

PENGARUH PENGGUNAAN PRODUK SEMEN TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

Fallih Iqbari Muhammad ¹, R. Didin Kusdian ²
^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana

korespondensi : fallihqbari@gmail.com

ABSTRAK

Secara umum, pembangunan di seluruh wilayah Indonesia menggunakan material beton, dimana salah satu bahan pembuatannya adalah semen. Pertimbangannya terletak pada segi kemudahan untuk mendapatkan dan kemudahan dalam segi penggunaan. Terdapat berbagai macam produk semen yang ada di Indonesia, hal tersebut membuat tingkat penggunaan semen akan berbeda sesuai dengan kemampuan semen itu sendiri terutama untuk mengikat material lain yang ada di beton.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kuat tekan pada beton dengan menggunakan berbagai jenis produk semen. Adapun jenis produk semen yang peneliti gunakan ialah, Semen Tiga Roda, Semen Gresik, Semen Padang, Semen Holcim, Semen Batu Raja, serta semen Tonasa. Dengan membuat 12 benda uji berdimensi kubus 15 x 15 x 15 cm dan kuat tekan rencana K-175 atau 14,5 MPa.

Pengujian yang dilakukan berupa slump test (uji slump) dan uji kuat tekan beton pada umur 7 hari dan 14 hari. Hasil dari penelitian ini dapat mengetahui perbandingan kuat tekan beton dengan beberapa jenis produk semen. Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh dari beton dengan menggunakan semen padang dan semen tonasa pada umur beton 14 hari yang mencapai 12,89 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan terendah diperoleh dari beton dengan menggunakan semen holcim pada umur beton 14 hari yang mencapai 9,78 MPa.

Kata kunci : Beton, semen, kuat tekan

ABSTRACT

In general, construction in all parts of Indonesia uses concrete material, where one of the materials used is cement. The consideration lies in terms of ease of access and ease of use. There are various kinds of cement products in Indonesia, this makes the level of use of cement will vary according to the ability of the cement itself, especially to bind other materials in concrete.

The purpose of this study was to determine the difference in compressive strength of concrete using various types of cement products. The types of cement products that the researcher uses are Cement Tiga Roda, Semen Gresik, Semen Padang, Semen Holcim, Semen Batu Raja, and cement Tonasa. By making 12 test objects with cube dimensions of 15 x 15 x 15 cm and the compressive strength of the design K-175 or 14.5 MPa.

The tests carried out were in the form of a slump test and a compressive strength test of concrete at the age of 7 days and 14 days. The results of this study can determine the comparison of the compressive strength of concrete with several types of cement products. The highest compressive strength value was obtained from concrete using Padang cement and Tonasa cement at the age of 14 days which reached 12.89 MPa. While the lowest compressive strength results were obtained from concrete using holcim cement at the age of 14 days which reached 9.78 MPa.

Keywords: Concrete, cement, compressive strength

PENDAHULUAN

Semen adalah bahan perekat hidrolis-anorganik dengan bentuk *powder* halus dengan sifat pengikatan kimia (kohesif dan adhesif) serta dapat membentuk senyawa baru (pasta hingga padatan), bila direaksikan dengan air untuk

waktu tertentu. Terdapat berbagai macam produk semen yang ada di Indonesia. Maka dari itu, tingkat penggunaan semen akan berbeda sesuai dengan kemampuan semen itu sendiri terutama untuk mengikat material lain yang ada di beton. Oleh karena itu penelitian ini

bermaksud mengetahui perbedaan kuat tekan pada beton dengan menggunakan berbagai jenis produk semen. Adapun jenis produk semen yang peneliti gunakan ialah, Semen Tiga Roda, Semen Gresik, Semen Padang, Semen Holcim, Semen Batu Raja, serta semen Tonasa.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Beton adalah campuran dari semen, air dan agregat serta suatu bahan tambahan. Setelah beberapa jam dicampur, bahan-bahan tersebut akan langsung mengeras sesuai bentuk pada waktu basahnya, sebagai material komposit, sifat beton tergantung pada sifat unsur masing-masing dan interaksinya[1]. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton ada empat, yaitu material penyusun, cara pembuatan, cara perawatan dan kondisi pengujian.

