

## Analisis Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Terhadap Penggunaan Semen Padang dan Semen Garuda

Hazmal Herman<sup>1\*</sup>, Silvi Liyana<sup>2</sup>, M. Adnan Firmansyah<sup>3</sup>

- 1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Farmasi, Sains dan Teknologi, Universitas Dharma Andalas (email : [hazmalherman6@gmail.com](mailto:hazmalherman6@gmail.com))
- 2) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Farmasi, Sains dan Teknologi, Universitas Dharma Andalas (email : [silviliyana@gmail.com](mailto:silviliyana@gmail.com))
- 3) 1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Farmasi, Sains dan Teknologi, Universitas Dharma Andalas (email : [m.adnan.firmansyah26@gmail.com](mailto:m.adnan.firmansyah26@gmail.com))

### Info Artikel

#### **Riwayat Artikel:**

Dikirim : Juni-2026

Direvisi : Juni-2026

Diterima : Juni-2026

#### **Keywords :**

Kuat Tekan Beton,  
Perencanaan  
Campuran Beton,  
Perbandingan

### ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan pada berbagai proyek infrastruktur modern karena memiliki sejumlah keunggulan, antara lain kuat tekan yang tinggi, kemudahan dalam pembentukan sesuai kebutuhan desain bangunan, ketahanan terhadap api, serta biaya perawatan yang relatif rendah. Oleh karena itu, mutu beton harus terjamin agar mampu memenuhi persyaratan kekuatan dan ketahanan struktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kuat tekan beton dengan menggunakan dua jenis semen, yaitu Semen Padang dan Semen Garuda. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi pemeriksaan material, perencanaan campuran beton, pembuatan benda uji, pengujian slump, perawatan benda uji, serta pengujian kuat tekan beton menggunakan Compression Testing Machine. Campuran beton untuk 24 sampel terdiri dari 34,32 kg semen, 14,98 kg air, 71,30 kg agregat halus, dan 82,10 kg agregat kasar. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata yang dikonversi pada umur 28 hari menunjukkan nilai 342,64 Kg/cm<sup>2</sup> (K-343) untuk Semen Padang dan 300,37 Kg/cm<sup>2</sup> (K-300) untuk Semen Garuda. Perbandingan hasil menunjukkan selisih sebesar 12,34%, di mana beton dengan Semen Padang lebih unggul dalam kuat tekan. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis semen berpengaruh signifikan terhadap mutu beton yang dihasilkan.

### **1. PENDAHULUAN**

Beton merupakan material konstruksi yang sangat umum digunakan dan dipakai di dunia konstruksi pada saat ini. Keunggulan beton sebagai bahan konstruksi antara lain mempunyai kuat tekan yang tinggi, dapat mengikuti bentuk bangunan secara bebas, tahan terhadap api, serta biaya perawatan yang relatif murah. Hal yang sangat mendasari pembuatan dan penggunaan beton sebagai bahan konstruksi adalah pemilihan semen yang baik, Semakin baik komposisi semen yang digunakan, baik dari segi mutu maupun kualitasnya, maka semakin baik beton yang dapat dihasilkan. Mengingat banyaknya varian dan merek semen yang beredar di pasaran, mutu

beton yang dihasilkan dari masing-masing atau setiap merek semen memberikan pengaruh yang berbeda-beda (Saufi,2020).

Banyak penelitian yang telah dilakukan tentang penggunaan berbagai merek semen terhadap sifat mekanik, meliputi kuat tekan, kuat tarik, kuat belah, dan kuat lenturnya. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Yoanda (2010) tentang kuat tekan beton dengan mutu K-250 menggunakan semen Batu Raja, semen Padang, dan semen Holcim pada umur 3, 7, 14, 21, 28 hari. Berdasarkan penelitian tersebut, hasil uji kuat tekan pada umur 28 hari lebih tinggi jika dibandingkan dengan mutu yang direncanakan.

Meskipun data yang diperoleh nantinya menunjukkan bahwa nilai kuat tekan dari setiap merek semen tidak

berbeda jauh (tidak signifikan), hal tersebut dapat dimaklumi. Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian serta pengujian-pengujian sebelumnya dan juga dipengaruhi oleh kesamaan karakteristik pada jenis semen baru yang digunakan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang analisis perbandingan nilai kuat tekan beton terhadap penggunaan semen Padang dan semen Garuda.

