

PENGUJIAN KUALITAS BETON MENGGUNAKAN PASIR GUNUNG DARI WILAYAH DESA BIUS GUBARAT KEC. PARMAKSIAN KAB. TOBA SAMOSIR

Josua NH. Sibarani

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan

Jl. HM Joni No.70 Teip. (061) 4521513 Medan 20271 Sumatera Utara

unhar@harapan.ac.id; Website : umhar.harapan.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ialah Mengetahui kuat tekan beton pada penggunaan pasir Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir sebagai campuran agregat halus 35% dan 65 % pada umur 14 hari dan 28 hari dan Mengetahui pengaruh pasir Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton. Penelitian ini merupakan hasil analisis yang diawali dengan perumusan masalah, melakukan kajian studi pustaka, pengujian agregat, perencanaan mix design, pembuatan benda uji, pengujian slump, perawatan benda uji, pengujian kuat tekan. hasil penelitian menemukan rata-rata kuat tekan beton yang dihasilkan pada pengujian 14 hari ditemukan sebesar 24,6692 Mpa yang artinya beton dengan umur 14 hari dengan mengikuti mix design K-250 sebagaimana dijabarkan sebelumnya diatas tidak menemukan kekuatan yang sesuai dengan harapan yaitu 25 Mpa. beton yang telah dibentuk berdasarkan mix design K-250 setelah dilakukan pengujian terhadap 4 sampel dengan umur 28 hari ditemukan rata-rata kuat tekan beton sebesar 25,9731 Mpa. Penggunaan pasir gunung dari Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir layak digunakan sebagai material agregat halus campuran beton K250 yang dibuktikan nilai MPa.

Kata Kunci : Pasir, Beton, Kuat Tekan, Agregat Halus

I. PENDAHULUAN

Beton merupakan campuran beberapa material pembentuk beton, diantaranya agregat halus, agregat kasar, semen, dan air dalam perbandingan tertentu menggunakan atau tanpa bahan tambahan. Agregat adalah material yang di ambil dari alam yang mempunyai variasi dalam gradasi dan mutu kekuatan, karena agregat adalah material dalam beton, maka agregat yang dipakai harus sesuai dengan persyaratan yang sudah ada dalam suatu peraturan pembuatan komposisi campuran beton.

Penggunaan agregat halus dan juga pemilihan permukaan agregat halus akan berpengaruh terhadap kekuatan beton atau kekuatan ikat dari campuran material penyusun beton, untuk itu perlu diadakannya penelitian terhadap penggunaan agregat halus yang umum digunakan. Hal tersebut dilakukan sampai sejauh mana pengaruh karakteristik agregat halus pada campuran beton terhadap karakteristik dan mutu suatu beton dan dapat memberikan penjelasan agregat halus yang seperti apa yang baik untuk dipergunakan dalam pembuatan beton normal (Nasrulloh dan Kurniawan, 2019).

Batuan kapur banyak dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk bahan bangunan dan juga pertanian. Bahan bangunan batu kapur digunakan sebagai penimbun khususnya tanah kapur, sebagai pondasi bangunan khususnya batu kapur sebagai bahan campuran adonan semen. Kapur merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang berfungsi sebagai perekat. Kemampuan yang dimiliki kapur ini

dapat dimanfaatkan untuk menambah campuran beton yang sebelumnya hanya menggunakan semen, pasir dan batu pecah (Kurniawan dan Permatasari, 2022).

Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samosir memiliki potensi ketersediaan pasir gunung, hal ini memungkinkan penggunaan pasir gunung ini sebagai agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton.

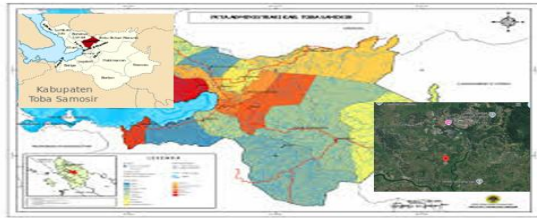
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kuat tekan beton pada penggunaan pasir Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir sebagai campuran agregat halus 35% dan 65 % pada umur 14 hari dan 28 hari.
2. Mengetahui pengaruh pasir Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan penulis dimaksudkan untuk menguji kelayakan pasir gunung yang terdapat di Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir sebagai bahan campuran beton. Pengujian pasir tersebut mengikuti ketentuan beton K250 dimana dilakukan pengujian kuat tekan beton dengan variasi hari antara 14 hari dan 28 hari. Sebelum pembuatan beton sampel dilakukan pengujian pasir gunung yang akan digunakan diantaranya berat jenis, penyerapan, kadar air, kadar lumpur dan analisa saringan.

