



PENGARUH PENGGUNAAN PASIR GALIAN, PASIR SUNGAI, DAN PASIR LAUT TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Cahyadi¹, Padilla Rahma Sari²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Bangsa

Email: cahyadi@lppmbinabangsa.id

Abstract

Concrete is a construction material that is commonly used for buildings, bridges, roads, etc. Concrete is often used as a construction material because it has advantages, including being relatively cheap, durable, and requiring no maintenance costs. This research aims to: (1) Find out the difference in compressive strength of concrete when using certain types of sand. (2) Knowing the most optimum type of sand for the compressive strength value of the planned concrete. This research method is an experimental study carried out at the DPUPR Laboratory of Banten Province. This research method uses SNI 15-2039-2004 and the fine aggregate used in this research comes from excavated sand, river sand, and sea sand. The test objects used in this research were cylindrical, with compressive strength tests carried out at the age of 28 days. Based on the research results, it can be concluded that the use of certain types of sand can be concluded that the use of certain types of sand has an impact on the compressive strength value of concrete aged 28 days with a design compressive strength of 25 MPa. When using quarry sand, it has an average compressive strength value of 15.528 MPa, when using river sand, it has a compressive strength value of 18.066 MPa and when using sea sand, it has a compressive strength value of 20.056 MPa. The results of the compressive strength of excavated sand, river sand, and sea sand reached the design compressive strength, however, the use of sea sand showed values close to the optimum compressive strength.

Key words: River sand, galih sand, sea sand, compressive strength of concrete.

Abstrak

Beton adalah bahan konstruksi yang umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton sering digunakan dalam bahan konstruksi dikarenakan memiliki kelebihan antara lain harganya yang relatif murah, tahan lama dan tidak memerlukan biaya perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui perbedaan kuat tekan beton terhadap penggunaan jenis pasir tertentu. (2) Mengetahui jenis pasir paling optimum terhadap nilai kuat tekan beton yang direncanakan. Metode penelitian ini ialah kajian eksperimen yang dilakukan di Laboratorium DPUPR Provinsi Banten. Metode penelitian ini menggunakan SNI 15-2039-2004 dan agregat halus yang digunakan pada penelitian ini berasal dari pasir galian, pasir Sungai dan pasir laut. Benda yang di uji yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder, dengan uji kuat tekan di lakukan pada umur 28 hari. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan jenis pasir tertentu dapat disimpulkan bahwa penggunaan jenis pasir tertentu memberikan dampak pada nilai kuat tekan beton dengan umur 28 hari dengan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. Pada penggunaan pasir galian memiliki nilai kuat tekan rata-rata 15,528 MPa, pada penggunaan pasir sungai memiliki nilai kuat tekan 18,066 MPa dan pada penggunaan pasir laut memiliki nilai kuat tekan 20,056 MPa. Dari hasil kuat tekan pasir galian, pasir Sungai dan pasir laut yang mencapai kuat tekan rencana namun penggunaan pasir laut menunjukkan nilai mendekati kuat tekan paling optimum.

Kata kunci: Pasir Sungai, pasir galih, pasir laut, kuat tekan beton.

PENDAHULUAN

Beton adalah bahan konstruksi yang umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton sering digunakan dalam bahan konstruksi

dikarenakan memiliki kelebihan antara lain harganya yang relatif murah, tahan lama dan tidak memerlukan biaya perawatan.

Di antara kelebihan tersebut betonnya memiliki kelebihan yang lain yaitu mampu menahan gaya tekan dengan baik, mempunyai sifat tahan terhadap korosi, mudah dicetak sesuai keinginan dan mudah dalam mencari materialnya. Beton terdiri dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan lain yang membentuk massa padat. (Tono, dkk. 2011)

