

STUDI PENELITIAN KEKUATAN TEKAN BETON MENGGUNAKAN PASIR LUMAJANG DENGAN BEBERAPA VARIAN SEMEN

Athallah Nabil Fawwaz¹, Bambang Suprpto², Warsito³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : 22001051064@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : bambang.suprpto@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : warsito@unisma.ac.id

ABSTRACT

Concrete is a construction composed of several ingredients of cement, water, fine aggregate and coarse aggregate, to know the behavior of the ingredients that make up the concrete itself. This requires knowledge of the characteristics of each component. The quality of the fine aggregate used plays an important role in determining the quality of the concrete itself, as the fine aggregate makes up most of the volume of the concrete. In this study, Lumajang fine aggregate and several cement variants were used, namely Gresik cement, Tiga Roda cement, Padang cement. The results of this compressive strength experiment show that the three brands of cement, namely Semen Gresik, Semen Tiga Roda and Semen Padang, the compressive strength value of the concrete has met the K-225 concrete quality standard which is widely used for construction in general from the data obtained for Semen Gresik compressive strength value of 245.65 kg / cm², for Semen Tiga Roda 377.74 kg / cm² and for Semen Padang 290.37 kg / cm².

Keywords: concrete compressive strength, concrete mixture, Lumajang sand research

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir sungai merupakan agregat halus yang berasal dari alam dan mempunyai butiran maksimum 4.76 mm. Pasir sebagai agregat halus pembentuk beton yang mana syarat syarat sebagai agregat halus harus terpenuhi seperti yang disyaratkan pada SNI 03-6820-2002. Pasir sungai sudah tidak asing lagi bagi di dunia konstruksi, dimana pasir merupakan salah satu material untuk beton, spesi, plesteran. Beton adalah suatu bahan bangunan yang telah digunakan secara luas. Bahan tersebut diperoleh dengan cara mencampurkan semen, air dan agregat pada perbandingan tertentu, dimana dalam jangka waktu tertentu akan mengeras [3].

Pasir Semeru adalah pasir yang banyak digunakan sebagai bahan bangunan yang ada di Jawa Timur. Karena Pasir Semeru merupakan agregat halus dengan kualitas terbaik. Letusan gunung Semeru, membuat perubahan

permintaan akan pasir sebagai bahan bangunan [1]. Pasir Semeru lebih banyak dicari sebagai bahan bangunan karena mengandung silika (SiO) yang tinggi, memiliki kandungan besi (FeO) yang belum mengalami pelapukan dan memiliki kandungan lempung yang sangat sedikit. Dengan demikian membuat beton semakin kuat, meningkatkan daya tahan beton dan membuat tingkat kekeroposan beton lebih rendah [5].

Berdasar Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan melakukan pengujian di laboratorium untuk memberikan gambaran mengenai perbandingan semen Gresik, Tiga Roda dan Padang dengan menggunakan agregat halus lumajang terhadap kuat tekan beton. Sampel yang digunakan berupa beton yang berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm sebanyak 27 benda uji. Maraknya di lingkungan masyarakat tentang ketidak tahuan mereka terhadap kualitas pasir dan semen yang

sering mereka gunakan. Maka dari itu saya mengambil judul tersebut untuk memberikan sebuah analisis dan melakukan pengujian laboratorium tentang semen Gresik, Tiga Roda dan Padang dengan menggunakan pasir Lumajang terhadap kuat tekan beton. Dengan harapan mampu memberikan sebuah wawasan terhadap penelitian yang saya lakukan dan bermanfaat untuk khalayak umum. Dengan penelitian terdahulu antara lain.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Menambah pengetahuan masyarakat terhadap kualitas semen.
2. Memecahkan perdebatan yang sering terjadi di masyarakat antara kualitas semen Gresik, Tiga Roda dan Padang dengan menggunakan pasir Lumajang terhadap kualitas beton.
3. Kurangnya Penelitian tentang perbandingan semen Gresik, Tiga Roda dan Padang terhadap kuat tekan beton.
4. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang macam – macam merk semen yang di gunakan di daerah Malang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil dari pengujian kadar lumpur, gradasi agregat, berat jenis, kadar air pasir Lumajang?
2. Berapa hasil perhitungan campuran yang di gunakan untuk 9 benda uji beton?
3. Berapa hasil pengujian slump antara semen Gresik, Tiga Roda dan padang dengan menggunakan pasir Lumajang?
4. Berapa hasil kuat tekan benda uji beton yang mendapatkan perlakuan sama setelah berumur 28 hari?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil dari pengujian pasir Lumajang.
2. Mengetahui hasil dari perhitungan campuran yang di gunakan untuk benda uji 9 buah.
3. Mengetahui hasil pengujian slump.