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel pasir dari lokasi yang telah ditentukan sebelumnya, lokasi tersebut Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samosir. Pasir yang diambil lebih tepatnya pasir gunung. Berikut detail lokasi penelitian.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan hasil analisis yang diawali dengan perumusan masalah, melakukan kajian studi pustaka, pengujian agregat, perencanaan mix design, pembuatan benda uji, pengujian slump, perawatan benda uji, pengujian kuat tekan, pengumpulan data, analisa data, analisa interpretasi hasil dan penarikan kesimpulan

Pengujian agregat yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisa saringan, berat jenis, berat isi dan keausan agregat. Pengujian fisis material perlu dilakukan untuk mengetahui material yang digunakan memenuhi persyaratan yang digunakan atau tidak. Apabila ada material yang tidak memenuhi persyaratan, maka dilakukan penggantian material atau perlakuan khusus pada material.

1. Analisis Saringan
2. Kadar Lumpur
3. Pemeriksaan Kadar Air
4. Berat Jenis dan Absorpsi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Saringan

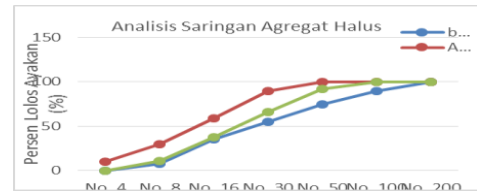
Berikut hasil rekapitulasi pengujian analisa saringan pada agregat halus yang di tunjukkan pada table dan grafik berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengujian analisis saringan 2 sampel pasir

No. Saringan	bawah	Atas	Rata-rata
No. 4	0	10	0
No. 8	8	30	10,625
No. 16	35	59	37,5
No. 30	55	90	66,375
No. 50	75	100	91,875
No. 100	90	100	99,625
No. 200	100	100	100

Sumber : Penelitian, 2025

Berikut grafik yang menunjukkan hasil analisa saringan yang di sandingkan dengan batas bawah dan batas atas, untuk memperlihatkan posisi rata-rata analisis saringan.



Gambar 2. Grafik Analisa Ayakan menggunakan batas atas dan bawah

Modulus kehalusan butir (*fineness modulus*) adalah suatu indeks yang dipakai untuk ukuran kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat. Modulus kehalusan butir (FM) didefinisikan sebagai jumlah persen kumulatif sisa saringan diatas ayakan No. 100 (150 μ m) dibagi seratus. Makin besar nilai modulus halus menunjukkan bahwa makin besar butir-butir agregatnya. Modulus halus butir agregat halus berkisar antara 1,5 – 3,8 (SNI 03 – 1750 - 1990).

Derajat kehalusan (kekasaran) suatu agregat ditentukan oleh modulus kehalusan (*Fineness Modulus*) dengan batasan-batasan sebagai berikut:

Pasir halus : $2,20 < FM < 2,60$

Pasir sedang : $2,60 < FM < 2,90$

Pasir kasar : $2,90 < FM < 3,10$

Nilai FM dapat dicari dengan rumus:

$$FM = \frac{\sum \% \text{Kumulatif Tertahan}}{100}$$

Berikut hasil perhitungan nilai modulus kehalusan butir sampel yang di uji:

$$FM_1 = \frac{\sum \% \text{Kumulatif Tertahan}}{100} = \frac{299,750 \%}{100} = 2,99 \%$$

$$FM_2 = \frac{\sum \% \text{Kumulatif Tertahan}}{100} = \frac{306,25 \%}{100} = 3,06 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas rata-rata nilai FM sebesar 3,02% masuk dalam golongan pasir kasar ($2,90 < FM < 3,1$).