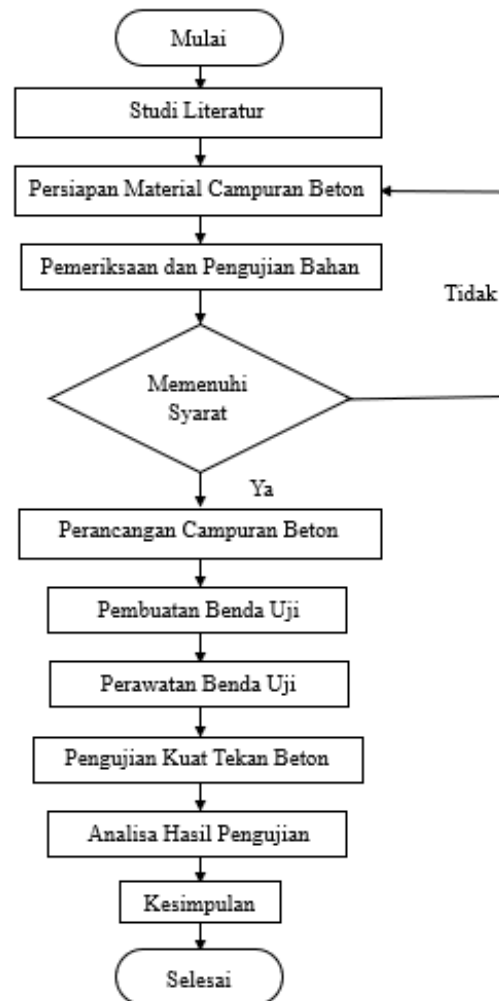
## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimen yang dilakukan di laboratorium beton dengan peralatan dan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Perencanaan mix design mengacu pada SNI 03-2834-2000 (metode DOE). Tahapan pelaksanaan penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

## 2 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran beton atau Job Mix Formula (JMF) mengacu pada SNI 03-2834-2000 (metode DOE). Berdasarkan penelitian, diperoleh rancangan campuran beton dengan mutu rencana K-250. Hasil perencanaan campuran dapat dilihat pada Tabel 1 berikut



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

**Tabel 1.** Job Mix Formula

No.	Uraian	Tabel/Grafik/ Perhitungan	Nilai
1.	Kuat tekan karakteristik (Benda uji kubus)	Ditetapkan	250 Kg/cm <sup>2</sup> Umur 28 hari
2.	Deviasi Standar (DS)	Berdasarkan volume pembetonan	60 Kg/cm <sup>2</sup>
3.	Nilai Tambah (Margin)	1,64xSD (K=1,64)	94,40 Kg/cm <sup>2</sup>
4.	Kekuatan rata-rata yang Hendak dicapai	(1)+(3)	348,4 Kg/cm <sup>2</sup>
5.	Jenis semen	Ditetapkan	Semen PCC Type1
6.	Jenis agregat:-Halus -Kasar		Pasir (Lubuk Alung) Split (Lubuk Alung)
7.	Faktor air semen bebas	Grafik1.5.2 (buku kons.beton)	0,51 (Benda uji kubus)
8.	Faktor air semen maksimum	Tabel4(beton diluar ruangan)	0,6 (Tidak terlindungi)
9.	Struktur yang akan dibuat	Tabel7	Pondasi:-min 25mm -max 90 mm
10.	Slump	Ditetapkan	30-60mm