4. Mengetahui hasil pengujian kuat tekan beton antara semen Gresik, Tiga Roda dan Padang dengan menggunakan pasir Lumajang setelah berumur 28 hari.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ada beberapa pembatasan dalam pembahasan atau masalah. Adapun batasan masalah dari penelitian skripsi ini adalah:

1. Pembuatan *mix desain* antara semen Gresik, Tiga Roda dan padang dengan menggunakan pasir semeru hanya menghasilkan beton dengan mutu K-225.
2. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada beton yang berumur 7, 14 dan 28 hari.
3. Menggunakan 27 buah sample benda uji.
4. Menggunakan benda uji berbentuk silinder.
5. Tidak membahas harga satuan semen, agregat dan pasir.
6. Ketiga semen tersebut mendapatkan perlakuan yang sama.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton merupakan suatu material bahan konstruksi yang tersusun atas campuran semen, agregat (kasar dan halus), air dan dengan atau tanpa bahan tambah (*admixture*) bila diperlukan. Agregat kasar (kerikil atau batu pecah) dan agregat halus (pasir) berfungsi sebagai bahan pengisi utama beton sekaligus sebagai penguat, sedangkan campuran semen dengan air berfungsi sebagai pengikat antar material. Variasi ukuran diameter agregat penyusun beton harus memiliki gradasi yang baik (*heterogen*) yang diatur standarnya dalam standar analisis saringan dari ASTM (*America Society of Testing Materials*) [2].

Pada umumnya beton terdiri dari $\pm 15\%$ semen, $\pm 8\%$ air, $\pm 3\%$ udara, selebihnya pasir dan kerikil. Campuran tersebut setelah mengeras mempunyai sifat yang berbeda-beda, tergantung pada cara pembuatannya. Perbandingan campuran, cara pencampuran, cara mengangkut, cara mencetak, cara memadatkan, dan sebagainya akan mempengaruhi sifat sifat beton. Metode yang digunakan ialah metode eksperimen laboratorium terhadap sumber agregat halus jika dimanfaatkan sebagai campuran beton menggunakan standar [4].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel material pasir Lumajang ini di area Gunung Semeru yang secara geografis terletak pada 8°11'09" LS dan 113°01'40" BT dan berlokasi di sungai penambangan pasir Gunung Semeru di daerah aliran lahar dingin Sungai Besuk kobokan Desa Sumberwuluh Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang.



Gambar 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir Lumajang
Sumber: Peneliti, 2024

3.2 Pengumpulan Data

Penelitian dimulai setelah mendapatkan persetujuan dari Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Malang dan kemudian melakukan studi literatur, seperti mencari jurnal referensi, kandungan dalam bahan tambah yang digunakan, dan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian. Tahapan awal penelitian yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Malang adalah pengambilan data sekunder pengujian bahan dasar agregat dan melakukan pengujian bahan dasar agregat yang akan digunakan pada percobaan campuran beton. Data pendukung diperoleh dari:

a. Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil penelitian di Laboratorium, yaitu:

