

Evaluasi Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Dengan 3 Type Semen Yang Berbeda

Jifenly Theofany Clinton Rantung^{#1}, Ellen J, Kumaat^{#2}, Mielke R. I. A. J. Mondoringin^{#3}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹jivenrantung79@gmail.com; ekumaat@unsrat.ac.id; mielke.mondoringin@unsrat.ac.id

Abstrak

Semen merupakan suatu bahan pembentuk beton yang berperan sangat penting untuk mencapai mutu yang direncanakan. Selain pemilihan jenis merek semen, salah satu cara untuk mendapatkan kualitas beton yang baik yaitu dengan cara melakukan perawatan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas tiga merek semen terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton disamping itu juga bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan kekuatan dari masing-masing merek semen terhadap beton yang dirawat dengan perawatan yang sama. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang sesuai dengan SK SNI T-15-1990-03. Penelitian ini menggunakan semen Type A, semen Type B, dan semen Type C, dengan menggunakan jenis perawatan perendaman pada sampel beton, pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dengan mutu rencana f_c 20 MPa dengan umur 3, 7, 14, dan 28 hari, untuk masing-masing umur dibuat 3 benda uji dirawat dengan perawatan yang sama. Dari hasil uji kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari semen Type A 26.26 MPa, Type B 26.10 MPa dan semen Type C 29.42 MPa. Sedangkan untuk pengujian kuat tarik belah pada umur 28 hari semen Type A 3.44 MPa, semen Type B 2.95 MPa dan semen Type C 3.46 MPa. Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa pemakaian semen perlu diperhatikan karakteristiknya.

Kata kunci – semen, perawatan, kuat tekan, kuat tarik belah

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat, yang berlangsung di berbagai bidang misalnya gedung-gedung, jembatan, tower, dan sebagainya. Dengan meningkatnya pembangunan saat ini maka bahan bangunan yang diperlukan pun semakin meningkat. Hampir dalam setiap pembangunan menggunakan beton sebagai bahan utama konstruksi karena beton juga merupakan salah satu bahan yang paling dominan suatu struktur bangunan.

Dalam proses pembuatan beton, semen dan air merupakan material yang sangat penting karena kedua komponen ini merupakan bahan pengikat antara agregat halus dan agregat kasar sehingga beton dapat mengeras sesuai bentuk yang diinginkan. Pemilihan tipe semen tentunya sangat berpengaruh dengan kekuatan tekan beton.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton, masing-masing beton di bedakan tiap semennya sehingga tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton dari tiga type semen yang berbeda.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana perbandingan kuat tarik belah beton dari 3 type semen yang berbeda?
2. Bagaimana perbandingan kuat tekan beton dari 3 Type semen yang berbeda?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbandingan kuat tekan beton dari 3 Type semen yang berbeda.
2. Mengetahui perbandingan kuat tarik belah beton dari 3 type semen yang berbeda.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diharapkan dapat dipakai sebagai pedoman dalam mengoptimisasi penggunaan semen yang ada di pasaran.

2. Sebagai referensi untuk mengetahui seberapa besar perbandingan antara 3 semen terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
8. Pengujian dilakukan pada umur 3, 7, 14, 28 hari.
9. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Material, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi.

