungai					
7	Jenis agregat kasar yang dipakai yaitu kerikil sungai ukuran maksimal 40 mm					
8	Menentukan nilai FAS					
	Jenis semen	Jenis agregat kasar	Kekuatan tekan (Mpa)		Bentuk benda uji	
			Pada umur (hari)			
			3	7	28	91
	Semen Portland Tipe I	Batu tidak pecah	17	23	32	40
		Batu pecah	19	27	37	45
	Semen Tahan Sulfat Tipe II, V	Batu tidak pecah	20	28	40	48
		Batu pecah	23	32	45	54
	Semen Portland	Batu tidak pecah	21	28	38	44
		Batu pecah	25	33	44	48

(Sumber : SNI 03-2834-2000)

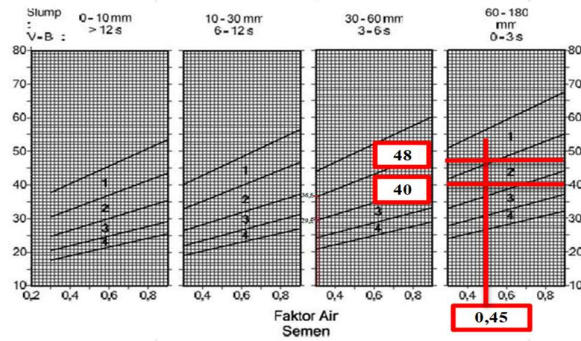


9 Menentukan nilai FAS maksimum

Jenis Pembetonan	Jenis Semen Minimum	Nilai FAS Maksimum
Beton di dalam ruang bangunan		
a. Keadaan ke liling non - korosif	275	0,6
b. Keadaan ke liling korosif	325	0,53
Beton di luar ruangan bangunan		
a. Tidak terlindung dari hujan	325	0,6
b. Terlindung dari hujan dan terik matahari	275	0,6
Beton masuk ke dalam tanah		
a. Mengalami keadaan basah	325	0,55
b. Mendapatkan pengaruh sulfat		Tabel 3.10
Beton yang kontinu berhubungan		Tabel 3.11

10	Menentukan nilai slump				
	= 60 - 180 mm				
11	Menetapkan ukuran besar butir agregat maksimum				
	= 40 mm				
12	Menetapkan kadar air bebas				
	Ukuran maksimum agregat (mm)	Jenis batuan	Slump (mm)		
			0-10	10-30	30-60 60-180
	10	Batu tidak dipecahkan	150	180	205 225
		Batu Pecah	180	205	230 250
	20	Batu tidak dipecahkan	135	160	180 195
		Batu Pecah	170	190	210 225
	30-40	Batu tidak dipecahkan	115	140	160 175
		Batu Pecah	155	175	190 205
	Wair =	$\frac{2}{3}$	175	+	$\frac{1}{3}$ 175
	=	175 kg			
13	Menghitung kebutuhan semen				
	Wsemen =	$\frac{Wair}{FAS}$	=	$\frac{175}{0,45}$	
	=	388,8 kg			
14	Menentukan jumlah semen minimum				
	Jumlah semen minimum	=	325 kg		
	Memakai jumlah semen terbesar				
	Jumlah semen terbesar	=	388,8 kg		