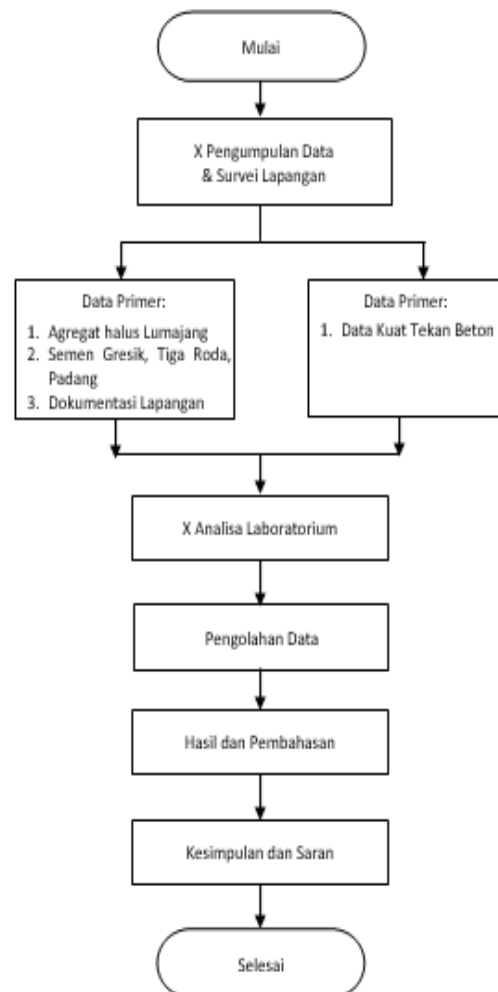
1. Analisa ayakan agregat.
2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air.
3. Kadar lumpur agregat halus.

4. Pemeriksaan kadar air.
5. Keausan agregat kasar.
6. Konsistensi normal yaitu suatu kondisi standar yang menunjukkan kebasahan pasta.
7. Kehalusan semen merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kecepatan reaksi antar partikel semen dengan air, dengan semakin halus semen

b. Data Sekunder

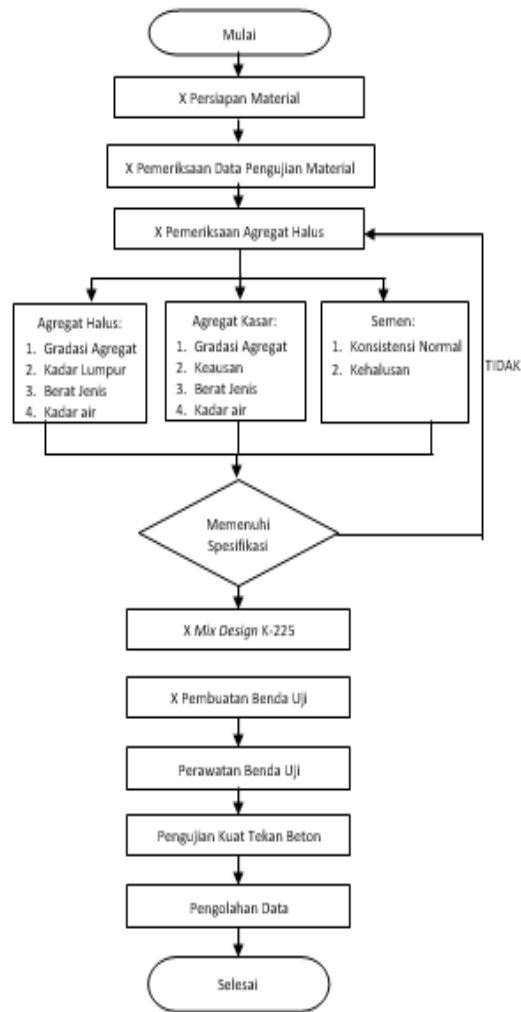
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari buku atau jurnal yang berhubungan dengan teknik beton. Data teknis mengenai Standart Nasional Indonesia. Data teknis mengenai [6] SNI-03-6805-2002, serta buku atau literatur sebagai penunjang guna memperkuat suatu penelitian yang dilakukan.

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian
Sumber: Peneliti, 2024

3.4 Bagan Alir Pengujian



Gambar 3 Bagan Alir Pengujian
Sumber: Peneliti, 2024

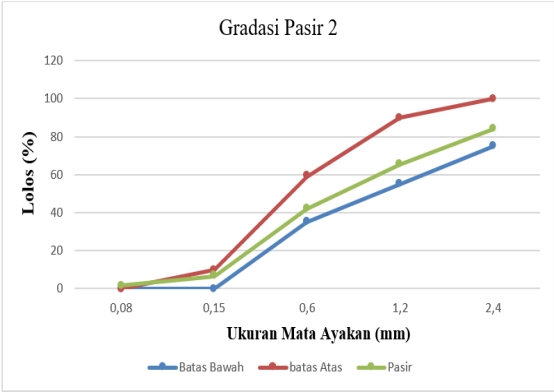
4. PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Uji Material