Berikut hasil pengukuran analisis saringan yang akan digunakan menjadi campuran beton:

Tabel 2 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar Sampel 1

Ukuran Saringan (mm)	Sampel 1	Kumulatif Berat Tertahan	Persen	
			Tertahan	Lolos
40	105	3,50	3,5	96,5
19	902	30,07	33,5667	66,4333
12,5	882	29,40	62,9667	37,0333
9,5	748	24,93	87,9	12,1
4,75	363	12,10	100	0
2,36	0	0,00	100	0
1,18	0	0,00	100	0
0,6	0	0,00	100	0
0,3	0	0,00	100	0
Jumlah	3000	100	687,9333	212,0667

Sumber : Penelitian, 2025

$$FM = \frac{\text{Jumlah \% tertahan Kumulatif}}{100}$$

$$FM = \frac{687,9}{100} = 6,88$$

Berdasarkan table diatas hasil analisa saringan untuk sampel 1 dapat dijelaskan bahwa agregat kasar yang di uji layak digunakan dimana batuan tersebut memiliki nilai Modulus Halus Butir (FM) sebesar 6,88.

Tabel 3. Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar Sampel 2

Ukuran Saringan (mm)	Sampel 1	Kumulatif Berat Tertahan	Persen	
			Tertahan	Lolos
40	12	0,40	0,4	99,6
19	902	30,07	30,4667	69,5333
12,5	950	31,67	62,1333	37,8667
9,5	748	24,93	87,0667	12,9333
4,75	388	12,93	100	0
2,36	0	0,00	100	0
1,18	0	0,00	100	0
0,6	0	0,00	100	0
0,3	0	0,00	100	0
Jumlah	3000	100	680,0667	219,9333

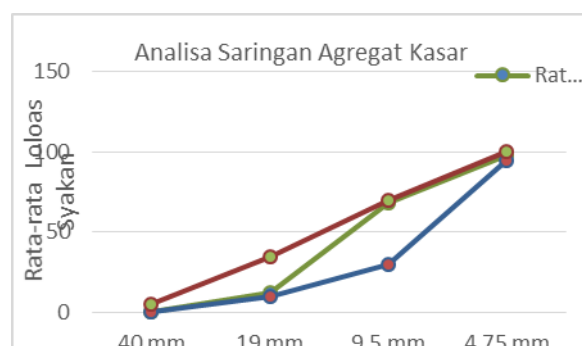
Sumber : Penelitian, 2025

$$FM = \frac{\text{Jumlah \% tertahan Kumulatif}}{100}$$

$$FM = \frac{690}{100} = 6,8$$

Berdasarkan table diatas hasil analisa saringan untuk sampel 2 dapat dijelaskan bahwa agregat kasar yang di uji layak digunakan dimana batuan tersebut memiliki nilai Modulus Halus Butir (MHB) sebesar 6,8 sesuai dengan kriteria dengan syarat MHB antara 6 – 7,10.

Berikut hasil pengujian analisis saringan agregat kasar yang disesuaikan dengan batas bawah dan batas atas.



Gambar 3. Grafik Analisa Agregat Kasar menggunakan batas atas dan bawah

3.2 Pengujian Kadar Air

Kadar air pasir adalah perbandingan berat air dalam satuan tanah dengan berat kering pasir, jadi semakin besar berat tanah kering maka semakin kecil jumlah kadar air yang dihasilkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air sampel pasir yang sedang diteliti. Hasil dari pengujian kadar air pasir dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 .Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

No	Pengujian Kadar Air	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
1	Berat Contoh SSD + Wadah (W ₁)	690	640	665
2	Berat Contoh SSD	500	500	500
3	Berat Contoh Kering + Wadah (W ₂)	685	635	660
4	Berat Wadah (W ₃)	190	140	165
5	Berat Air	5	5	5
6	Berat Contoh Kering (W ₂ - W ₃)	495	495	495
7	Kadar Air = $\frac{(W_1 - W_2)}{(W_2 - W_3)} \times 100$ %	1,01 %	1,01 %	1,01 %

Sumber : Penelitian, 2025

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_2 - W_3)} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar Air 1} = \frac{(690 - 685)}{(685 - 190)} \times 100 \% = 1,01 \%$$

$$\% \text{ Kadar Air 2} = \frac{(640 - 635)}{(635 - 140)} \times 100 \% = 1,01 \%$$

$$\% \text{ Kadar Air rata-rata} = \frac{1,01 \% + 1,01 \%}{2} = 1,01 \%$$

Hasil pengujian kadar air agregat halus pasir dari Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samosir diketahui bahwa 2 sampel yang di uji memiliki rata-rata kadar air sebesar 1,01 %

Berikut dijelaskan hasil pengujian kadar air agregat kasar yang akan digunakan dalam penelitian.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

No	Pengukuran	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
1	Berat Agregat	gr	500	500
2	Berat Kering Oven	gr	493	496
3	Kadar Air	%	1,41	0,80
	Rata-rata		1,105	

Sumber : Penelitian, 2025

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan kadar air agregat kasar maka dijelaskan bahwa sampel agregat kasar memiliki kadar air 1,105 %, bila dikaitkan dengan penyerapan air pada pengujian sebelumnya ditemukan penyerapan sebesar 1,83%, artinya agregat dalam keadaan kering.