Faktor yang mempengaruhi nilai kekuatan dan daya tahan beton antara lain nilai perbandingan material serta mutu bahan susun, metode pelaksanaan pembuatan beton, pelaksanaan finishing, temperatur dan kondisi rawatan. Mutu agregat yang digunakan dalam pembuatan beton juga sangat berpengaruh terhadap mutu beton. Selain itu gradasi agregat yang baik juga berpengaruh terhadap mutu beton. Mengingat agregat halus merupakan salah satu bahan susun utama beton yang di ambil secara alamiah dari sungai. Di mana material tersebut memiliki kualitas yang berbeda-beda dan kadar lumpur yang berbeda pula, sehingga dapat berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Material pasir yang digunakan untuk pembuatan beton harus memenuhi persyaratan kadar lumpur $< 5\%$. Pengujian campuran beton berupa pengujian kuat tekan beton kubus dengan lama umur beton 7 hari, 14hari, 21 hari dan 28 hari. (Mawardi,2014)

Kebanyakan dari agregat halus yang dipakai pada campuran beton adalah pasir galian, pasir sungai dan pasir laut. Dari lokasi-lokasi tersebut penulis akan mengkaji kualitas material pasir tersebut.

METODE

Bahan Benda Uji

Semen Portland Tiga Roda

Semen Portland didefinisikan sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambah lain. Persyaratan kimia dan fisik untuk semen portland (OPC) termasuk pengujian mutunya yang harus dipenuhi masing-masing tipe ditetapkan dalam SNI 15-2049- 2004.

Air

Air yang digunakan berasal dari Laboratorium DPUPR Provinsi Banten UPTD Pengujian Bahan, Konstruksi Bangunan dan Informasi Konstruksi

Agregat Kasar

Material kerikil yang digunakan berasal dari Laboratorium DPUPR Provinsi Banten UPTD Pengujian Bahan, Konstruksi Bangunan dan Informasi Konstruksi

Agregat Halus

Material pasir yang digunakan berasal dari pasir galian, pasir sungai dan pasir laut

Tahap persiapan

- a. Mengumpulkan data-data teori dasar
- b. Mempersiapkan alat yang digunakan
- c. Mempersiapkan material yang diperlukan

Tahap pengujian pendahuluan Agregat kasar

- 1) Kadar air

- 2) Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) dan absorpsi
- 3) Analisa saringan
- 4) Pengujian keausan dengan mesin LAA
- 5) Pengujian kadar lumpur

Agregat halus

- 1) Kadar air
- 2) Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) dan absorpsi
- 3) Analisa saringan
- 4) Pengujian kadar lumpur

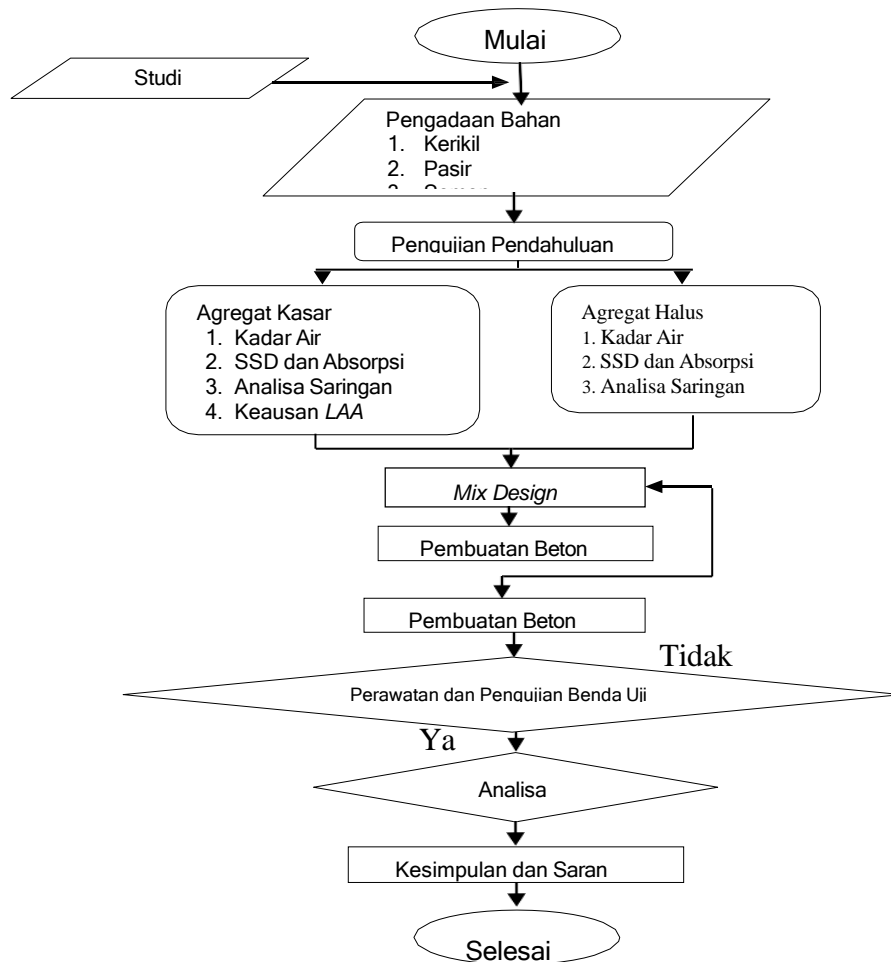
Tahap pembuatan benda uji (mix design)