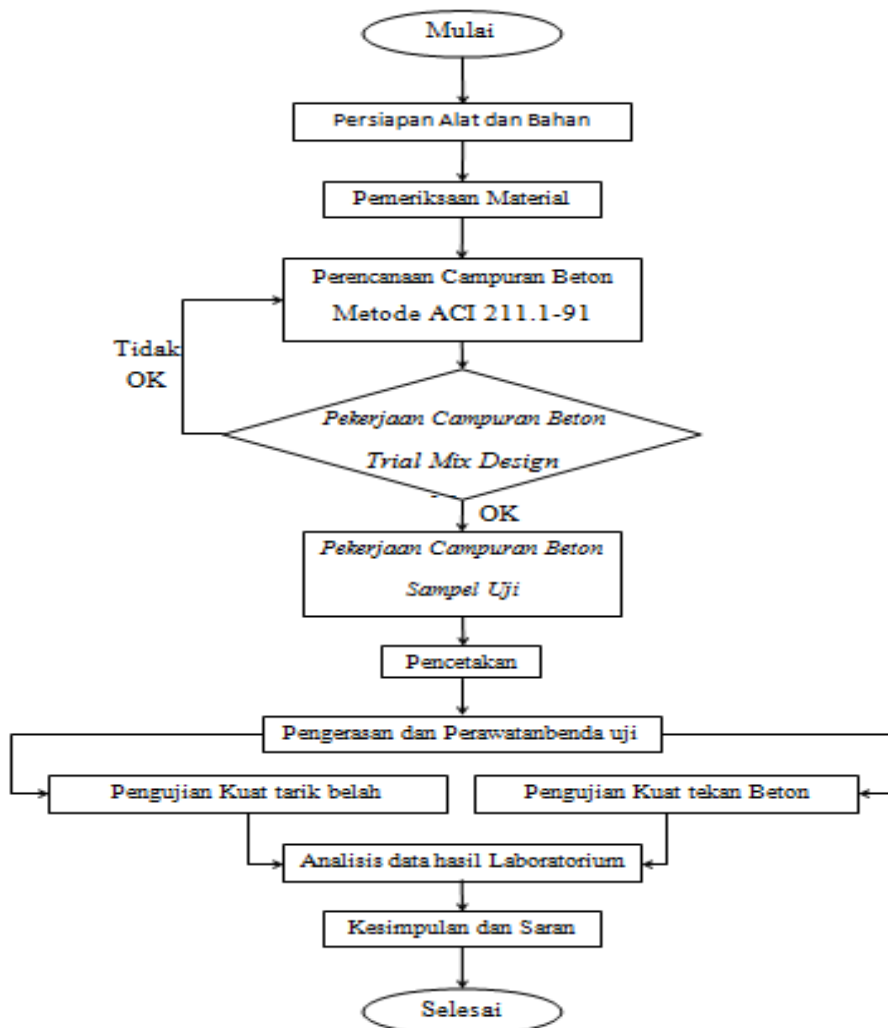
E. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini :

1. Semen yang digunakan dalam penelitian adalah Semen PCC (Portland Composite Semen) dengan merk Type A, Type B, Type C.
2. Agregat halus dan agregat kasar menggunakan agregat lokal (Agregat Halus dan Agregat Kasar di ambil dari Girian).
3. Air yang digunakan berasal dari laboratorium Rekayasa Material dan Struktural.
4. Perhitungan Komposisi Campuran Beton sesuai Metode ACI 211.1.91
5. Pengaruh suhu udara dan factor lainnya diabaikan.
6. Nilai Slump diabaikan (Data nilai Slam hanya sebagai acuan).
7. Yang dimaksud dari TYPE Semen adalah MERK Semen

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan pekerjaan. Dimulai dari persiapan bahan, pemeriksaan bahan, perencanaan campuran dilanjutkan dengan pembuatan benda uji dan pengujian benda uji. Semua pekerjaan dilakukan berpedoman pada peraturan/standar yang berlaku dengan penyesuaian terhadap kondisi dan fasilitas laboratorium yang ada. Pemeriksaan material dibatasi hanya pada material tertentu yang penting dalam perhitungan campuran.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pemeriksaan Material*

Pemeriksaan material harus dilakukan untuk mengetahui karakteristik material yang akan digunakan. Berdasarkan hasil pemeriksaan material di Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, maka diperoleh data pemeriksaan material yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agregat Halus (Pasir)
 - Ukuran Maksimum : 4.75 mm
 - Apparent specific gravity : 2.64
 - Bulk specific gravity (dry) : 2.09
 - Bulk specific gravity (SSD) : 2.30
 - Absorpsi : 9.93 %
 - Kadar Air : 12.8 %
 - Berat Volum (gembur) : 1.2 gr/cm³
 - Berat Volum (padat) : 1.2 gr/cm³
 - Modulus Kehalusan : 3.529
 - Kadar Lumpur : 0.950 %
 - Persentase Endapan lumpur : 3.077 %
2. Agregat Kasar (Batu Pecah)
 - Ukuran Maksimum : 19 mm
 - Apparent specific gravity : 2.53
 - Bulk specific gravity (dry) : 2.34
 - Bulk specific gravity (SSD) : 2.41
 - Absorpsi : 3.26 %
 - Kadar Air : 1.66 %
 - Berat Volum (gembur) : 1.23gr/cm³
 - Berat Volum (padat) : 1.32 gr/cm³