3.3 Berat Jenis

Untuk pengujian berat jenis ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis (bulk), berat jenis jenuh kering permukaan, berat jenis semu (*apparent*), dan tingkat penyerapan air dari agregat yang diuji. Untuk metode pengujian berat jenis pada agregat menggunakan acuan dari SNI 03-1970-1990. Berikut hasil pengujian berat jenis

Tabel 6. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

No	Deskripsi	Sampe l 1	Sampe l 2	Rata-rata
1	Berat Contoh SSD Kering Permukaan Jenuh (B)	250	250	250
2	Berat Contoh SSD Kering Oven 110 ⁰ Sampai konstan (E)	245	240	242,5
3	Berat Piknometer Penuh Air (D)	335	335	335
4	Berat Contoh SSD dalam piknometer Penuh Air (C)	485	485	485
5	Berat Jenis Contoh Kering (E)/(B+D-C)	2,45	2,4	2,425
6	Berat Jenis Contoh SSD (B)/(B+D-C)	2,5	2,5	2,5
7	Berat Jenis Contoh Semu (E)/(E+D-C)	2,58	2,67	2,62
8	Penyerapan ((B - E)/E) X 100 %	2,04	4,17	3,10

Sumber : Penelitian, 2025

Sampel 1

$$\text{Bulk Specific Grafity} = \frac{E}{B+D-C} = \frac{245}{250+335-485} = 2,45 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Bulk Specific Grafity SSD} = \frac{B}{B+D-C} = \frac{250}{250+335-485} = 2,5 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Apperent Specific Grafity} = \frac{E}{E+D-C} = \frac{245}{245+335-485} = 2,58$$

$$\text{Absortion} = \frac{B-E}{E} \times 100 \% = \frac{250-245}{245} = 2,04 \%$$

Sampel 2

$$\text{Bulk Specific Grafity} = \frac{E}{B+D-C} = \frac{240}{250+335-485} = 2,4 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Bulk Specific Grafity SSD} = \frac{B}{B+D-C} = \frac{250}{250+335-485} = 2,5 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Apperent Specific Grafity} = \frac{E}{E+D-C} = \frac{240}{245+335-485} = 2,67$$

$$\text{Absortion} = \frac{B-E}{E} \times 100 \% = \frac{250-240}{240} = 4,17 \%$$

Berdasarkan hasil penelitian terkait berat jenis ditemukan bahwa 2 sampel yang di uji yang bersumber dari pasir gunung dari daerah Pasir Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir

ditemukan bahwa berat jenis SSD dalam kategori layak sebesar 2,5 gr/cm³, sedangkan untuk penyerapan diketahui bahwa nilai perolehan dalam ketegori layak yaitu 3,1 % sesuai dengan SNI 03-1970-1990.

Berikut hasil pengujian berat jenis

Tabel 7 . Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

No	Pengukuran	Sat uan	Samp el 1	Samp el 2	Rata-rata
1	Berat SSD (Bj)	gr	500	500	500
2	Berat Dalam Air (Ba)	gr	326	329	327,5
3	Berat Kering Oven (Bk)	gr	487	491	489
4	BJ Bulk = Bk/(Bj-Ba)		2,80	2,87	2,83
5	BJ SSD = Bj/(Bj-Ba)		2,87	2,92	2,89
6	BJ Semu = Bk/(Bk-Ba)		3,02	2,76	2,89
7	Penyerapan Air = (Bj-Bk) Bk x 100 %	%	2,6	1,83	2,2

Sumber : Penelitian, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan diatas ditemukan bahwa berat sampel SSD sebesar 2,83 dimana nilai tersebut tergolong layak jika dibandingkan dengan syarat yang di ijinakan yaitu 1,6 – 3,1. Selanjutnya untuk penyerapan ditemukan nilai penyerapan air sebesar 2,6 untuk sampel 1 dan 1,83 untuk sampel kedua , dimana nilai tersebut tergolong layak untuk digunakan.