- a. Penentuan *mix design* beton
- b. Pembuatan benda uji beton trial
- c. Pembuatan benda uji beton

Tahap perawatan

Benda uji yang telah dibuat dimasukkan ke dalam bak perendam selama umur yang direncanakan.

Alur Penelitian



Gambar 1 Alur Penelitian

Sumber: Penulis,2023

Jadwal Penelitian

Tabel 1 Jadwal Penelitian

No.	Uraian	Bulan ke-					
		Juni	Juli	Agus t	Sep	Okt	Nov
1	Pengajuan dan Persetujuan Judu l Penelitian						
2	Penyusunan Proposal						
3	Pengolahan Data dan Analisis Data						
4	Penulisan Skripsi						
5	Ujian Sidang Skripsi						
6	Penggandaan Skripsi						

Sumber: Peneliti, 2023

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap agregat kasar yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian berat jenis kering permukaan jenuh dan penyerapan air, kadar air, analisa saringan dan pengujian keausan dengan mesin *Los Angeles abrasion* (LAA).

Tabel 1 Data Hasil Pengujian Agregat Kasar

Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Berat Jenis SSD	2,59	-
Absorpsi	2,71 %	-
Kadar Air	1,25 %	-
Analisa Saringan	Diameter 40 mm	-
LAA	16 %	sesuai

Sumber: Peneliti, 2023

Berat jenis saat keadaan kering permukaan jenuh adalah 2,59. Persentase air yang dapat diserap oleh agregat kasar adalah 2,71%. Kadar air yang terkandung dalam agregat kasar batu pecah adalah 1,25%. Diameter maksimum berdasarkan pengujian berada pada zona diameter maksimum 40 mm. Persentase keausan akibat pengujian LAA adalah sebesar 16%. Nilai tersebut masih sesuai untuk digunakan sebagai material penyusun beton menurut SNI 03-2417-2008 yaitu kurang dari sama dengan 20%

Agregat Halus

Pengujian terhadap agregat halus yang dilakukan terhadap semua jenis pasir, dalam penelitian ini meliputi pengujian berat jenis kering permukaan jenuh dan penyerapan air, kadar air, analisa saringan, dan kadar lumpur.

Pasir Galian

Tabel 2 Data Hasil Pengujian Agregat Halus Pasir Galian

Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Berat Jenis SSD	2,165	-
Absorpsi	3,776 %	-
Kadar Air	10,57 %	-
Analisa Saringan	Zona 3	-
Kadar Lumpur	12,2 %	Tidak sesuai

Sumber: Peneliti, 2023

Berat jenis saat keadaan kering permukaan jenuh adalah 2,165. Persentase air yang dapat diserap oleh agregat halus adalah 3,776%. Kadar air yang terkandung dalam agregat halus adalah 10,57%. Analisa saringan menunjukkan bahwa agregat halus berada pada zona 3 atau agak kasar. Kadar lumpur yang didapat adalah 12,2%. Persentase tersebut didapat dengan menggunakan benda uji yang telah dicuci bersih terlebih dahulu karena menyesuaikan dengan keadaan agregat yang akan digunakan dalam pembuatan beton. Nilai tersebut tidak sesuai dengan SK SNI S-04-1989-F yaitu maksimum 5% untuk agregat halus.