Material Campuran Beton

Beton adalah campuran antara semen, agregat kasar (kerikil atau split), agregat halus (pasir), dan air (4 komponen dasar dari beton). Bisa juga di tambahkan dengan additive sebagai komponen ke 5, yaitu bahan tambah berupa cairan kimia yang memiliki fungsi yang bermacam-macam, seperti mempercepat pengerasan beton, memperlambat, dan lainnya. Komposisi bahan baku yang berbeda-beda akan mempengaruhi sifat beton yang dihasilkan nantinya. Contoh gampang saja, akan lebih kuat mutu beton dengan jumlah semen yang lebih banyak. Namun komposisi pasir dan kerikil juga cukup menentukan dalam menghasilkan sebuah beton dengan mutu yang

baik. Termasuk juga kadar lumpur/tanah akan semakin jelek mutu beton tersebut[2].

Agregat

Agregat adalah material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah dan kerak tungku besi, yang dipakai secara bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan[2].

Untuk menghasilkan beton dengan kekompakan yang baik, diperlukan gradasi agregat yang baik. Gradasi agregat adalah distribusi ukuran kekasaran butiran agregat. Gradasi diambil dari hasil pengayakan dengan lubang ayakan 10 mm, 20 mm, 30 mm dan 40 mm untuk kerikil. Untuk pasir lubang ayakan 4,8 mm, 2,4 mm, 1,2 mm, 0,6 mm, 0,3 mm dan 0,15 mm.

Kekasaran pasir dibagi menjadi empat kelompok menurut gradasinya, yaitu pasir halus, agak halus, agak kasar dan kasar. Pasir yang digunakan dalam adukan beton harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Pasir harus terdiri dari butir-butir tajam dan keras. Hal ini dikarenakan dengan adanya bentuk pasir yang tajam, maka kaitan antar agregat akan lebih baik, sedangkan sifat keras untuk menghasilkan beton yang keras pula.
2. Butirnya harus bersifat kekal. Sifat kekal ini berarti pasir tidak mudah hancur oleh pengaruh cuaca, sehingga beton yang dihasilkan juga tahan terhadap pengaruh cuaca.
3. Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dari berat kering pasir, lumpur yang ada akan menghalangi ikatan antara pasir

dan pasta semen, jika konsentrasi lumpur tinggi maka beton yang dihasilkan akan berkualitas rendah.

4. Pasir tidak boleh mengandung bahan organik terlalu banyak.

Semen

Semen berasal dari kata Caementum yang berarti bahan perekat yang mampu mempersatukan atau mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan yang kokoh atau suatu produk yang mempunyai fungsi sebagai bahan perekat antara dua atau lebih bahan sehingga menjadi suatu bagian yang kompak atau dalam pengertian yang luas adalah material plastis yang memberikan sifat rekat antara batuan-batuan konstruksi bangunan.

Semen yang biasa digunakan umumnya adalah semen Portland [3], [4] (Portland Cement) Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 15-2049-2004, semen Portland adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (Clinker) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat ($x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) yang bersifat hidrolis dan digiling bersama – sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain (*mineral in component*).

Semen Portland ini memiliki beberapa keunggulan, diantaranya yaitu:

1. Lebih mudah dikerjakan;
2. Suhu beton lebih rendah, sehingga tidak mudah retak;
3. Permukaan acian dan beton lebih halus;
4. Lebih kedap air;
5. Lebih tahan terhadap serangan sulfat;

6. Tidak cepat mengeras.

Air

Dalam pembuatan beton, air merupakan salah satu faktor penting, karena air dapat bereaksi dengan semen, yang akan menjadi pasta pengikat agregat. Air juga berpengaruh terhadap kuat desak beton, karena kelebihan air akan menyebabkan penurunan pada kekuatan beton itu sendiri. Selain itu kelebihan air akan mengakibatkan beton menjadi bleeding, yaitu air bersama-sama semen akan bergerak ke atas permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang. Air pada campuran beton akan berpengaruh terhadap :

1. Sifat workability adukan beton.
2. Besar kecilnya nilai susut beton
3. Kelangsungan reaksi dengan semen portland, sehingga dihasilkan dan kekuatan
4. selang beberapa waktu.
5. Perawatan keras adukan beton guna menjamin pengerasan yang baik.

Jenis Produk Semen

Adapun jenis produk semen yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut :

1. Semen Tiga Roda merupakan salah satu produsen bahan material bangunan semen terbesar di Indonesia. 4 unsur pokok pada semen sendiri ialah :
 - 1) Batu kapur (CaO) sebagai sumber utama.
 - 2) Tanah liat yang mengandung senyawa SiO_2 , Al_2O_3 , dan Fe_2O_3
 - 3) Pasir kwarsa/batu silika
2. Semen Gresik merupakan salah satu produsen bahan material bangunan semen

yang memproduksi berbagai jenis semen, antara lain: Semen Portland Tipe I. Dikenal pula sebagai ordinary Portland Cement (OPC), Semen Portland Tipe II, Semen Portland Tipe III, Semen Portland Tipe V, Special Blended Cement (SBC), dan Portland Pozzolan Cement (PPC).