3.4 Pengujian Berat Isi

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Setyawan (2016) mendapatkan berat satuan agregat halus pasir Progo sebesar 1,31 gram/cm3.

Tabel 8. Hasil Pengujian Berat Satuan Agregat Halus

Pengujian Berat Isi	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
Berat Wadah + Contoh (W ₁)	11900	11910	11905
Berat Wadah (W ₂)	7330	7330	7330
Berat Contoh (W ₃) = W ₁ -W ₂	4570	4580	4575
Volume Wadah (W ₄)	3212,54	3212,54	3212,54
Berat Isi (W ₃ /W ₄)	1,422	1,425	1,42

Hasil pengujian berat isi agregat halus yang dilakukan terhadap 2 sampel pasir yang diambil dari Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samosir diketahui bahwa rata-rata berat isi pasir sebesar 1,42

$$\text{Berat Isi} = W_1 - W_2$$

Keterangan

W1 = Berat Wadah dan Contoh

W2 = Berat Wadah

Berat Isi₁ = W₁-W₂ = 11900 – 7330 = 4570Berat Isi₂ = W₁-W₂ = 11910 – 7330 = 4580**Tabel 9 Hasil Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar**

Pengujian Agregat	Berat Isi	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
Berat Wadah + Contoh (W ₁)		12215	12220	12217,5
Berat Wadah (W ₂)		7330	7330	7330
Berat Contoh (W ₃ = W ₁ -W ₂)		4885	4890	4887,5
Volume Wadah (W ₄)		3212,54	3212,54	3212,54
Berat Isi (W ₃ /W ₄)		1,52	1,52	1,52

Sumber : Penelitian, 2025

Berat Isi = W₁-W₂

Keterangan

W1 = Berat Wadah dan Contoh

W2 = Berat Wadah

Berat Contoh₁ = W₁-W₂ = 12215 – 7330 = 4885Berat Contoh₂ = W₁-W₂ = 12220 – 7330 = 4890

Hasil pengujian agregat kasar yang akan digunakan sebagai bahan campuran pembuatan beton diketahui bahwa berta isi rata-rata batuan tersebut sebesar 1,52

3.5 Perencanaan Campiran Beton K-250**Tabel 10. Job Mix Beton Rencana**

No	Uraian	Nilai
1	Kuat Tekan yang di isyaratkan	25 MPa (28 hari)
2	Deviasi Standar	4,2
3	Nilai Tambah Margin	12MPa
4	Kuat Tekan rata-rata yang diperlokkan	25 MPa + 12 MPa = 37 MPa
5	Jenis Semen	Portland
6	Jenis Agregat - Agregat Halus	Pasir Gunung Batu Pecah
7	- Agregat Kasar	
7	Faktor Air Semen Bebas	0,54
8	Faktor Air Semen Maksimum	0,6
9	Slump	60 – 180
10	Ukuran Agregat Maksimum	40 mm
11	Kadar Air Bebas	185 Kg/m ³
12	Jumlah Semen	342,6 Kg/m ³
13	Jumlah Semen Maksimum	346 Kg/m ³
14	Jumlah Semen Minimum	325 Kg/m ³
15	Faktor Air Semen yang disesuaikan	0,54
16	Susunan Besar Butir Agregat Halus	Daerah 2
17	Susunan Agregat Kasar atau gabungan	
18	Persen Agregat Halus	35 %
19	Persen Agregat Halus Berat Jenis Relatif Agregat (Kering Permukaan)	$= \frac{35}{100} \times 2,2 \frac{65}{100}$ $= 0,35 \times 2,2$ $+ (0,65 \times 2,77)$ $= 0,77 + 1,805$

= 2,57

20	Berat Isi Beton	2305 Kg/m ³
21	Kadar Agregat Gabungan	1782,4 Kg/m ³
22	Kadar Agregat Halus	$W_{agr. h} = K_h \times W_{agr. Camp}$ $W_{agr. h} = 35 \% \times 1782,4 \text{ Kg/m}^3$ $W_{agr. h} = 623,84 \text{ Kg/m}^3$
23	Kadar Agregat Kasar	$W_{agr. k} = K_h \times W_{agr. Camp}$ $W_{agr. k} = 65 \% \times 1782,4 \text{ Kg/m}^3$ $W_{agr. k} = 1158,56 \text{ Kg/m}^3$
24	Proporsi Campuran - - Tiap m ³ - Tiap Campiuran uji m ³	$\circ \text{ Semen} = 342,6 \text{ Kg/m}^3$ $\circ \text{ Air} = 185 \text{ Kg/m}^3$ $\circ \text{ Agregat Halus} = 623,84 \text{ Kg/m}^3$ $\circ \text{ Agregat Kasar} = 1158,56 \text{ Kg/m}^3$