15 Menentukan presentasi agregat halus dan agregat kasar



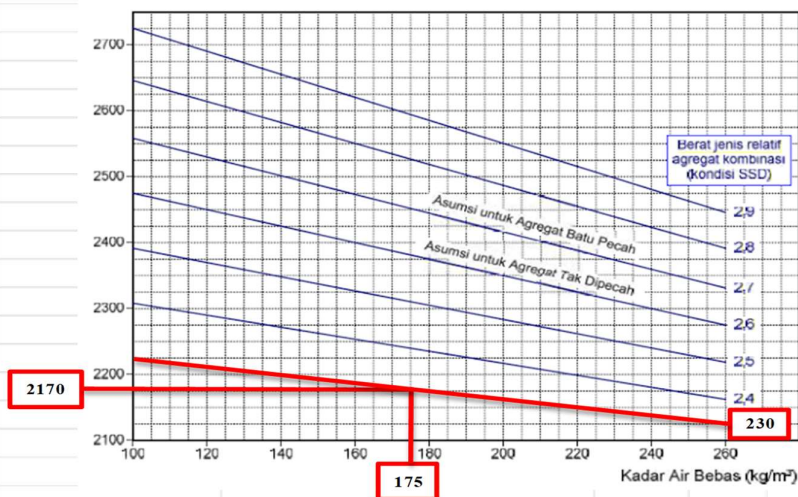
$$\begin{aligned} \%AH &= \frac{\text{Nilai garis atas} + \text{Nilai garis bawah}}{2} \\ &= \frac{48 + 40}{2} \\ &= 44\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%AK &= 100\% - \%AH \\ &= 100\% - 44\% \\ &= 56\% \end{aligned}$$

16 Menentukan berat jenis relatif agregat SSD

$$\begin{aligned} \text{Bj gabungan} &= \%AH \times \text{Bjah} + \%AK \times \text{Bjak} \\ &= 44 \times 2,42 + 56 \times 2,21 \\ &= 230 \end{aligned}$$

17 Menentukan berat isi beton



18	Menghitung proporsi campuran beton					
	WAH	=	(Wisi beton basah - Wsemen - Wair) x %AH			
		=	(2170 - 388,8 - 175) x 44%			
		=	706,73 kg			
	WAK	=	(Wisi beton basah - Wsemen - Wair) x %AK			
		=	(2170 - 388,8 - 175) x 56%			
		=	899,47 kg			
19	Rekap proporsi campuran beton untuk 1 m ³					
	Semen	=	388,8	kg/m ³		
	Air	=	175	kg/m ³		
	Agregat halus	=	706,73	kg/m ³		
	Agregat kasar	=	899,47	kg/m ³		
	Rasio perbandingan :	Semen	=	388,8	:	388,8 = 1
		Air	=	175	:	388,8 = 0,45
		Agregat halus	=	706,73	:	388,8 = 1,82
		Agregat kasar	=	899,47	:	388,8 = 2,31
20	Koreksi kadar air proporsi campuran material					
	Agregat halus kadar air	=	1,83 %			
	Penyerapan air	=	4,119 %			
	AH	=	AH + (Kadar air - Penyerapan) x AH/100			
		=	706,73 + (1,83 - 4,119) x 706,73/100			
		=	690,55			
	Agregat kasar kadar air	=	1,59 %			
	Penyerapan	=	0,45			
	AK	=	AK + (kadar air - penyerapan) x AK/100			
		=	899,47 + (1,59 - 0,45) x 899,47/100			
		=	909,72			
	Jumlah Campuran					
	Semen		388,8			
	AIR		175			
	Agregat halus		690,55			
	Agregat kasar		909,72			
	Rasio Perbandingan					
	Semen		388,8	:	388,8	= 1
	Air		175	:	388,8	= 0,45
	Agregat halus		690,55	:	388,8	= 1,78
	Agregat kasar		909,72	:	388,8	= 2,34

Tabel 5.
Perhitungan komposisi material untuk 6 benda uji

No	Komposisi Material	Komposisi Material			
		Semen (kg)	Air (kg)	Agregat Halus (kg)	Agregat Kasar (kg)
1	Variasi 1 Perlakuan Agregat	7,776	3,5	13,81	18,19
	Yang Tidak Dicuci				
2	Variasi 2 Perlakuan Agregat	7,776	3,5	13,81	18,19
	Yang Dicuci				
	Jumlah	15,552	7	27,62	36,38

Sumber : Hasil Penelitian 2024

3. Pengujian Slump

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, maka nilai *slumpnya* ditentukan antara 6 – 18 cm, hasil nilai *slumpnya* semakin menurun yang berpengaruh terhadap pembuatan beton yang sulit untuk dikerjakan. Setelah dilakukan pengujian *slump* maka dilanjutkan dengan pembuatan benda uji dengan cara memasukkan campuran beton ke dalam cetakan benda uji yang telah disiapkan dan dipadatkan dengan menusuk – nusuk campuran yang di dalam cetakan menggunakan tongkat baja diameter 16 dan panjang 60 cm sebanyak 25 kali tusukan. Apabila benda uji telah mengeras, cetakan sudah bisa dibuka dan dilanjutkan dengan perawatan benda uji dengan cara di rendam selama waktu yang telah ditetapkan yaitu 7 hari (SNI 03-4817-1998).