3. Semen Holcim merupakan salah satu produsen bahan material bangunan semen terbesar di Indonesia dengan merek Semen Holcim yang memproduksi berbagai jenis semen bermutu. Holcim merupakan produsen semen, beton segar (readymix) dan batu pecah (agregat).
4. Semen Padang merupakan berbagai jenis semen bermutu. Perseroan memproduksi berbagai jenis semen, antara lain: Semen Portland Tipe I. Dikenal pula sebagai ordinary Portland Cement (OPC), Semen Portland Tipe II, Semen Portland Tipe III, Semen Portland Tipe V, Special Blended Cement (SBC), dan Portland Pozzolan Cement (PPC).
5. Semen batu raja memproduksi berbagai jenis semen, antara lain : Semen Portland Tipe I. Dikenal pula sebagai ordinary Portland Cement (OPC), Portland Composite Cement (PCC)
6. Semen Tonasa menjual Semen Portland (OPC), Semen non OPC yaitu Tipe Komposit (PCC).

Kekuatan Tekan Beton

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasikan mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat

kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat pada benda uji sampai hancur. Untuk standar pengujian kuat tekan digunakan SNI 03- 6805 – 2002 dan ASTM C 39/C 39M-04a Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi mutu beton berdasarkan sifat dan proporsi campuran adalah sebagai berikut :

1. Rasio air/semen.
2. Tipe Semen
3. Agregat
4. Air Campuran
5. Bahan Tambahan (*admixture*)

METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen dilakukan dengan membandingkan beton kontrol dengan rencana K-175[5] atau $f'c$ 14,5 Mpa dengan menggunakan produk semen tiga roda sebagai kontrol dengan beton eksperimen yaitu beton dengan menggunakan produk semen gresik, semen holcim, semen padang, semen batu raja dan semen tonasa. Pada semua beton tersebut dilakukan beberapa pengujian yaitu uji slump, uji berat kering beton dan uji kuat tekan.

Material yang Digunakan

Adapun material yang digunakan pada penelitian ini, sebagai berikut :

- 1) Pada beton kontrol menggunakan semen Portland Tipe I, semen yang digunakan

dalam penelitian ini adalah semen tiga roda.

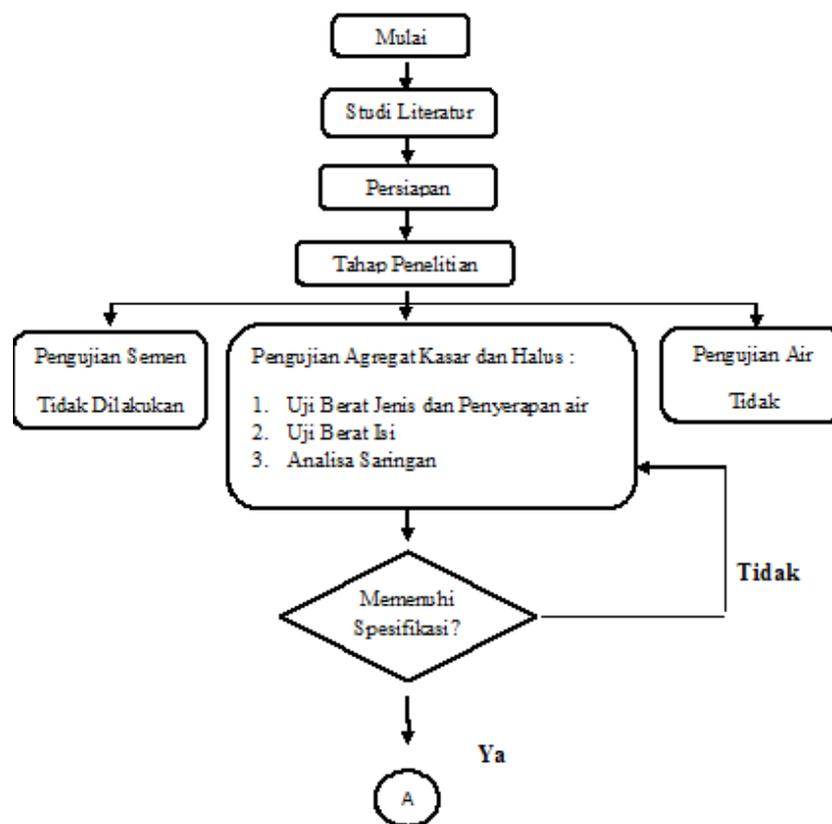
- 2) Agregat Halus berupa pasir cimalaka.
- 3) Agregat Kasar berupa batu pecah dengan maksimum ukuran butir 19 mm.
- 4) Air yang digunakan adalah air tanah dari Lab Universitas Sangga Buana (USB) – YPKP Bandung.
- 5) Produk semen Gresik, semen tiga roda, semen holcim, semen padang, semen batu raja dan semen tonasa dan untuk material beton eksperimen.