Tabel 1 Gradasi Agregat Halus Lumajang

Saringan		Berat Ayakan (gr)	Jumlah Agregat Halus = 3750 gram				
			Agregat Halus Tertahan		Dalam (%)	% Kumulatif	
			Jumlah (gr)	Rata-rata (gr)		Tertahan (%)	Lolos (%)
No	mm						
8	2,38	0,322	600	198,67	15,89	15,89	84,11
16	1,18	0,312	698,40	232,80	18,62	34,51	65,48
30	0,60	0,308	883,70	294,57	23,57	58,08	41,92
100	0,15	0,294	1324	441,33	35,31	93,39	6,61
200	0,075	0,278	179,50	59,83	4,79	98,18	1,82
PAN	0,00	0,386	64,40	22,80	1,82	100	0
Total			3750		1233,93	100%	290

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024



Gambar 4 Grafik Lengkung Agregat Halus
Sumber: Peneliti, 2024

Dari hasil pengujian gradasi agregat halus masuk dalam lengkung Zona 2, Sehingga butiran pasir dari pengujian memenuhi standart SNI untuk di gunakan sebagai bahan dasar rencana campuran beton untuk bangunan gedung.

Tabel 2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Nomor Sample	Sample 1	Sample 2	Rata-rata
Berat Sample Kering Permukaan Jenuh (SSD)	500 gr	500 gr	500 gr
Berat Sample Kering Oven (Bk)	484,90 gr	491 gr	487,9 gr
Berat Picnometer + Air (250cc)	664,8 gr	666,4 gr	665,6 gr
Berat Picnometer + Air (250cc) + Sample (SSD)	962,3 gr	963,9 gr	963,1 gr
Berat Jenis Kondisi Kering Oven (Bulk Specific Gravity)	2,394 gr	2,424 gr	2,409 gr
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (Saturated Surface Dry)	2,351 gr	2,669 gr	2,51 gr
Berat Jenis Semu (Apparent Specific Gravity)	2,587 gr	2,537 gr	2,562
Penyerapan Air (Absorption)	0,31 %	0,18 %	0,24%

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 3 Kadar Lumpur Agregat Halus

	I	II	Rata – rata
Volume lumpur	3	2	2,5
Volume pasir	132	126	129
Lumpur + pasir	135	128	131,5
Kadar lumpur	2,2%	1,5%	1,9%

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Dari data di atas dalam pengujian kadar lumpur agregat halus sudah memenuhi syarat teknik yaitu agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%.

Tabel 4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Nomor Sample	Sample 1	Sample 2
Berat Wadah	104 gr	104 gr
Berat Wadah + Berat Agregat	1104 gr	1104 gr
Berat Agregat Halus (Pasir)	1000 gr	1000 gr
Berat Wadah + Berat Agregat Kering Oven	1091,7 gr	1088,5 gr
Berat Agregat Halus Kering Oven	987,7 gr	984,5 gr
Kadar Air	1,24 %	1,57 %
Rata-rata Kadar Air (Wr)	1,40%	

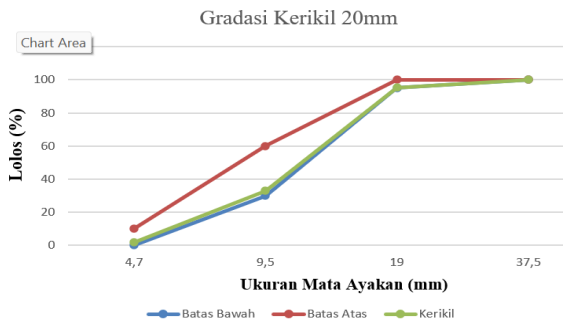
Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Rata-rata kadar air agregat halus sebesar 1,40% mengindikasikan bahwa agregat berada dalam kondisi kering. Dari hasil pengamatan kadar air agregat halus sebesar 1,40%, maka memenuhi spesifikasi agregat beton menurut ASTM yaitu 0,5%-2%.