Tabel 6.
Hasil pengujian nilai slump

No	Variasi Perlakuan Agregat Halus Dan Agregat Kasar	Nilai <i>Slump</i> (cm)
1	Agregat Yang Tidak Dicuci	14
2	Agregat Yang Dicuci	13

Sumber : Hasil Penelitian 2024

4. Perawatan Beton

Perawatan beton dilakukan saat beton telah mengeras kurang lebih 24 jam dari waktu setelah melakukan pengecoran, perawatan bertujuan agar tidak terjadi hidrasi yang dapat berpengaruh terhadap benda uji. Perawatan dilakukan dengan cara benda uji dibuka dari cetakan, dan direndam pada tempat yang telah terisi air, dalam penelitian saya benda uji yang saya buat adalah 6 buah dan direndam selama 7 hari. Saat perendaman ketinggian air harus menutupi seluruh bagian beton yang direndam, bertujuan untuk menutupi seluruh pori-pori kapiler pada beton-beton tersebut.

5. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan alat *Compression machine*, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan benda uji terhadap tekanan yang diberikan, kapasitas kuat tekan alat tersebut yaitu 300 KN, sampel beton yang di uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, total benda uji sebanyak 6 buah yang terbagi atas dua sampel, untuk sampel pertama yaitu : 3 buah **beton yang agregatnya tidak dicuci** dan untuk sampel kedua yaitu : 3 buah **beton yang agregatnya dicuci**, sampel ini di uji saat beton berumur **7 hari perendaman**. Cara uji dan perhitungan

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

kuat tekan beton mengikuti panduan dari **SNI 03-1974-1990**. Mutu beton yang di tentukan pada penelitian ini yaitu **K-225** atau **fc 19,3 (Mpa)**. Perhitungan kuat tekan beton normal sampel 1 sebagai berikut :

- Beban maksimal kuat tekan = 270 KN
- 1 KN = 1000 N
- Beban maksimal kuat tekan = 270 KN x 1000 N = 270000 Kg
- Luas penampang = $3,14 \times 75 \times 75 = 17662,5 \text{ cm}^2$
- Kuat tekan = $\frac{\text{Beban maximum (kg)}}{\text{Luas penampang (cm}^2\text{)}} = \frac{270000}{17662,5 \text{ cm}^2} = 15,3 \text{ Mpa (7 Hari)}$
- Rasio umur 7 hari = 0,65
- Kuat tekan beton = $\frac{\text{Kuat tekan}}{0,65} = \frac{15,3 \text{ Mpa}}{0,65} = 23 \text{ Mpa (28 Hari)}$

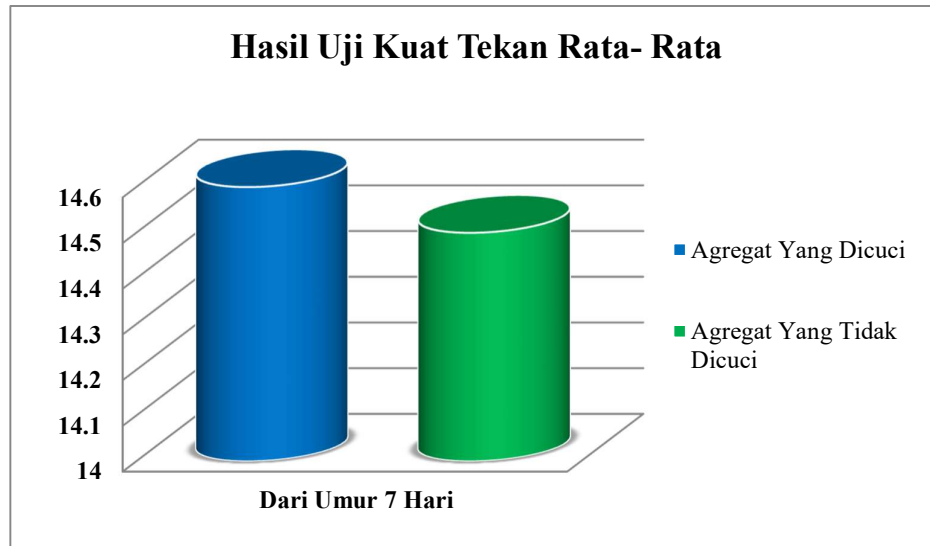
Tabel 7.