Peralatan yang Digunakan

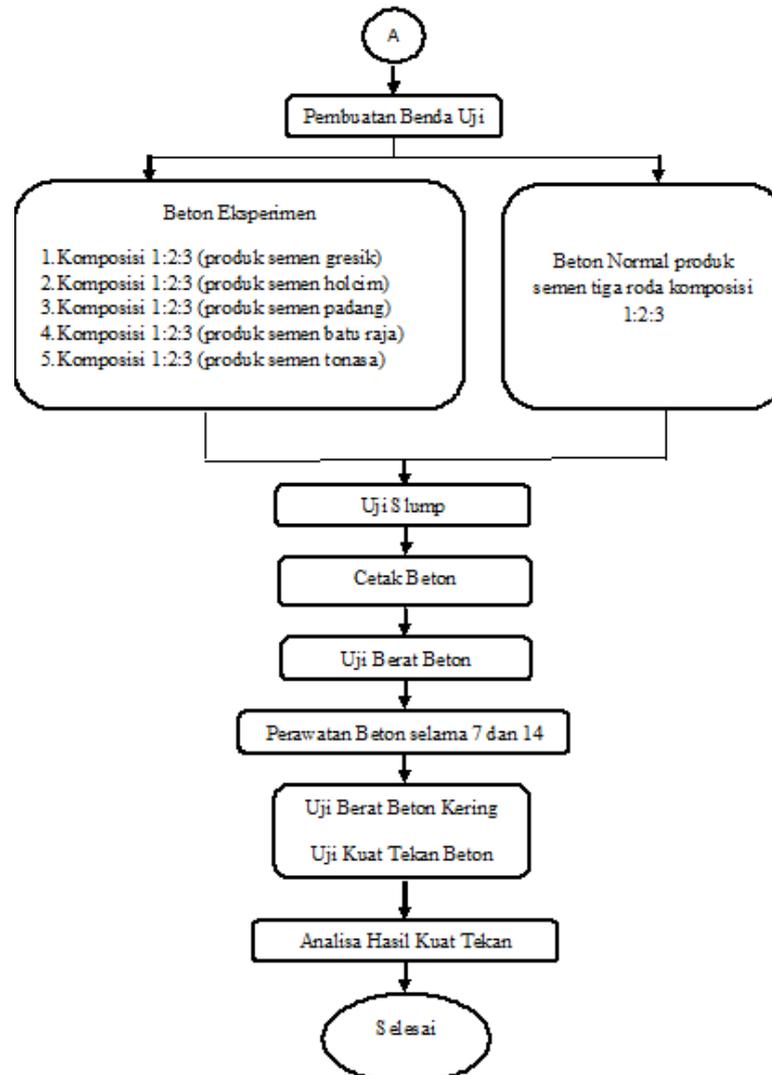
Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Mesin uji kuat tekan
- 2) Pengaduk beton (mixer)
- 3) Alat uji slump.
- 4) Penggaris, skop, ember, batang pematat.
- 5) Timbangan analitis 25 kg dengan skala 100 gram.
- 6) Oven yang suhunya dapat diatur sampai $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$.
- 7) Gelas ukur 1000cc.
- 8) Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram.
- 9) Cetakan beton bentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm.

Diagram Alur Penelitian



Gambar 1 : Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian (1)



Gambar 2 : Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian (2)

Mengumpulkan Informasi

Pada penelitian ini dibutuhkan acuan berupa peraturan standar seperti SNI. Di perlukan juga informasi dalam buku, jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian beton.

Persiapan Material dan Peralatan Penelitian

Material penyusun beton (semen, pasir, split) yang sudah siap disimpan di tempat yang terlindung dari pengaruh cuaca secara langsung sehingga tidak mempengaruhi kualitas material.

Untuk peralatan dilakukan pengecekan kelengkapan.

Tahap selanjutnya adalah pengujian material. Untuk mengetahui mutu material yang digunakan pada campuran beton sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Dilakukan beberapa pengujian material, berikut penjelasannya :

Pengujian Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland type I yang telah

memenuhi spesifikasi SNI 15 – 2049 – 2004. Sehingga dalam penelitian ini tidak dilakukan pengujian kembali.