Tabel 5 Gradasi Agregat Kasar

Saringan		Berat Ayakan (gr)	Jumlah Agregat Kasar = 7500 gr				
			Agregat Kasar Tertahan (gr)		Dalam (%)	% Kumulatif	
No.	mm		Jumlah (gr)	Rata-rata (gr)		Tertahan (%)	Lolos (%)
1,5"	37,5	508	0	0	0	0	100
1"	25,0	506	0	0	0	0	100
3/4"	19,0	446	355,2	118,4	4,73	4,736	95,26
3/8"	9,50	442	4673,4	1557,8	62,3	67,04	32,95
4	4,75	428	2335,2	778,4	31,1	98,18	1,816
8	2,36	320	95,20	31,73	1,26	99,45	0,547
PAN	0,00	386	41	13,66	0,546	100	0
Total			7500	2500	100	369,42	100

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024



Gambar 5 Grafik Lengkung Agregat Kasar
Sumber: Peneliti, 2024

Berdasarkan hasil analisis pada grafik lengkung agregat kasar menunjukkan bahwa agregat kasar yang di gunakan masuk ke dalam zona 2 dengan agregat kasar maksimum 20 mm. Penentuan jenis kerikil berdasarkan data dan batas zona sesuai dengan grafik batas zona pada SNI beton.

Tabel 6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Nomor Sample	Sample 1	Sample 2	Rata-rata
Berat Sample Kering Permukaan Jenuh (SSD)	3000 gr	3000 gr	3000 gr
Berat Sample Kering Oven (Bk)	2983,6 gr	2964,2	2973,9 gr
Berat sample + Air	2232,7 gr	2227,5	2230,1 gr
Berat Jenis Kondisi Kering Oven (<i>Bulk Specific Gravity</i>)	3,888 gr	3,837 gr	3,862 gr
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (<i>Saturated Surface Dry</i>)	2,460 gr	2,740 gr	2,6 gr
Berat Jenis Semu (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	3,973 gr	4,023 gr	3,998 gr
Penyerapan Air (<i>Absorption</i>)	0,54%	1,20%	0,87%

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 7 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

Nomor Sample	Sample 1	Sample 2
Berat Wadah	104 gr	104 gr
Berat Wadah + Berat Agregat	1104 gr	1104 gr
Berat Agregat Kasar (Kerikil)	1000 gr	1000 gr
Berat Wadah + Berat Agregat Kering Oven	1097,9 gr	1101,9 gr
Berat Agregat Halus Kering Oven	993,9 gr	997,9 gr
Kadar Air	0,61%	0,21%
Rata-rata Kadar Air (Wr)	0,305%	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 8 Pengujian Keausan Agregat Kasar

Lolos Saringan (mm)	Tertahan Saringan (mm)	Berat Benda Uji (gr)
19,05	12,5	2500
12,5	9,5	2500

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Perhitungan Keausan Agregat Kasar

$$\begin{aligned}\text{Berat benda uji (a)} &= 5000 \text{ gr} \\ \text{Berat tertahan ayakan No.12 (b)} &= 3856,7 \text{ gr} \\ \text{Keausan} &= \frac{(a-b)}{a} \times 100\% \\ &= \frac{(5000-3856,7)}{5000} \times 100\% \\ &= 22,86\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh nilai keausan = 22,86 % adalah sudah memenuhi spesifikasi persyaratan. Nilai spesifikasi maksimal adalah 40% (AC-WC). Namun akan lebih baik lagi nilai abrasinya dengan menggunakan agregat baru, karena kemungkinan nilai keausannya akan lebih rendah dibandingkan dengan bahan RAP.