Hasil uji kuat tekan beton fc 19,3 Mpa

No	Tanggal		Berat (kg)	Luas Penampang (cm ²)	Beban Maximum		Kuat Tekan (fc 19,3 Mpa)		Hasil Konversi ke 28 Hari
	Buat	Uji			(KN)	(N)	Hasil	Hasil Rata-Rata	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
				$D = \pi \times t$		$E \times 1000$	$G = F/D$		$I = H/\text{Rasio}$
Variasi Perlakuan Agregat Yang Dicuci (7 Hari)									
1	25/1	1/2	12,18		270	270000	15,3		
2	2024	2024	12,15	17662,5	250	250000	14,2	14,6	22,5
3			12,21		250	250000	14,2		
Variasi Perlakuan Agregat Yang Tidak Dicuci (7 Hari)									
1	25/1	1/2	12,16		270	270000	15,3		
2	2024	2024	12,26	17662,5	245	245000	13,9	14,5	22,3
3			12,11		250	250000	14,2		

Sumber : Hasil Penelitian 2024

Dari tabel diatas yaitu hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata dapat dilihat bahwa variasi perlakuan agregat yang tidak dicuci dan dicuci masuk dalam spesifikasi beton fc 19,3 Mpa Dari tabel berikut dapat juga ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar di bawah ini :



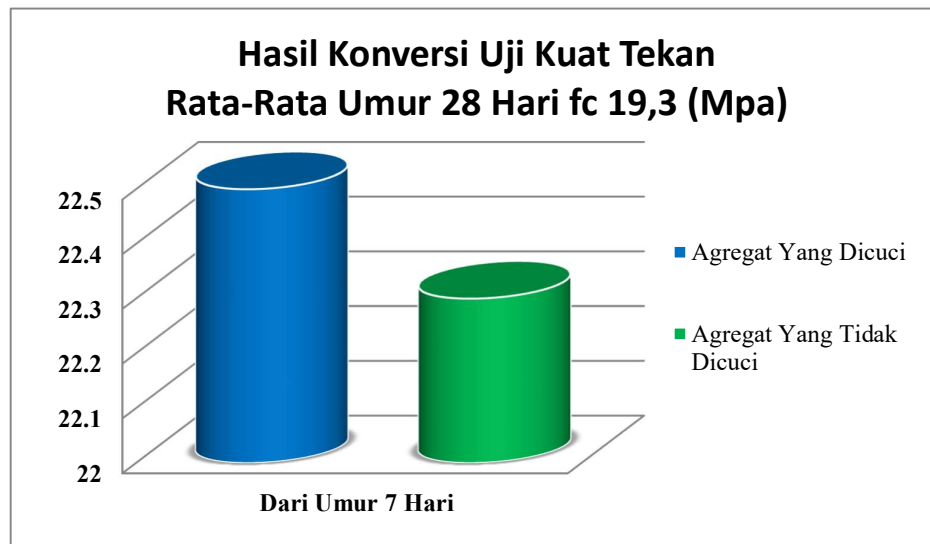
Gambar 1.