Pengujian Agregat

Agregat kasar yang digunakan untuk beton normal ini adalah batu kerikil yang tersedia di laboratorium Universitas Sangga Buana YPKP Bandung dan agregat halus yang digunakan yaitu pasir cimalaka.

1. Analisa Saringan Agregat

Tujuan pengujian analisa saringan agregat adalah untuk mengetahui ukuran butir tanah dan susunan butir (gradasi) split atau pasir yang bertahan dalam saringan.

a. Alat dan Bahan

- 1) Mesin pengguncang saringan (Sieve Shaker)
- 2) Saringan (Sieve) (Ayakan yang digunakan terdiri dari beberapa ukuran)
- 3) Timbangan, Cawan, Kuas dan Sikat tembaga
- 4) Sendok pasir
- 5) Bahan berupa agregat kasar (kerikil) dan halus yang ada dilaboratorium.

b. Prosedur Pengujian Analisa Saringan Agregat

- 1) Alat yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu, kemudian ditimbang dan disusun sesuai standar.
- 2) Benda uji dikeringkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

3) Benda uji dimasukkan ke dalam saringan kemudian ditutup, penjepit susunan saringan dikencangkan.

4) Motor penggerak mesin pengguncang dihidupkan selama ± 15 menit, kemudian mesin dimatikan dan biarkan 5 menit.

5) Masing-masing saringan beserta benda uji yang tertahan di dalamnya ditimbang, demikian pula pan beserta isinya.

6) Catat hasil pengujian saringan dalam daftar tabel.

2. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat

Tujuannya untuk mengetahui berapa berat jenis dan daya serap yang dapat dilakukan oleh agregat yang digunakan.

3. Pengujian Kadar Lumpur

Mengacu pada dengan SNI 03-1753-1990, tujuan dari pengujian kadar lumpur ini untuk menentukan atau mengetahui kadar lumpur yang dikandung oleh agregat halus dan kasar dengan cara pengujian di laboratorium.

Perancangan Campuran Beton

Beton rencana sebagai beton kontrol ditentukan memiliki kekuatan tekan ($f'c$) sebesar 14,5 Mpa. Perancangan beton menggunakan metode Standar Nasional Indonesia (SNI). Perencanaan komposisi adukan beton normal, beton dengan produk semen lain yang akan dibuat terdiri dari 6 komposisi atau 12 sampel, dengan data sebagai berikut :

Tabel 1 : Rencana Campuran Beton

No	Produk Semen	Jenis Pengujian	Dimensi Benda uji Kubus	Jumlah Benda Uji Umur (hari)		Total
				7	14	
1	Tiga Roda	Kuat Tekan	15 x 15x 15	1	1	2
2	Holcim	Kuat Tekan	15 x 15x 15	1	1	2
3	Gersik	Kuat Tekan	15 x 15x 15	1	1	2
4	Padang	Kuat Tekan	15 x 15x 15	1	1	2
5	Batu Raja	Kuat Tekan	15 x 15x 15	1	1	2
6	Tonasa	Kuat Tekan	15 x 15x 15	1	1	2
Total						12

Pembuatan Benda Uji dan Pengujian

Setelah mengetahui komposisi dan mix design untuk benda uji, dilakukan pembuatan benda uji tersebut. mengacu SNI 03-2834-2000. Tujuannya untuk menyatukan campuran beton yang terdiri dari semen, air dan agregat yang telah ditentukan komposisinya menjadi suatu adukan yang homogen.

Pengujian Slump Beton

Pada pengujian slump beton peneliti mengacu pada SNI 03-1972-2008. Tujuan pengujian slump untuk penentuan nilai kekentalan (viscosity)/ plastisitas beton dengan mengukur penurunan beton setelah dipadatkan dengan alat slump, dalam satuan panjang (mm atau cm) dan untuk mengetahui kelecakan/kekentalan dari beton yang diuji.

Perawatan Beton (*curing*)

Perawatan dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama tujuh hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal selama tiga hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab.