No.	Uraian	Tabel/Grafik/ Perhitungan	Nilai		
11.	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	20 mm		
12.	Kadar air bebas	Tabel 3 (ditambah 5% jika penyerapan pasir >3%)	199,5 Kg/cm <sup>3</sup>		
13.	Kadar semen	(12):(07)	391 Kg/cm <sup>3</sup>		
14.	Kadar semen maksimum	Ditetapkan	-		
15.	Kadar semen minimum	Tabel 4 SNI (03-2834-2000)	325 Kg/cm <sup>3</sup> (pakai bila > dari No.12)		
16.	Faktor air semen yang disesuaikan	(11):(14)	0,51 Ditentukan		
17.	Susunan besar butir agr. halus	Berdasarkan Zona	Zona 2 (pasir agak kasar)		
18.	Persentase pasir	Dari pembagian fraksi	45 %		
19.	Berat jenis relatif agregat (SSD)	(%pasir <sub>SSD</sub> )+(%kerikil <sub>SSD</sub> )	2,545		
20.	Berat jenis beton	Grafik 16 (diketahui/dianggap)	2310 Kg/m <sup>3</sup>		
21.	Kadar agregat gabungan	(20)-(13)-(12)	1719 Kg/m <sup>3</sup>		
22.	Kadar agregat halus	%Pasir x(21)	773,70 Kg/m <sup>3</sup>		
23.	Kadar agregat kasar	%Split x (21)	945,63 Kg/m <sup>3</sup>		
Proporsi campuran (Kg)		Semen	Air	Agr. Halus	Agr. Kasar
Tiap 1m <sup>3</sup> (kondisi kering)		391	199,5	773,70	945,63
Tiap 1m <sup>3</sup> (kondisi SSD)		391	170,74	812,38	935,70
Untuk 24 benda uji		34,32	14,98	71,30	82,10

## 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan

### a. Pengujian Umur 7 Hari

Pengujian kuat tekan beton umur 7 hari dilakukan dengan jumlah benda uji sebanyak 6 buah (3 benda uji dari semen padang dan 3 benda uji untuk semen garuda), dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

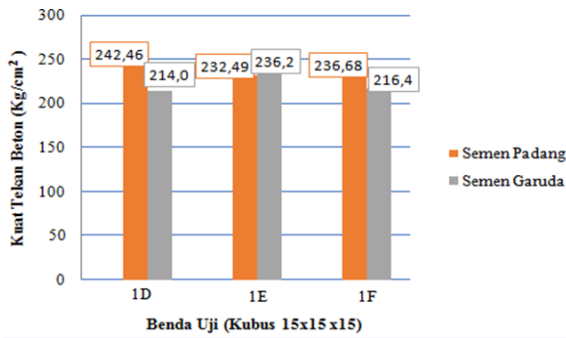
**Tabel 2.** Nilai Kuat Tekan Umur 7 Hari

No	Nama Benda Uji	Jenis Semen	Umur Benda Uji (Hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Bidang Desak (Cm <sup>2</sup> )	Hasil Test					
						Beban Ultimate (Kg)	Compressive Strength (Kg/cm <sup>2</sup> )		Mutu	Kekuatan Tekan Rata Rata Hendak Dicapai (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Keterangan (Mutu rencana)
						7 Hari	28 Hari				
1	ID	Semen Padang	7	7,861	225	54554	242,46	373,02	K-373	348,4	K-250
2	1E		7	7,752	225	52310	232,49	357,68	K-358	348,4	K-250
3	1F		7	7,782	225	53253	236,68	364,13	K-364	348,4	K-250
4	ID	Semen Garuda	7	7,920	225	48160	214,0	329,23	K-329	348,4	K-250
5	1E		7	7,854	225	53140	236,2	363,38	K-363	348,4	K-250
6	1F		7	7,726	225	48700	216,4	332,29	K-332	348,4	K-250

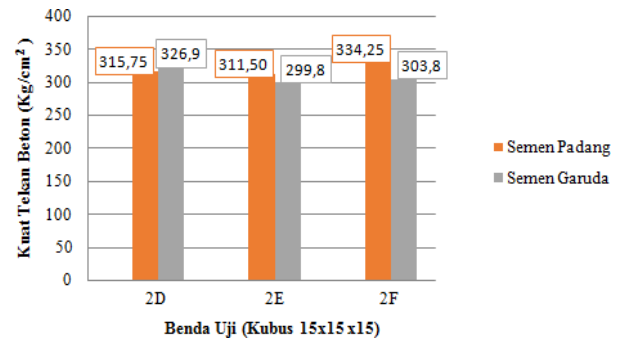
Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat nilai kuat tekan beton yang sudah dikonversi ke umur 28 hari. Nilai kuat tekan menggunakan semen Padang lebih tinggi daripada yang menggunakan semen Garuda. Berikut grafik perbandingannya.