Sumber : Penelitian, 2025

Berdasarkan perhitungan setiap aspek campuran yang akan digunakan dalam penelitian, maka dapat di deskripsikan proporsi campuran sebagai berikut :

- Semen = 342,6 Kg/m³
- Air = 185 Kg/m³
- Agregat Halus = 623,84 Kg/m³
- Agregat Kasar = 1158,56 Kg/m³

Hasil perhitungan Job Design yang telah dijabarkan di atas sangat menentukan bagaimana keterlaksanaan penelitian. Hasil perhitungan tersebut akan disesuaikan dengan benda uji yang akan digunakan, penyesuaian ini dimaksud untuk menemukan jumlah material yang kan digunakan terhadap ukuran sampel

Tabel 11. Mix Design Beton K-250

Bahan	Volume 1m3	Volume Bahan Uji Silinder	Volume per bahan Uji Silinder	Perban dengan
Semen	342,6 Kg/m ³	0,005298 m ³	1,815 Kg/sampel	1
Agregat Halus	623,826 Kg/m ³	0,005298 m ³	3,305 Kg/sampel	1,821
Agregat Kasar	1158,587Kg/m ³	0,005298 m ³	6,138 Kg/sampel	3,382
Air	185,0256 Kg/m ³	0,005298 m ³	0,980 l/sampel	0,540

Berikut proporsi factor koreksi dari beton rencana yang akan di buat dalam penelitian

Tabel 12. Proporsi Faktor Koreksi Campuran

Bahan Campuran	Faktor Koreksi Campuran
Air	$185 - (1,01\% - 3,10\%) \times 623,84/100 - (1,105\% - 2,2\%) \times 1158,6/100 = 185,0256$
Agregat Halus	$623,84 + (1,01\% - 3,10\%) \times 623,84/100 = 623,826$
Agregat Kasar	$1158,6 + (1,105\% - 2,2\%) \times 1158,6/100 = 1158,587$

3.6 Pengujian Kuat Tekan Beton

Beton yang telah dibentuk yang didasarkan pada campuran agregat halus, agregat kasar dan semen sebagaimana di yang telah diperhitungkan di atas. Beton yang telah dibentuk menjadi sampel dibagi atas 2 jenis berdasarkan waktu pengujian yaitu 14 hari dan 28 hari. Berikut beban sampel

Tabel 13. Hasil Pengujian Berat sampel dan Kuat Tekan Sampel

No	Sampel	Berat Sampel		Tekanan	
		14 hari	28 hari	14 hari	28 hari
1	I	12,160	12,370	415 kN	475 kN
2	II	12,185	12,400	465 kN	455 kN
3	III	12,115	12,595	445 kN	460 kN
4	IV	12,110	12,600	420 kN	445 kN
Rata-rata		12,1425	12,49125	436,25 kN	436,25 kN

Sumber : Penelitian, 2025

Berdasarkan hasil pengujian sampel ditemukan berat sampel yang variatif baik antar sampel maupun antara 14 hari dan 28 hari. Ditemukan bahwa berat sampel rata-rata untuk sampel 14 hari sebesar 12,1425 Kg sedangkan untuk sampel 28 hari dengan rata-rata berat 12,49125 Kg

Berikut perhitungan berdasarkan data yang telah dioperasikan dari pengujian beton dilaboratorium

1. Kuat Beton Usia 14 Hari

Berikut di lakukan perhitungan mutu beton yang berumur 14 hari

Sampel 1

Dik : $P = 415 \text{ kN} = 415.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{415.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 23,496 \text{ Mpa}$

Sampel 2

Dik : $P = 465 \text{ kN} = 465.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{465.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 26,327 \text{ Mpa}$

Sampel 3

Dik : $P = 445 \text{ kN} = 445.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{445.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 25,195 \text{ MPa}$

Sampel 4

Dik : $P = 420 \text{ kN} = 420.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{420.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 23,779 \text{ Mpa}$