Pengujian Kuat Tekan

Menentukan besarnya kemampuan beton menerima beban tekan, mengacu pada referensi SNI 03-1974-1990. Berikut tahap persiapan pengujian :

1. Ambil benda uji yang akan ditentukan kekuatan tekannya dari bak perendam/pematangan (*curing*),
2. Tentukan berat dan ukuran benda uji;
3. Benda uji siap untuk diperiksa.
4. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara centris;
5. Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm² per detik;
6. Lakukan pembebanan sampai uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji;

Perhitungan kekuatan tekan beton sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

σ = Kuat tekan beton (kg/cm²)

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang (cm²)

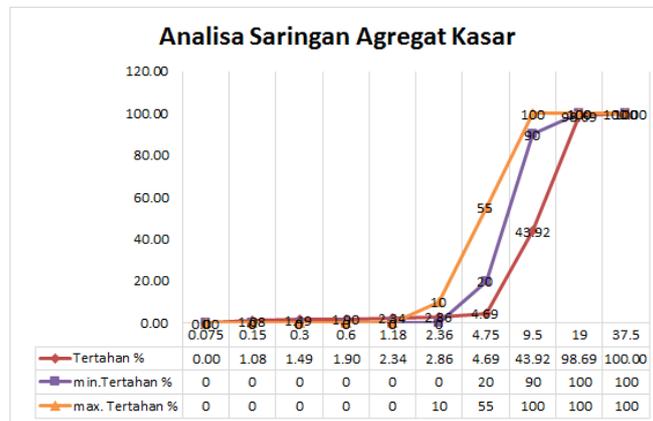
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Bahan

Setelah dilakukan studi literatur dan persiapan bahan sesuai mix desain, dilakukan beberapa pemeriksaan dan pengujian pada bahan-bahan campuran beton.

Hasil Pengujian Agregat Kasar

Adapun hasil yang didapat dari pengujian Agregat kasar sebagai berikut :



Gambar 3 : Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar

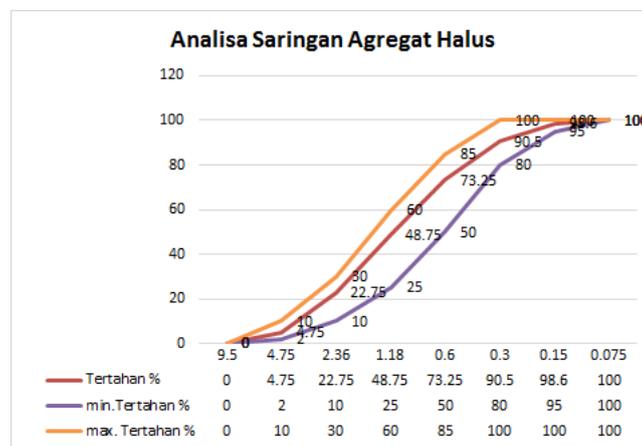
Hasil pengujian Agregat kasar :

1. Mengacu pada SNI 03-4142-1996, analisa saringan didapat nilai modulus kehalusan 6,430.
2. Mengacu pada SNI 03-1969-2008, pengujian berat jenis dan penyerapan air didapat nilai berat jenis 2.720.
3. Mangacu pada SNI 03-1973-2008, Pengujian berat isi didapat nilai berat isi rata-rata 1,521 gr/cm³.

4. Mengacu pada SNI 03-1753-1990, pengujian kadar lumpur didapat nilai 0,96%.

Hasil Pengujian Agregat Halus

Adapun hasil yang didapat dari pengujian Agregat halus sebagai berikut :



Gambar 4 : Grafik Hasil Pengujian Agregat Halus

Dari hasil pengujian Agregat halus sebagai berikut :

1. Mengacu pada SNI 03-4142-1996, analisa saringan didapat nilai modulus kehalusan 3,3965 %.
2. Mengacu pada SNI 03-1970-2008, pengujian berat jenis dan penyerapan air didapat nilai berat jenis 2.630 telah memenuhi syarat minimum dan penyerapan airnya sebesar 5.26 %.
3. Mengacu pada SNI 03-1973-2008, pengujian berat isi didapat nilai berat isi rata-rata 1,72 gr/cm³, agregat tersebut memenuhi syarat untuk beton normal berkisar antara 1,20 sampai 1,75 gr/cm³.
4. Mengacu pada SNI 03-1753-1990, pengujian kadar lumpur didapat nilai didapat nilai 2,07%.

$$= 0,001125 \text{ m}^3 \times 2.630 \text{ kg/m}^3 = 2,95875 \text{ kg}$$

- c. Agregat kasar
= 0,0016875 m³ x 2.720 kg/m³ = 4,59kg
- d. Air
= 0,003375 m³ x 205 kg/m³ = 0,6917 kg

2. Benda Uji kubus menggunakan jenis produk semen gersik:

- a. Semen
= 0,0005625 m³ x 3.100 kg/m³ = 1,74375 kg
- b. Agregat halus
= 0,001125 m³ x 2.630 kg/m³ = 2,958 kg
- c. Agregat kasar = 0 kg
- d. Kelereng kecil = 4,353 kg
- e. Air
= 0,003375 m³ x 205 kg/m³ = 0,691 kg