### b. Pengujian Umur 14 Hari

Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 14 hari menggunakan compression testing machine dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3. Tabel 3 menunjukkan nilai kuat tekan beton yang sudah dikonversi ke umur 28 hari. Nilai kuat tekan menggunakan semen Padang lebih tinggi daripada yang menggunakan semen Garuda. Berikut grafik perbandingannya.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai Kuart Tekan Beton Umur 7 Hari



Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Kuart Tekan Beton Umur 14 Hari

Tabel 3. Nilai Kuart Tekan Umur 14 Hari

No	Nama Benda Uji	Jenis Semen	Umur Benda Uji (Hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Bidang Desak (Cm <sup>2</sup> )	Hasil Test					
						Beban Ultimate (Kg)	Compressive Strength (Kg/cm <sup>2</sup> )		Kekuatan Tekan Rata Rata Hendak Dicapai (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Keterangan (Mutu rencana)	
							14 Hari	28 Hari	Mutu		
1	2D	Semen Padang	14	7,738	225	71037	315,75	358,81	K-359	348,4	K-250
2	2E		14	7,742	225	70088	311,50	353,98	K-354	348,4	K-250
3	2F		14	7,978	225	75206	334,25	379,83	K-380	348,4	K-250
4	2D	Semen Garuda	14	8,060	225	73560	326,9	371,48	K-371	348,4	K-250
5	2E		14	7,780	225	67160	299,8	340,68	K-341	348,4	K-250
6	2F		14	7,900	225	68350	303,8	345,23	K-345	348,4	K-250

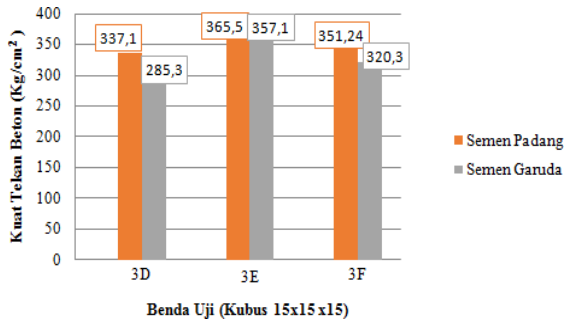
c. Pengujian Umur 21 Hari

Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 21 hari menggunakan compression testing machine dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4 di bawah ini.

Berdasarkan Tabel 4 tersebut, dapat dilihat nilai kuat tekan beton yang sudah dikonversi ke umur 28 hari. Nilai kuat tekan menggunakan semen Padang lebih tinggi daripada yang menggunakan semen Garuda. Berikut grafik perbandingannya.

Tabel 4. Nilai Kuart Tekan Umur 21 Hari

No	Nama Benda Uji	Jenis Semen	Umur Benda Uji (Hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Bidang Desak (Cm <sup>2</sup> )	Hasil Test					
						Beban Ultimate (Kg)	Compressive Strength (Kg/cm <sup>2</sup> )		Kekuatan Tekan Rata Rata Hendak Dicapai (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Keterangan (Mutu rencana)	
							21 Hari	28 Hari	Mutu		
1	3D	Semen Padang	21	7,784	225	75840	337,1	354,84	K-355	348,4	K-250
2	3E		21	7,932	225	82240	365,5	384,74	K-385	348,4	K-250
3	3F		21	7,938	225	79029	351,24	369,73	K-370	348,4	K-250
4	3D	Semen Garuda	21	7,820	225	64170	285,3	300,32	K-300	348,4	K-250
5	3E		21	7,956	225	80340	357,1	375,89	K-376	348,4	K-250
6	3F		21	7,946	225	72070	320,3	337,2	K-337	348,4	K-250