4.2 Mix Design Beton K-225

Tabel 9 Perencanaan Campuran Beton K-225

NO	URAIAN	TABEL/ GRAFIK	NILAI
1	Kuat tekan yang disyaratkan	Ditetapkan	19 Mpa
2	Devian standart	Diketahui	-
3	Nilai tambah (margin)	(K=1,64) 1,64*(2)	12 Mpa
4	Kuat tekan rata2 yang di targetkan	(1)+(3)	32 Mpa
5	Jenis semen	Ditetapkan	Tipe I
6	Jenis agregat kasar	Ditetapkan	Batu pecah
	Jenis agregat halus	Ditetapkan	Pasir semeru
7	Faktor air semen bebas	Ditetapkan	0,56
8	Faktor air semen maksimum	Ditetapkan	0,60
9	slump	Ditetapkan	60-180 mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	20 mm
11	Kadar air bebas	Ditetapkan	205 liter
12	Jumlah semen	(11) : (8)	366,07 kg
13	Jumlah semen maksimum	Ditetapkan	-
14	Jumlah semen minimum	Ditetapkan	275 kg
15	FAS yang sesuai	-	-
16	Susunan besar butir agregat halus	grafik	Zona 2
17	Persen agregat halus	grafik	57%
18	Berat isi relatif agregat (SSD)	Diketahui	2,62
19	Berat isi beton	grafik	2356,50 kg
20	Kadar agregat gabungan	(19)-(11)-(12)	1785,43
21	Kadar agregat halus	(17)*(20)	767,73
22	Kadar agregat kasar	(20)-(21)	1017,69

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Volume Pekerjaan

Benda uji berbentuk silinder, 15 X 30 cm dengan Jumlah 9 buah.

Angka penyusutan campuran diambil 15%.

Untuk mendapatkan proporsi dari masing-masing material yang akandi aduk adalah :

Volume beton diaduk = Volume Cetakan Silinder:

$$\begin{aligned}\text{Volume cetakan} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times t \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,15)^2 \times 30 \\ &= 0,0053 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Volume Untuk 9 Silinder:

$$= 0,0053 \times 9 = 0,0477 \text{ m}^3$$

Angka penyusutan 15%:

$$= 0,0477 \times 15\% = 0,0071 \text{ m}^3$$

Volume Total Untuk 9 Silinder + Angka penyusutan 15%:

$$= 0,0477 + 0,0071 = 0,0548 \text{ m}^3$$

Sehingga berat material Volume 0,0548 m³

- Semen PCC = 366,07 x 0,0548
= 20,060 kg
- Air = 249,86 x 0,0548
= 13,692 kg
- Agregat Halus = 775,42 x 0,0548
= 42,439 kg
- Agregat Kasar = 1017,72 x 0,0548
= 55,771 kg

4.3 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji

Pembuatan benda uji pada penelitian ini meliputi pengujian bahan seperti agregat halus, agregat kasar dan semen. Setelah itu dilakukan proses pengecoran dengan campuran mix design yang sudah di tentukan yang dilanjutkan dengan perawatan (*curing*) pada benda uji.

a. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji meliputi:

- Mempersiapkan bahan dan alat-alat yang akan digunakan untuk pembuatan benda uji.
- Menimbang bahan yang dibutuhkan.
- Mencampur bahan-bahan yang sudah ditimbang ke dalam molen, kemudian diaduk selama 10 menit.
- Diukur nilai Slump dari adukan tersebut.
- Setelah Slump yang didapat sesuai dengan rencana, kemudian adukan beton dimasukkan kedalam cetakan silinder. Pengisian adukan dilakukan tiga tahap,

masing-masing 1/3 dari tinggi cetakan. Setiap tahap ditusuk-tusuk dengan tongkat baja (dengan ukuran diameter 16 mm dan panjang 60 cm yang ujungnya dibulatkan) sebanyak 25 kali sebagai pemadatan adukan.

6. Setelah pemadatan selesai, kemudian permukaannya diratakan.
7. Cetakan diletakan di tempat yang rata dan bebas dari getaran dan gangguan lain dan dibiarkan selama 24 jam.

b. Pengujian Slump

Tujuan pengujian slump test adalah untuk mengetahui kekentalan atau kekurangan air dalam beton untuk memudahkan pengerjaan dan mengukur tinggi penurunan adukan beton setelah di lepas dari slump yang di ukur menunjukkan penurunan yang terlalu jauh maka menunjukkan adukan beton terlalu cair atau sebaliknya.

Tabel 10 Uji Slump Test

No	Keterangan	Hasil Uji (mm)
1	Semen Gresik	110
2	Semen Tiga Roda	115
3	Semen Padang	105

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

c. Perawatan benda uji

Benda uji yang telah berumur 24 jam setelah pengecoran kemudian dilakukan curing. Curing benda uji silinder dilakukan dengan cara dikeluarkan dari cetakan silinder dan direndam di dalam air, Benda uji silinder yang akan diuji tekan terlebih dahulu dilakukan capping untuk meratakan permukaan yang akan di uji. Capping pada penelirian ini berbahan dasar serbuk belerang.