Perhitungan Rencana Campuran Beton

Kebutuhan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan pembuatan benda uji beton normal dengan perbandingan 1 : 2 : 3 adalah :

1. Benda Uji kubus (perbandingan 1 : 2 : 3) ialah :

$$\text{Volume Kubus} = 0,003375 \text{ m}^3$$

$$\text{Semen} = \frac{1}{6} \times 0,003375 = 0,0005625 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregat halus} = \frac{2}{6} \times 0,003375 = 0,001125 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregat kasar} = \frac{3}{6} \times 0,003375 = 0,0016875 \text{ m}^3$$

Jumlah kebutuhan :

- a. Semen

$$= 0,0005625 \text{ m}^3 \times 3.150 \text{ kg/m}^3 = 1,771875 \text{ kg beton sebagai berikut :}$$

- b. Agregat halus

Pelaksanaan Pencampuran Beton

Pencampuran beton dilaksanakan secara manual menggunakan alat - alat pencampur manual. Waktu pencampuran berkisar antara 5 sampai 10 menit atau sampai adukan beton benar - benar tercampur secara merata. Pelaksanaan campuran beton ini dilakukan terhadap seluruh rencana campuran.

Pengujian Slump Beton

Pengujian slump beton dilakukan setelah pencampuran beton selesai dilaksanakan. Mengacu kepada 03-1972-2008. Hasil pengujian slump pada masing - masing sample

Tabel 2 : Hasil Pengujian Slump

No.	Benda Uji	Slump (cm)
1	Beton produk semen tiga roda	9
2	Beton produk semen holcim	10
3	Beton produk semen Gersik	14
4	Beton produk semen Padang	8,5
5	Beton produk semen Batu Raja	11
6	Beton produk semen Tonasa	10

Pengecoran dan Pematatan Beton

Pengecoran beton segar yang sudah dicampur ke dalam cetakan kubus dengan dimensi 15 cm x 15 cm x 15 cm, sedikit demi sedikit dan setiap 1/3 volume cetakan kubus campuran beton dipadatkan dengan menggunakan besi pematat.

Perawatan Beton

Proses perawatan beton bertujuan untuk menghindari terjadinya proses hidrasi semen

secara berlebihan yang bisa mengakibatkan beton menjadi retak. Waktu perawatan 7 dan 14 hari.

Pengujian Berat Beton Kering

Pengujian berat beton kering dilakukan setelah proses perawatan beton. Berat benda uji ditimbang sebelum dilakukan pengujian kuat tekan beton.

Tabel 3 : Hasil Pengujian Berat Beton Kering Umur 7 Hari

No.	Benda Uji	Berat Benda Uji (Kg)
1	Beton produk semen tiga roda	7,7
2	Beton produk semen holcim	7,5
3	Beton produk semen Gersik	7,8
4	Beton produk semen Padang	7,7
5	Beton produk semen Batu Raja	7,5
6	Beton produk semen Tonasa	7,6

Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilakukan terhadap benda uji kubus dengan diameter 15 x 15 x 15 cm pada masing - masing umur beton menggunakan alat Compression Testing Machine.

Perhitungan Kuat Tekan Beton

Untuk mengetahui nilai kuat tekan dari masing-masing benda uji dilakukan perhitungan kuat tekan beton dari hasil pembebanan masing-masing benda uji, menggunakan rumus kuat tekan, yaitu :

$$f'_{ck} = \frac{P \text{ (Beban Maksimum)}}{A \text{ (Luas Penampang)}} \dots\dots\dots (1)$$

Tabel 4 : Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari

No	No Sampel	Tgl. Cor	Tgl. Pengujian	Luas Bidang (mm ²)	Beban (N)	f'ck (N/mm ²) (Mpa)	f'c (kg/cm ²)
1	B 1	04/08/18	11/08/18	22.500	130.000	5,77	58,81
2	B 2	04/08/18	11/08/18	22.500	125.000	5,55	56,63
3	B 3	04/08/18	11/08/18	22.500	120.000	5,33	54,36
4	B 4	04/08/18	11/08/18	22.500	125.000	5,55	56,63
5	B 5	04/08/18	11/08/18	22.500	110.000	4,88	49,83
6	B 6	04/08/18	11/08/18	22.500	115.000	5,11	52,10

Berikut tabel hasil pengujian dan perhitungan

kuat tekan pada umur rencana 28 hari :

Tabel 5 : Hasil Pengujian dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari