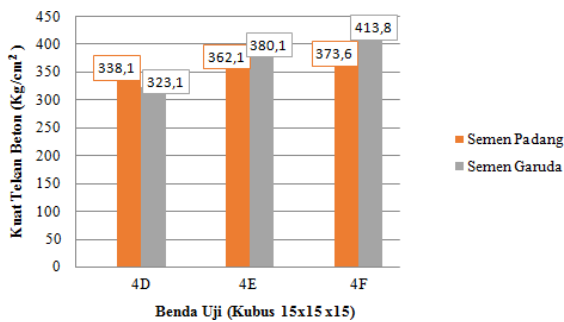
**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari

d. Pengujian Umur 28 Hari

Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari menggunakan compression testing machine dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5 di bawah ini. Berdasarkan Tabel 5 berikut, dapat dilihat nilai kuat tekan beton yang sudah dikonversi ke umur 28 hari. Nilai kuat tekan menggunakan semen Padang lebih rendah pada sampel 4E dan 4F daripada yang menggunakan semen Garuda. Ini dapat disebabkan oleh kondisi agregat, proses pengerjaan, dan proses pemeliharaan. Berikut grafik perbandingannya.

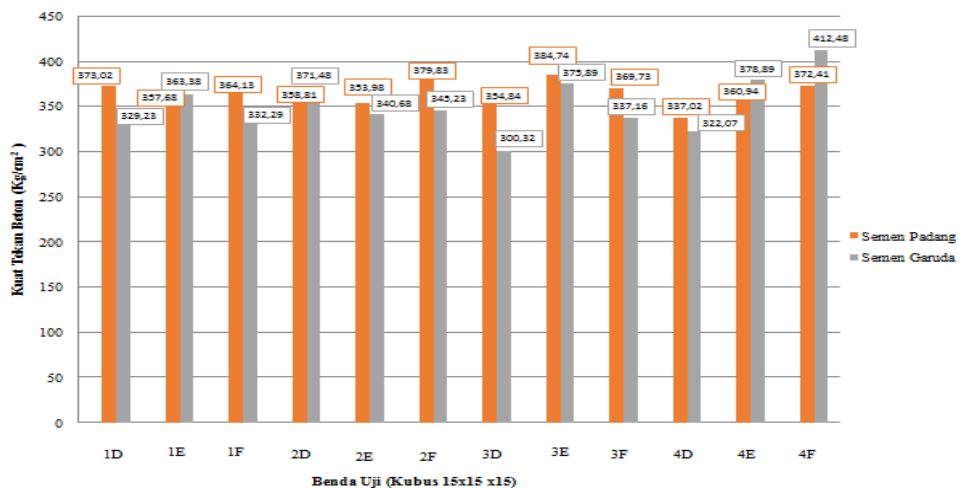
**Tabel 5.** Nilai Kuat Tekan Umur 28 Hari

No	Nama Benda Uji	Jenis Semen	Umur Benda Uji (Hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Bidang Desak (Cm <sup>2</sup> )	Hasil Test					
						Beban Ultimate (Kg)	Compressive Strength (Kg/cm <sup>2</sup> )		Mutu	Kekuatan Tekan Rata Rata Hendak Dicapai (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Keterangan (Mutu rencana)
1	4D	Semen Padang	28	7,836	225	76070	338,1	337,02	K-337	348,4	K-250
2	4E		28	7,978	225	81470	362,1	360,94	K-361	348,4	K-250
3	4F		28	7,850	225	84060	373,6	372,41	K-372	348,4	K-250
4	4D	Semen Garuda	28	7,812	225	72700	323,1	322,07	K-322	348,4	K-250
5	4E		28	7,788	225	85530	380,1	378,89	K-379	348,4	K-250
6	4F		28	7,864	225	93100	413,8	412,50	K-412	348,4	K-250



**Gambar 5.** Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Umur 28 Hari

Dari hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat grafik rekapitulasi perbandingan nilai kuat tekan beton sebagai berikut :



**Gambar 6.** Rekapitulasi Perbandingan Nilai Kuat Tekan Konversi Umur 28 Hari

Berdasarkan Gambar 6, terlihat perbandingan nilai kuat tekan beton antara penggunaan Semen Padang dan Semen Garuda. Pada diagram tersebut, kuat tekan beton dengan Semen Padang ditampilkan menggunakan diagram berwarna oranye, sedangkan kuat tekan beton dengan Semen Garuda ditunjukkan menggunakan diagram berwarna abu-abu. Secara umum, kuat tekan beton yang menggunakan Semen Padang menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton dengan Semen Garuda. Namun, pada beberapa sampel seperti 1E, 2D, 4E, dan 4F, beton yang menggunakan Semen Garuda menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan Semen Padang. Hal ini disebabkan oleh kondisi agregat yang digunakan selama proses pembuatan beton.