4.4 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui mutu beton pada benda uji. Pengujian kuat tekan ini dilakukan dengan memberikan tekanan vertikal pada benda uji silinder. Pada penelitian ini benda uji silinder yang di buat adalah sebanyak 27 buah sample. Mutu beton rencana dalam penelitian ini adalah 19 MPa. Benda uji silinder diuji ketika berumur 7, 14 dan 28 hari.

1. Kuat Tekan Beton Semen Gresik

Tabel 11 Kuat Tekan Beton Semen Gresik

Umur	Kode Benda Uji	Luas Penampang (mm ²)	Berat (kg)	P max (N)	Uji Kuat Tekan Beton Silinder (N/mm ²)		
					Kuat Tekan (fc)	(Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata - Rata
7 hr	SG1	1766,2	12,21	278	24,2	297,3	287,3
	SG2	1766,2	12,32	279	24,29	298,4	
	SG3	1766,2	12,31	249	21,68	266,3	
14 hr	SG1	1766,2	12,47	322	20,71	254,4	250,4
	SG2	1766,2	12,56	310	19,93	244,9	
	SG3	1766,2	12,54	319	20,51	252,1	
28 hr	SG1	1766,2	12,52	339	19,18	235,6	245,6
	SG2	1766,2	12,47	351	19,86	244,1	
	SG3	1766,2	12,55	370	20,94	257,2	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

2. Kuat Tekan Beton Semen Tiga Roda

Tabel 12 Kuat Tekan Beton Semen Tiga Roda

Umur	Kode Benda Uji	Luas Penampang (mm ²)	Berat (kg)	P max (N)	Uji Kuat Tekan Beton Silinder (N/mm ²)		
					Kuat Tekan (fc)	(Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata - Rata
7 hr	STR1	1766,2	12,12	298	25,94	318,7	314,10
	STR2	1766,2	12,45	301	26,20	321,9	
	STR3	1766,2	12,50	282	24,25	301,6	
14 hr	STR1	1766,2	12,60	397	25,53	313,6	314,70
	STR2	1766,2	12,70	365	24,47	288,3	
	STR3	1766,2	12,62	433	27,84	342,1	
28 hr	STR1	1766,2	12,61	545	30,84	378,9	377,74
	STR2	1766,2	12,65	552	31,24	383,7	
	STR3	1766,2	12,69	533	30,16	370,5	

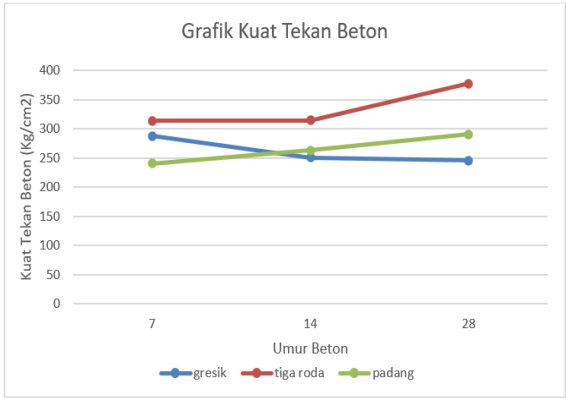
Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

3. Kuat Tekan Beton Semen Padang

Tabel 13 Kuat Tekan Beton Semen Padang

Umur	Kode Benda Uji	Luas Penampang (mm ²)	Berat (kg)	P max (N)	Uji Kuat Tekan Beton Silinder (N/mm ²)		
					Kuat Tekan (fc)	(Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata - Rata
7 hr	SPD1	1766,2	12,05	229	19,94	244,9	240,6
	SPD2	1766,2	11,98	222	19,33	237,4	
	SPD3	1766,2	12,30	224	19,50	239,5	
14 hr	SPD1	1766,2	12,30	320	28,58	252,8	263,3
	SPD2	1766,2	12,34	333	21,41	263,1	
	SPD3	1766,2	12,45	347	22,31	274,1	
28 hr	SPD1	1766,2	12,34	425	24,05	295,5	290,4
	SPD2	1766,2	12,47	413	23,37	287,1	
	SPD3	1766,2	12,47	415	23,48	288,5	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024