No	No Sampel	Tgl. Cor	Tgl. Pengujian	Luas Bidang (mm ²)	Beban (N)	f'ck (N/mm ²) (Mpa)	f'c (kg/cm ²)
1	B 1	04/08/18	11/08/18	22.500	280.000	12,44	126,85
2	B 2	04/08/18	11/08/18	22.500	220.000	9,78	99,67
3	B 3	04/08/18	11/08/18	22.500	250.000	11,11	113,26
4	B 4	04/08/18	11/08/18	22.500	290.000	12,89	131,39
5	B 5	04/08/18	11/08/18	22.500	280.000	12,44	126,85
6	B 6	04/08/18	11/08/18	22.500	290.000	12,89	131,39

Perbandingan kuat tekan beton dengan umur 7, 14, dan 28 hari dapat dilihat pada tabel menggunakan beberapa produk semen, pada 6 .

Tabel 6 : Perbandingan Kuat Tekan Beton

No.	Campuran	f'ck (N/mm ²) (Mpa)		
		7 hari	14 hari	28hari
1	Beton produk semen Tiga Roda	5,77	12,44	14,14
2	Beton produk semen Holcim	5,55	9,78	11,11
3	Beton produk semen Gresik	5,33	11,11	12,63
4	Beton produk semen Padang	5,55	12,89	14,65
5	Beton produk semen Batu Raja	4,88	12,44	14,14
6	Beton produk semen Tonasa	5,11	12,89	14,65

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka di peroleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai kuat tekan yang di rencanakan oleh peneliti, yaitu k-175 atau 14,5 MPa dan hasil kuat tekan beton kontrol yang menggunakan produk semen tigaroda yaitu 14,14MPa maka, beton yang di jadikan control tersebut tidak memenuhi kuat tekan rencana.
2. Berdasarkan nilai kuat tekan yang di rencanakan oleh peneliti, yaitu k-175 atau 14,5 MPa dan nilai kuat tekan beton kontrol 14,14 MPa, hasil kuat tekan beton menggunakan produk semen holcim yaitu 11,11 MPa tidak memenuhi kuat tekan rencana dan nilai kuat tekan beton kontrol.
3. Berdasarkan nilai kuat tekan yang direncanakan oleh peneliti, yaitu k-175 atau 14,5 MPa dan nilai kuat tekan beton kontrol 14,14 MPa, hasil kuat tekan beton menggunakan produk semen gresik yaitu 12,63 MPa tidak memenuhi kuat tekan rencana dan nilai kuat tekan beton kontrol.
4. Berdasarkan hasil kuat tekan beton menggunakan produk semen padang yaitu 14,65 MPa dengan membandingkan nilai kuat tekan beton kontrol 14,14 MPa dan kuat tekan rencana 14,5 MPa maka, beton tersebut memenuhi kuat tekan rencana dan melebihi nilai kuat tekan beton kontrol. Sehingga dapat di katakana beton dengan menggunakan produk semen tonasa lebih bagus kuat tekannya.
5. Berdasarkan nilai kuat tekan yang di rencanakan oleh peneliti, yaitu k-175 atau

14,5 MPa dan nilai kuat tekan beton kontrol 14,14 MPa, hasil kuat tekan beton menggunakan produk semen batu raja yaitu 14,14 MPa tidak memenuhi kuat tekan rencana dan memiliki nilai kuat tekan yang sama dengan beton kontrol.

6. Berdasarkan hasil kuat tekan beton menggunakan produk semen tonasa yaitu 14,65 MPa dengan membandingkan nilai kuat tekan beton kontrol 14,14 MPa dan kuat tekan rencana 14,5 MPa maka, beton tersebut memenuhi kuat tekan rencana dan melebihi nilai kuat tekan beton kontrol. Sehingga dapat di katakan beton dengan menggunakan produk semen tonasa lebih bagus kuat tekannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Mulyono, *Teknologi Beton*. 2003.
- [2] SNI1974-2011, "Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder," *Badan Stand. Nas. Indones.*, 2011.
- [3] R. R. Irawan, "Kajian Sifat Kimia, Fisika, Dan Mekanik Semen Portland Di Indonesia," *J. Jalan-Jembatan*, vol. 34, no. 2, 2017.
- [4] I. Purnawan and A. Prabowo, "Pengaruh Penambahan Limestone terhadap Kuat Tekan Semen Portland Komposit," *J. Rekayasa Proses*, vol. 11, no. 2, 2018, doi: 10.22146/jrekpros.31136.
- [5] W. Wahyudi, I. Irwan, and N. Nurmaidah, "Pengaruh Pematatan Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan K 175," *J. Civ. Eng. Build. Transp.*, vol. 1, no. 1, 2017, doi: 10.31289/jcebt.v1i1.372.