#### 4. KESIMPULAN

1. Perencanaan *job mix formula* (JMF) beton K-250 dilakukan mengacu pada SNI 03-2834-2000, didapatkan hasil proporsi campuran beton untuk 24 benda uji sebagai berikut :
  - a. Semen : 34,32kg
  - b. Air : 14,98kg
  - c. Agregat Halus : 71,30kg
  - d. Agregat Kasar : 82,10kg
2. Pengujian menggunakan alat *compression testing machine* didapatkan kuat tekan rata-rata pada hari 7, 14, 21, dan 28 hari yang di konversi ke umur 28 hari sebagai berikut :
  - a. Semen Padang : 342,64 Kg/cm<sup>2</sup>(**K-343**).
  - b. Semen Garuda : 300,37 Kg/cm<sup>2</sup>(**K-300**).
3. Perbandingan nilai kuat tekan beton antara benda uji yang menggunakan semen Padang dan benda uji yang menggunakan semen Garuda menggunakan alat *compression testing machine* yaitu sebesar 12,34 %, di mana nilai kuat tekan beton menggunakan semen Padang lebih tinggi dibandingkan dengan semen Garuda.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Fakultas Farmasi, Sains dan Teknologi Teknik Universitas Dharma Andalas yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama penelitian ini berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada Laboratorium Teknik Sipil atas bantuan dalam proses pengujian.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Atma Jaya University, Yogyakarta. 2018. "LAPORAN - ANALISA SARINGAN AGREGATKASAR.docx", <https://www.coursehero.com/file/51527818/LAPORAN-ANALISA-SARINGAN-AGREGAT-KASARdocx/>
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. *SNI 03-1968-1990 (Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. *SNI 03-1970-1990 (Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. *SNI 03-1971-1990 (Metode Pengujian Kadar Air Agregat)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. *SNI 03-4804-1998 (Pengujian Rongga Udara dalam Agregat)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *SNI 03-2847-2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *SNI 15-2049-2004 semen jenis portland (Semen Portland)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI 2847:2013. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. Badan Standarisasi Nasional. 2019. *SNI 2847-2019 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan)*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). "Peraturan Beton Indonesia (PBI)", Dinas Pekerjaan Umum, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum.(2011).*Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder SNI 03-1974-2011*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Jl. Pattimura 20, Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12110. 2021. "kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat direktorat jendral bina marga nspk", <https://binamarga.pu.go.id/index.php/peraturan/dokumen/sni-astm-c136-2012-metode-uji-untuk-analisis-saringan-agregat-halus-dan-agregat-kasar>
- Habibi, Tengku. 2017. *Kajian Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Jenis Pasir Di Yogyakarta*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hendriyani,I.,Pratiwi,R.,&Aprilianus,Y.2016.*Pengaruh Jenis Air Pada Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*.Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Balikpapan, Balikpapan.
- McCormac.(2001). *Desain Beton Bertulang*. Erlangga,Yogyakarta. Mulyono, T., 2003, *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Nawy,EdwardG.1998."*Beton Bertulang suatu Pendekatan Dasar.*" Bandung : PT RefikaAditam
- Pratama, N. A. 2017. *Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Dari Yogyakarta Terhadap Kuat Tekan Beton*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Prayuda, H., & Pujiyanto, A. (2018). *Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Komparasi Agregat Gamalama, Agregat Merapi Dan Agregat Kali Progo*.Jurnal Riset Rekayasa Sipil, 2(1), 1.
- Sapura, D. 2017. *Penelitian Kuat Tekan Beton Menggunakan Semen Bima, Semen Holcim, Dan Semen Garuda Dengan Nilai Fas 0,40 ; 0,45 Dan 0,50*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sudibyo. 2012. *Pengaruh Variasi Umur Beton Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K., 2007, *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Teknik Sipil Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Yogyakarta.