2. Kuat Beton Usia 28 Hari

Berikut di lakukan perhitungan mutu beton yang berumur 14 hari

Sampel 1

Dik : $P = 475 \text{ kN} = 475.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{475.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 26,893 \text{ Mpa}$

Sampel 2

Dik : $P = 455 \text{ kN} = 455.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{455.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 25,761 \text{ MPa}$

Sampel 3

Dik : $P = 460 \text{ kN} = 460.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

Penyelesaian : $f_c' = \frac{460.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 26,044 \text{ MPa}$

Sampel 4

Dik : $P = 445 \text{ kN} = 445.000 \text{ N}$

$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,0075)^2 = 0,0177 \text{ m}^2 = 17.662,5 \text{ mm}^2$

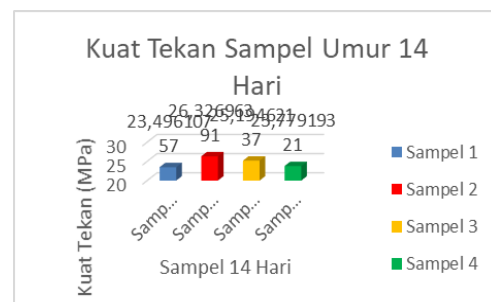
Penyelesaian : $f_c' = \frac{445.000 \text{ N}}{17.662,5 \text{ mm}^2} = 25,195 \text{ Mpa}$

Berikut hasil rekapitulasi perhitungan kuat tekan beton untuk sampel umur 14 hari maupun 28 hari.

Tabel 14. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

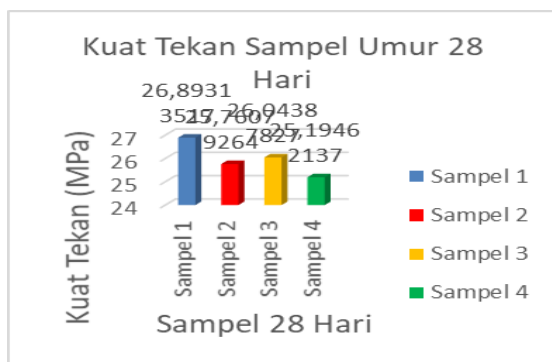
No	Sampel	Kuat Tekanan	
		14 hari	28 hari
1	I	23,4961 Mpa	26,8931 Mpa
2	II	26,327 Mpa	25,7608 Mpa
3	III	25,1946 Mpa	26,0439 Mpa
4	IV	23,7792 Mpa	25,1946 Mpa
Rata-rata		24,6992 Mpa	25,9731 Mpa

Sumber : Penelitian, 2025



Gambar 4. Grafik kuat tekan sampel umur 14 hari

Berdasarkan gambar diatas ditemukan bahwa 4 sampel yang telah dibentuk berdasarkan mix design dan agregat yang telah ditentukan dalam penelitian ditemukan bahwa sampel 1 memiliki kuat tekan sebesar 23,496 Mpa, sampel 2 sebesar 26,327 Mpa, sampel 3 sebesar 25,195 Mpa dan sampel 4 sebesar 23,779 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa sampel 2 lebih besar kuat tekan. Kesimpulan yang dapat ditarik bahwa rata-rata kuat tekan beton yang dihasilkan pada pengujian 14 hari ditemukan sebesar 24,6692 Mpa yang artinya beton dengan umur 14 hari dengan mengikuti *mix design* K-250 sebagaimana dijabarkan sebelumnya diatas tidak menemukan kekuatan yang sesuai dengan harapan yaitu 25 Mpa.



Gambar 5. Grafik kuat tekan sampel umur 28 hari
Sumber : Penelitian, 2025

Berdasarkan gambar diatas ditemukan bahwa 4 sampel yang telah dibentuk berdasarkan *mix design* dan agregat yang serta umur sampel 28 hari telah ditentukan dalam penelitian ditemukan bahwa sampel 1 memiliki kuat tekan sebesar 26,893 Mpa , sampel 2 sebesar 25,761 Mpa, sampel 3 sebesar 26,044 Mpa dan sampel 4 sebesar 25,195 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa sampel 1 lebih besar kuat tekan, sedangkan untuk kuat tekan yang paling rendah terdapat pada sampel 4. Hasil ini menjelaskan bahwa beton yang telah dibentuk berdasarkan mix design K-250 setelah dilakukan pengujian terhadap 4 sampel dengan umur 28 hari ditemukan rata-rata kuat tekan beton sebesar 25,9731 Mpa, hal ini menunjukkan bahwa kuat tekan beton yang dihasilkan sesuai dengan target yaitu 25 Mpa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Memperhatikan hasil penelitian yang berkaitan dengan pengujian pasir dari lokasi penelitian untuk digunakan sebagai bahan campuran beton maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata-rata kuat tekan beton yang dihasilkan pada pengujian 14 hari ditemukan sebesar 24,6692 MPa. Beton yang telah dibentuk berdasarkan mix design K-300 setelah dilakukan pengujian terhadap 4 sampel dengan umur 28 hari yang