Gambar 6 Grafik Kuat Tekan Beton
Sumber: Peneliti, 2024

Berdasarkan gambar 4.17 dapat di lihat bahwa kuat tekan beton tertinggi terdapat pada semen Tiga Roda dengan nilai kuat tekan sebesar 377,74 Kg/cm² dan kuat tekan beton terendah terdapat pada semen gresik dengan kuat tekan sebesar 245,65 Kg/cm² pada umur beton 28 hari.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh kekuatan beton menggunakan pasir Semeru Kabupaten Lumajang yang di laksanakan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Malang, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari pengujian pasir Lumajang memenuhi syarat agregat halus yang disyaratkan yaitu masuk Gradasi nomor II yaitu pasir sedang dengan modulus kehalusan 2,90 fm, kadar lumpur 1,9%, berat jenis (*Bulk*) 2,409, berat jenis jenuh kering muka 2,51, berat jenis semu 2,562, penyerapan air (*Absorption*) 0,24%, kadar air 1,40%.
2. Hasil dari perhitungan campuran beton untuk 9 benda uji dengan mutu beton k-225 yaitu semen 20,060 kg, air 13,692 kg, agregat halus 42,439 kg, agregat kasar 55,771.
3. Hasil dari pengujian slump ke tiga semen tersebut yaitu semen gresik penurunannya sebesar 110 mm kemudian semen Tiga Roda penurunannya sebesar 115 mm dan Semen Padang penurunannya sebesar 105 mm.
4. Hasil dari percobaan kuat tekan ini menunjukkan bahwa ketiga merk semen yaitu Semen Gresik, Semen Tiga Roda dan Semen Padang nilai kuat tekan betonnya telah memenuhi standart mutu beton K-225 yang banyak di pakai untuk kontruksi pada umumnya dari data di peroleh untuk Semen Gresik nilai kuat tekan 245,65 kg/cm², untuk Semen Tiga Roda 377,74 kg/cm² dan untuk Semen Padang 290,37 kg/cm².

5.2 Saran

Selama penelitian ini dilaksanakan banyak kendala yang terjadi, baik selama pembuatan maupun pengujian. Maka ada beberapa saran yang dapat dilakukan dari penulis untuk

menunjang penelitian dimasa yang akan datang, antara lain sebagai berikut:

1. Pasir lumajang masuk dalam gradasi zona 2, yang dikenal sebagai pasir agak kasar, cocok untuk berbagai jenis konstruksi beton, termasuk beton ringan dan beton bertulang. Gradasi ini memiliki modulus kehalusan antara 2,6 fm hingga 2,9 fm, menjadikannya pilihan yang baik untuk campuran beton yang membutuhkan kekuatan dan kemudahan pengerjaan.
2. Penelitian ini memiliki kelemahan pada data dikarenakan jumlah sampel yang kurang. Maka diperlukan sampel benda uji yang lebih banyak untuk mengurangi kesalahan sample dan hasil grafik yang lebih maksimal.
3. Pada penelitian ini untuk perendaman benda uji terlalu lama.
4. Perlunya memperhatikan prosedur ASTM dalam menjalankan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eka Susanti, 2014, Studi Perbandingan Nilai Kuat Tekan PBI 71, Penerbit Yayasan LPBM, Bandung.
- [2] Nugraha, P., Antoni. (2007). Teknologi Beton dari Material, Pembuatan ke Beton Kinerja Tinggi. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Rosida E., 2007, Pengaruh Penggunaan Bahan Tambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Dan Workabilitas Beton , Tugas Akhir Program Strata I Teknik Sipil Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- [4] SK-SNI-T-15-1991-03. " Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal ", Yayasan Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung.
- [5] Warsito, W., & Rahmawati, A. (2020). Variasi Abu Ampas Tebu dan Serat Bambu sebagai Bahan Campuran Pembuatan Beton Ramah Lingkungan. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 4(2), 109–117. <https://doi.org/10.26760/jrh.v4i2.109-117>
- [6] SNI 03-6805-2002. Metode Pengujian untuk Mengukur Nilai Kuat Tekan Beton pada Umur Awal dan Memproyeksikan Kekuatan pada Umur Berikutnya. Badan Standarisasi Nasional, Indonesia