- Modulus Kehalusan : 6.04
 - Keausan : 37.98 %
 - 3. Semen
 - Merek : Type A
 - Tipe Standar : (PCC)
 - Merek : Type B
 - Tipe Standar : (PCC)
 - Merek : Type C
 - Tipe Standar : (PCC)
 - 4. Air
- Sumber: Sumur bor Fakultas Teknik UNSRAT

B. *Perencanaan Komposisi Campuran Beton*

Berdasarkan nilai-nilai yang didapat dari pemeriksaan material maka menurut perencanaan campuran beton metode ACI 211.1-91 yang dimodifikasi dengan langkah-langkah perhitungan perencanaan adalah sebagai berikut:

1. Mutu Beton rencana adalah 20 MPa
2. Nilai w/c (FAS) = 0.54
3. Nilai Slump (Ditetapkan) = 75 - 100 mm
4. Perhitungan Komposisi Campuran beton per m³:
 - a. Semen = 379.63 kg
 - b. Air = 197.38 kg
 - c. AgregatKasar = 778.442 kg
 - d. AgregatHalus = 770.596 kg

Pengecoran dilakukan sebanyak 6 kali, dimana jumlah benda uji setiap kali pengecoran adalah 12 benda uji silinder. Dalam sehari dilakukan 1 kali pengecoran untuk satu Type semen. Komposisi campuran beton tiap 1 kali pengecoran dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1
Komposisi Campuran Beton Tiap 1 Kali Pengecoran

Pengecoran Ke-	Semen (kg)	Air (kg)	Ag. Kasar (kg)	Ag. Halus (kg)	Umur Benda Uji
1	8.59	4.46	17.61	17.43	3 Hari & 7 Hari
2					
3					
4					14 Hari & 28 Hari
5					
6					

Sumber: Pelaksanaan Penelitian

C. *Pemeriksaan Nilai Slump*

Pengujian slump dilakukan untuk mengetahui tingkat kelecakan adukan beton (*workability*). Nilai slump adalah nilai yang diperoleh dari hasil uji slump dengan cara beton segar diisikan kedalam suatu corong baja berupa kerucut terpancung, kemudian bejana ditarik keatas sehingga beton segar meleleh kebawah. Besar penurunan permukaan beton segar diukur, dan disebut nilai slump. Dalam penelitian, nilai slump

diukur pada setiap pengecoran campuran beton. Nilai slump dapat dilihat pada Tabel 2.

D. *Pemeriksaan Berat Volume Beton*

Berat Volume beton adalah perbandingan antara berat beton (berat benda uji) dengan volume beton (volume benda uji). Dalam penelitian ini, berat volume beton diperoleh dari berat beton umur 1 hari di bagi

dengan luas penampang beton. Hasil Berat Volume Beton dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Contoh Perhitungan :

- Pada berat volume beton normal benda uji silinder tinggi 200 mm diameter 100 mm

$$\begin{aligned} \text{Volume benda uji} &= \pi \times 50^2 \times 200 \\ &= 1570000 \text{ mm}^3 \\ &= 0.00157 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Berat benda uji} = 3.38 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Volume Beton} &= 3.38/0.00157 \text{ kg/m}^3 \\ &= 2157.07 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

- Berat Volume rata-rata beton normal benda uji silinder.

$$\text{Berat Volume rata-rata} = 2157.07 + 2138.66 + 2163.63 = 2153.12 \text{ kg/m}^3$$

Berdasarkan gambar 3 dan 4 diketahui bahwa, rata-rata berat volume beton pada penelitian ini berkisar 2144.14 – 2175.24 kg/m³. Maka, semua jenis beton dalam penelitian ini termasuk dalam jenis beton normal karena berat massa volume beton tersebut berada pada interval 2100-2550 kg/m³.