artinya beton dengan umur 28 hari dengan mengikuti mix design K-250 sebagaimana dijabarkan sebelumnya diatas memenuhi kekuatan yang sesuai dengan harapan yaitu 25 MPa, ditemukan rata-rata kuat tekan beton sebesar 25,9731 MPa.

2. Penggunaan pasir gunung dari Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samomir layak digunakan sebagai material agregat halus campuran beton K250 yang dibuktikan nilai MPa.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta perhitungan hasil pengujian , maka disarankan sebagai berikut :

1. Penting dilakukan penelitian lanjutan dengan memvariasikan jumlah vasir untuk menemukan informasi kelayakan pasir gunung sebagai campuran beton
2. Setelah ditemukan kelayakan pasir, maka dapat dijelaskan bahwa pasir dari Desa Bius Gubarat Kec. Parmaksian Kab. Toba Samosir sangat potensial untuk di kembangkan sebagai produksi pasir yang dapat menambah pendapatan daerah

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alvin, M. N., Sarya, G., & Rochmah, N. 2018. *Studi Perilaku Kinerja Struktur Bangunan Atas dengan Menggunakan Metode Analisis Non-Linier Pushover*. Tesis, Program Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945. Surabaya
- [2]. BSN. 2019. SNI 1729:2019 *Perencanaan Struktural Baja untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- [3]. BSN. 2019. SNI 1729:2019 *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- [4]. BSN. 2019. SNI 2847:2019 *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- I. Permatasari, D. Hidayat, and Y. a. Ahmad, "The impact of information and technology in education," *INTERACTION: Jurnal Pendidikan Bahasa*, vol. 9, no. 2, pp. 418–423, Oct. 2022. [Online]. Available: <https://unimuda.e-journal.id/jurnalinteraction/article/view/2917>
- [5]. Melinda, S. Dkk, 2020. *Studi Eksperimental Pengujian Kuat Tekan Beton Menggunakan Kapur Dan Batu Apung Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen*. Jurnal Sipil Statik, 8(5).
- [6]. Mulyono, T, 2004 *Teknologi Beton*, Yogyakarta: Penerbit Andi

- [7]. Mulyono. T 2004, dalam Anwar 2011. *jenis-jenis beton dan mutu beton*
- [8]. Mulyono.T,2004. *kelebihan dan kekurangan beton*
- [9]. Saputra, N. A., dan Handayani, N., 2020. *Ketahanan beton f_c '22, 5 MPa terhadap kondisi air kota palangka raya*. Rekayasa Sipil, 14(2), 91-98.
- [10]. Saputra, R. D., dan Hepiyanto, R., 2017. *Pengaruh air pdam, laut, comberan pada proses curing terhadap kuat tekan beton f_c 14, 53 Mpa*. Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan, 2(2), 6.
- [11]. Standart Nasional Indonesia (SNI-03-1968-1990). *Analisa Saringan Agregat*
- [12]. Standart Nasional Indonesia (SNI 03-2847-2002) . *Klasifikasi beton*
- [13]. Standart Nasional Indonesia (SNI 03 – 1972 – 1990) “*Metode pengujian slump beton*”.
- [14]. Sudika, I.G.M dan Ardana, I.P.S, 2011. *Prilaku Mekanik Beton Normal Dengan Penambahan Serat Kawat Bendrat*. Jurnal Teknik Gradien, Teknik Sipil dan Perencanaan Univ. Ngurah Rai, 3(2).
- [15]. Tanubrata, M., 2015: *Bahan-bahan konstruksi dalam konteks teknik sipil*. Jurnal Teknik Sipil, 11 (2), 132-154. ISSN: 1411-9331.
- [16]. Tjokrodinuljo, K., 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- [17]. Tjokrodinuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [18]. Tjokrodinuljo, K., 2009. *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.