Grafik hasil uji kuat tekan beton umur 7 hari

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Hasil untuk kuat tekan rata-rata dapat dilihat sebagai berikut :

- Sampel 1 umur kuat tekan 7 hari :
Beton yang agregatnya dicuci menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 14,6 Mpa
- Sampel 2 umur kuat tekan 7 hari :
Beton yang agregatnya tidak dicuci menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 14,5 Mpa



Gambar 2.

Grafik hasil konversi uji kuat tekan ke umur 28 hari

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa hasil konversi ke umur 28 hari adalah sebagai berikut :

Hasil untuk kuat tekan rata-rata dapat dilihat sebagai berikut :

- Sampel 1 umur kuat tekan 7 hari :
Beton yang agregatnya dicuci menghasilkan kuat tekan sebesar 22,5 Mpa
- Sampel 2 umur kuat tekan 7 hari :
Beton yang agregatnya tidak dicuci menghasilkan kuat tekan sebesar 22,3 Mpa

KESIMPULAN

Melalui penelitian yang telah dilakukan pada skripsi ini, dapat disimpulkan bahwa *Pertama*, Kadar lumpur untuk agregat halus yang tidak dicuci memiliki nilai kadar lumpur sebesar 0,34% sedangkan yang dicuci memiliki nilai kadar lumpur sebesar 0,19%. Kadar lumpur untuk agregat kasar yang tidak dicuci memiliki nilai kadar lumpur sebesar 0,81% sedangkan yang dicuci memiliki nilai kadar lumpur sebesar 0,18%. Dalam hal ini pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil kadar lumpur dari agregat halus dan kasar dalam perlakuan agregat yang tidak dicuci dan agregat yang dicuci. Didapatkan hasil kadar lumpur dari ke dua perlakuan tersebut tidak jauh berbeda. *Kedua*, Beton yang agregatnya dicuci menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 14,6 Mpa. Beton yang agregatnya tidak dicuci menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 14,5 Mpa. Dari kedua sampel tersebut didapat kuat tekan rata-rata yang tidak jauh berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, R., & Respati, R. (2022). *Perbandingan Jenis-Jenis Agregat Kasar Batu Merak, Batu Hampangen Dan Batu Banjar Untuk Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal K-250* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Transukma, 4(2), 144-152.
- Djedjen Achmad (2015). *Efek Kadar Lumpur Terhadap Kekuatan Beton Geopolimer*. Jurnal Visi Eksakta, 2(2), 239-254.
- Ervianto, W. I. (2006). *Eksplorasi teknologi dalam proyek konstruksi*. Penerbit: Andi. Yogyakarta.
- Ir Bambang Sujatmiko, M. T. (2019). *Teknologi Beton dan Bahan Bangunan*. Media Sahabat Cendekia.
- Luthfia Rahmadianty, Hanina Mazaya, Djoko Purwanto), Rudi Yuniarto Adi. (2017). *Analisa Campuran Beton Dengan Perbandingan Volume Dan Pengamatan Karakteristik Beton Mutu Sedang* Jurnal Karajata Engineering.
- Mabui, D. S., Rochmawati, R., Yunianta, A., Tumpu, M., Lapian, F. E., Riswanto, S., & Fauzi, M. (2023). *Beton "Jenis dan Kegunaannya"*. TOHAR MEDIA.
- Purwanto dan Yulita Arni Priastiwi, 2012. *"Pengaruh Kadar Lumpur Pada Agregat Halus dalam Mutu Beton"*. Jurnal Teknik Vol. 33 No. 2.
- Putra, E. H. (2021). *Beton Sebagai Material Konstruksi*. Gre Publishing.
- Rumbayan, R., Nicolaas, S., & Sengkey, S. L. (2019). *Teknologi Beton*.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 1968-1990. (1990). *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 1969-1990. (1990). *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 1970-1990. (1990). *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 1971-1990. (1990). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 1972-1990. (1990). *Metode Pengujian Slump Beton*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 1974-1990. (1990). *Metode Pengujian kuat Tekan Beton*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03- 2493-1991. (1991). *Metoda Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Badan Standardisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 21972:2008. (2008). Tata Cara Uji Slump Beton. Badan Standardisasi Nasional.