TABEL 2
Nilai Slump

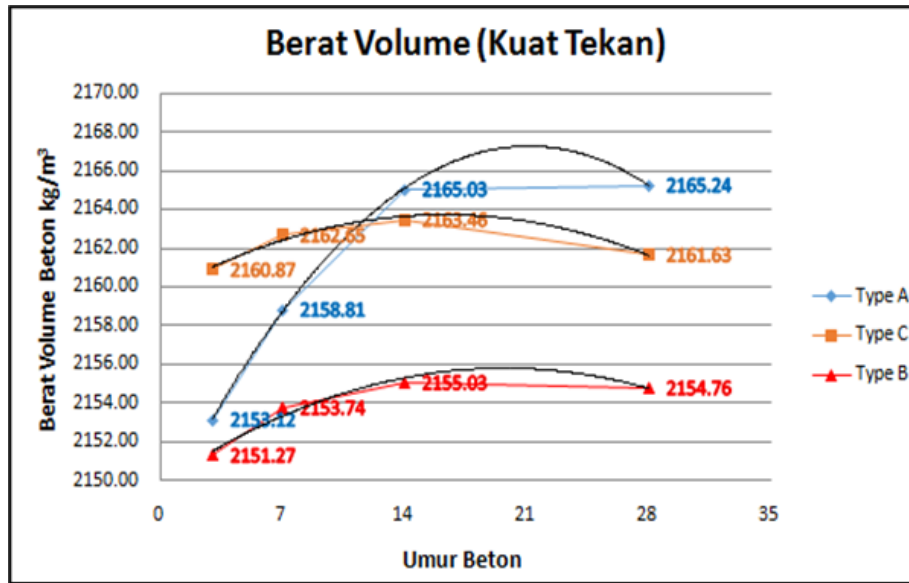
SEMEN	Umur Benda Uji	Nilai Slump (mm)
Type A	3 Hari & 7 Hari	40
Type B		30
Type C		25
Type A	14 Hari & 28 Hari	50
Type B		30
Type C		30

Sumber: Hasil Penelitian

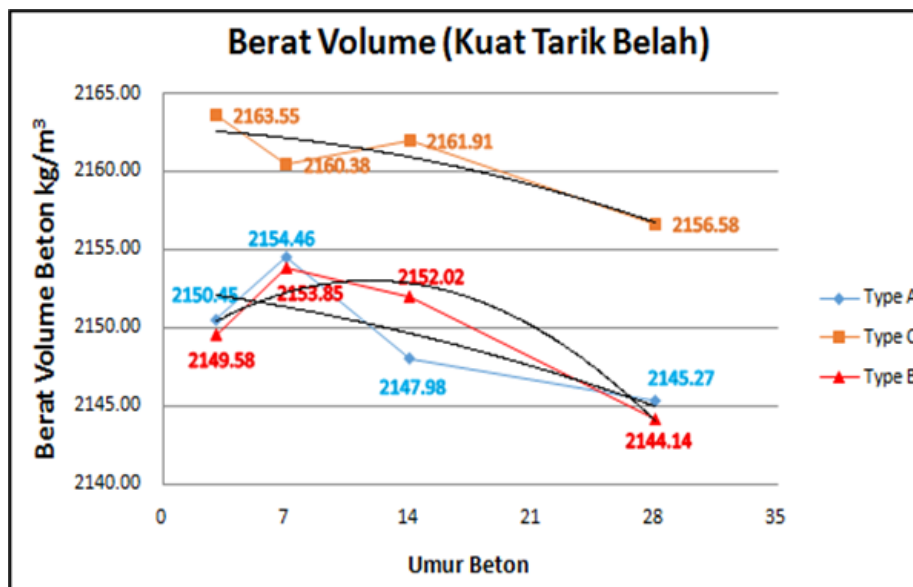


Gambar 2. Contoh Sampel Pengukuran Nilai Slump

Sumber: Dokumentasi Penelitian



Gambar 3. Grafik Rata-rata Berat Volume Beton Pengujian Kuat Tekan
Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 4. Grafik Rata-rata Berat Volume Beton Pengujian Kuat Tarik Belah
Sumber: Hasil Penelitian

E. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton disbanding dengan sifat-sifat lain. Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat kasar, agregat halus, dan air. Benda uji yang digunakan untuk kuat tekan berbentuk silinder dengan tinggi 20 cm dan diameter 10 cm.

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

f'c = kuat tekan beton (MPa)

P = beban (N)

A = luas penampang (mm²)

Dari hasil penelitian Kuat Tekan Beton, nilai Kuat Tekan tertinggi Semen Type A = 26.26 MPa, Semen Type B = 26.1 MPa, Semen Type C = 29.42 MPa.

F. Pemeriksaan Kuat Tarik Belah Beton

Kuat Tarik Belah Beton Kekuatan tarik beton relative rendah, kirakira 10%-15% dari kekuatan tekan beton, kadang-kadang 20%. Kekuatan ini lebih sukar untuk diukur dan hasilnya berbeda-beda dari satu bahan percobaan ke bahan percobaan yang lain dibandingkan untuk silinder-silinder tekan (Ferguson,

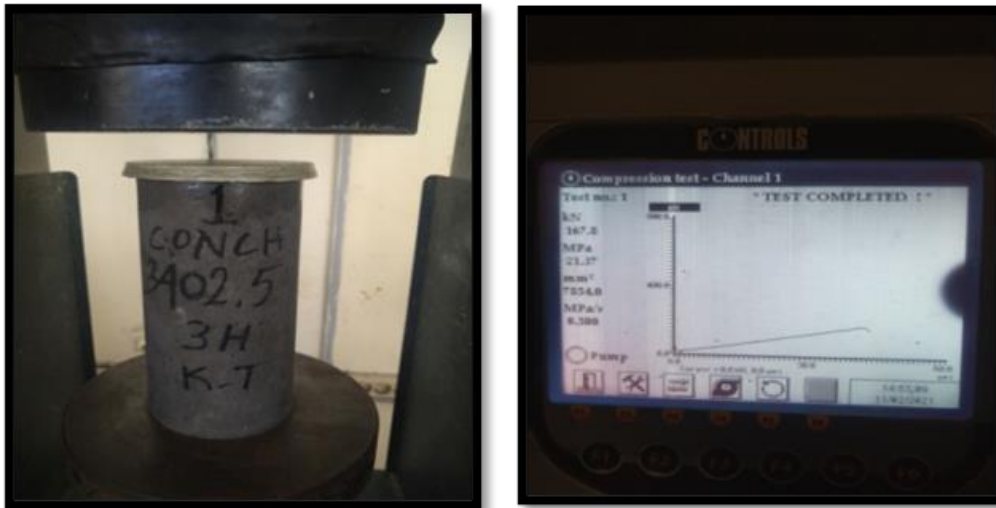
1986:11). Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tarik belah beton adalah: $\pi = \text{Phi}$

$$f_{ct} = \frac{2P}{\pi \cdot d \cdot L}$$

Keterangan :

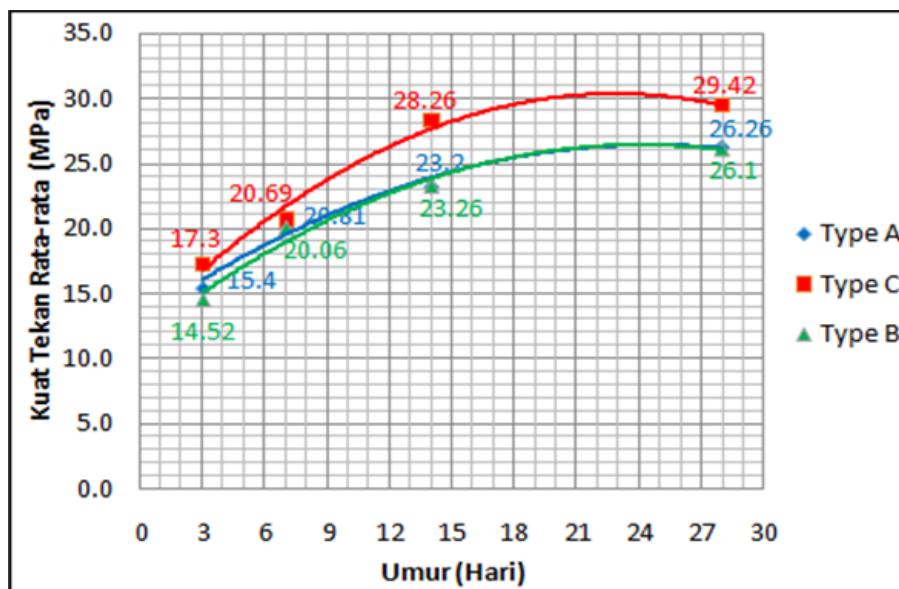
- fct = kuat tarik belah (MPa)
- P = beban pada waktu belah (N)
- d = diameter benda uji silinder (mm)
- L = panjang benda uji silinder (mm)

Dari hasil penelitian Kuat Tarik Belah Beton, nilai Kuat Tarik Belah tertinggi Semen Type A = 3.44 MPa, Semen Type B = 2.95 MPa, Semen Type C = 3.46 MPa.



Gambar 5. Contoh Sampel Pemeriksaan Kuat Tekan Beton

Sumber: Dokumentasi Penelitian

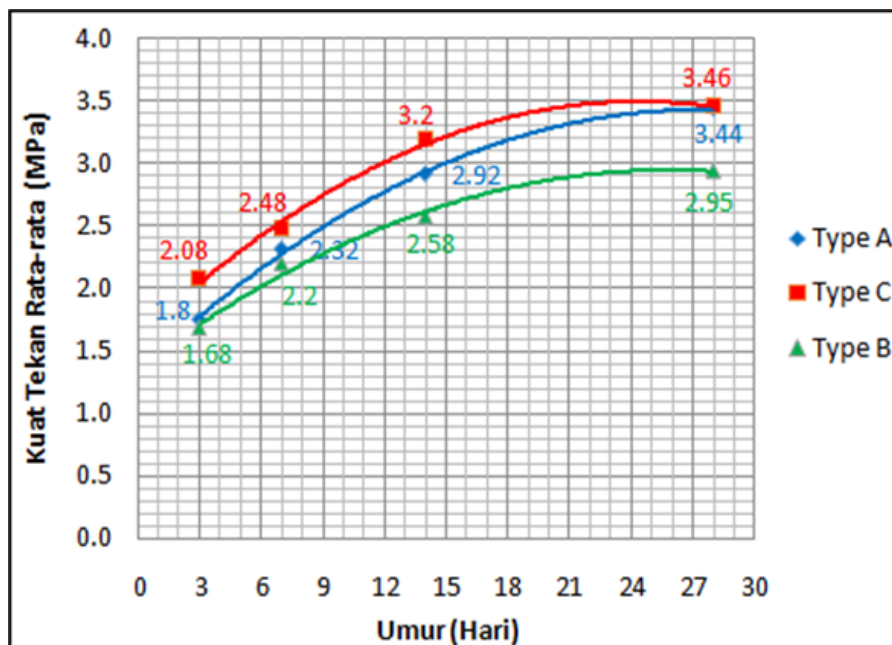


Gambar 6. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton dari 3 Type Semen

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 7. Contoh Sampel Pemeriksaan Kuat Tarik Belah Beton
 Sumber: Dokumentasi Penelitian



Gambar 8. Grafik Perbandingan Kuat Tarik Belah Beton dari 3 Type Semen
 Sumber: Hasil Penelitian

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berat volume rata-rata benda uji silinder (pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah) berkisar antara 2144.14 - 2165.24 kg/m³. Berat volume pada penelitian ini dikategorikan sebagai beton berbobot normal.
2. Dari hasil pemeriksaan nilai kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari sampel dengan menggunakan Semen Conch lebih besar dibandingkan nilai sampel dengan menggunakan

- Semen Tonasa dan Semen Tiga Roda, dimana Semen Conch didapat 29.42 MPa, Semen Tonasa didapat 26.3 MPa, dan Semen Tiga Roda didapat 26.1 MPa. Persentase kenaikan kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari antara semen Conch terhadap semen Tiga Roda sebesar 12.72%, persentase kenaikan kuat tekan rata-rata beton semen Tonasa terhadap semen Tiga Roda sebesar 0.61% dan persentase kenaikan kuat tekan rata-rata beton semen Conch terhadap semen Tonasa sebesar 12.03%.
3. Dari hasil pemeriksaan nilai kuat tarik belah rata-rata beton pada umur 28 hari sampel dengan

menggunakan Semen Conch lebih besar dibandingkan nilai sampel dengan menggunakan Semen Tonasa dan Semen Tiga Roda, dimana Semen Conch didapat 3.46 MPa, Semen Tonasa didapat 3.4 MPa, dan Semen Tiga Roda didapat 2.95 MPa. Persentase kenaikan kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari antara semen Conch terhadap semen Tiga Roda sebesar 17.28%, persentase kenaikan kuat tekan rata-rata beton semen Tonasa terhadap semen Tiga Roda sebesar 16.61% dan persentase kenaikan kuat tekan rata-rata beton semen Conch terhadap semen Tonasa sebesar 0.58%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, ada beberapa saran yang perlu disampaikan untuk dijadikan suatu pemikiran yang lebih baik dalam penelitian lebih lanjut yaitu :

1. Disarankan saat pengujian trial mix setiap semen harus di uji berbeda.
2. Untuk proses pembuatan benda uji disarankan untuk melakukan perlakuan yang sama disetiap sampel beton.
3. Disarankan juga untuk meneliti pada pengujian yang lain.
4. Diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat di perluas penelitiannya dengan menggunakan merk semen yang lain.
5. Perlu adanya penelitian lanjutan terhadap umur perawatan beton karena pada penelitian ini hanya sampai Umur 28 hari.

KUTIPAN

A. Buku

- [1] ACI 211.1.91. 2002. *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete*.
- [2] ACI Committee 544.1984. *Guide for specifying, Mixing, Placing and Finishing steel Fiber Reinforced concrete . report: ACI Journal ,Mar-Apr, 1984, Vol.81 No 2*.
- [3] ASTM C33.2004. “*Standard Specification For Concrete Aggregates*”, *Annual Books of ASTM Standard, USA*.
- [4] ASTM C 136 – 92. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. United States*.
- [5] ASTM C127 – 88. 2001. *Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate. United States*.
- [6] ASTM C128-93. *Percobaan Air Resapan Pasir*.
- [7] ASTM C-566-89 . 1989. *Standard method for total moisture content of aggregate by drying. United States*.
- [8] ASTM C 131 – 89. *UKH : Los Angeles Method Of Aggregate. United States*.
- [9] ASTM C 40 – 92 .*Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete. United States*.
- [10] ASTM C 29 – 91A. *Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate. United States*
- [11] ASTM C 192. *Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the laboratory. United States*
- [12] Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SNI 03-2847-2002). Jakarta, Indonesia*.
- [13] Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-1974-1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan. Jakarta, Indonesia*.
- [14] Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-2491-2002 tentang “*Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*”.
- [15] Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-2847-2002 *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*

B. Jurnal

- [16] Sutandar Erwin, 2013, *Pengaruh Pemeliharaan (Curing) Pada Kuat Tekan Beton Normal. Universitas Tanjung Pura, Pontianak*.
- [17] Wagianto., 2010, *Studi Eksperimen Kuat Tekan Beton Dan Kuat Tarik Belah Beton Normal Dengan Semen Berbeda Merk. Universitas Tanjung pura, Pontianak*.
- [18] Adnyana . 2010. *Perbedaan Kuat Tekan Beton Menggunakan Dua Jenis Semen*.