Pasir Sungai

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Agregat Halus Pasir Sungai

Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Berat Jenis SSD	2,364	-
Absorpsi	1,994 %	-
Kadar Air	3,53 %	-
Analisa Saringan	Zona 3	-
Kadar Lumpur	4,77 %	Sesuai

Sumber: Peneliti, 2023

Berat jenis saat keadaan kering permukaan jenuh adalah 2,364. Persentase air yang dapat diserap oleh agregat halus adalah 1,994%. Kadar air yang terkandung dalam agregat halus adalah 3,53%. Analisa saringan menunjukkan bahwa agregat halus berada pada zona 3 atau agak kasar. Kadar lumpur yang didapat adalah 4,77%. Persentase tersebut didapat dengan menggunakan benda uji yang telah dicuci bersih terlebih dahulu karena menyesuaikan dengan keadaan agregat yang akan digunakan dalam pembuatan beton. Nilai tersebut sesuai dengan SK SNI S-04-1989-F yaitu maksimum 5% untuk agregat halus.

Pasir Laut

Tabel 4 Data Hasil Pengujian Agregat Halus Pasir Laut

Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Berat Jenis SSD	2,364	-
Absorpsi	2,149 %	-
Kadar Air	3,45 %	-
Analisa Saringan	Zona 3	-
Kadar Lumpur	1,14 %	Sesuai

Sumber: Peneliti, 2023

Berat jenis saat keadaan kering permukaan jenuh adalah 2,364. Persentase air yang dapat diserap oleh agregat halus adalah 2,149%. Kadar air yang terkandung dalam agregat halus adalah 3,45%. Analisa saringan menunjukkan bahwa agregat halus berada pada zona 3 atau agak kasar. Kadar lumpur yang didapat adalah 1,14%. Persentase tersebut didapat dengan menggunakan benda uji yang telah dicuci bersih terlebih dahulu karena menyesuaikan dengan keadaan agregat yang akan digunakan dalam pembuatan beton. Nilai tersebut sesuai dengan SK SNI S-04-1989-F yaitu maksimum 5% untuk agregat halus.

Proporsi Campuran Beton

Berdasarkan hasil perhitungan yang melalui tahap pengujian benda uji, diperoleh kebutuhan agregat kasar, agregat halus, semen tipe 1 dan air untuk volume pengerjaan 3 silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm seperti pada tabel 5.5.

Tabel 5 Data Hasil Kebutuhan Campuran Beton

Jenis Pasir	Air (ltr)	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)
Pasir Galian	2,21	5,73	11,76	7,94
Pasir Sungai	2,08	5,73	11,76	8,08
Pasir Laut	2,09	5,73	11,76	8,07

Sumber: Peneliti, 2023

HASIL PENGUJIAN

Hasil Pengujian Slump

Pengujian *slump test* dilakukan dengan cara meletakkan kerucut Abrams di atas talam dengan permukaan rata, memasukkan campuran beton ke dalam kerucut Abrams sebanyak 3 lapisan dengan tiap lapisan 1/3 volume kerucut Abrams. Beton segar ditumbuk dengan penumbuk sebanyak 25 kali untuk setiap lapisan. Setelah penuh, mengangkat kerucut Abrams lalu mengukur penurunan beton segar yang dibandingkan dengan tinggi kerucut Abrams. Hasil pengukuran *slump test* sebagai berikut.

Tabel 6 Data Hasil Pengujian Slump

Jenis Pasir		Hasil Penurunan (mm)	Keterangan
Pasir Galian	7 Hari		Sesuai
	14 Hari	9	Sesuai
	21 Hari	9	Sesuai
	28 Hari	8	Sesuai
Pasir Sungai	7 Hari	9	Sesuai
	14 Hari	9	Sesuai
	21 Hari	8	Sesuai
	28 Hari	8	Sesuai
Pasir Laut	7 Hari	9	Sesuai
	14 Hari	8	Sesuai
	21 Hari	9	Sesuai
	28 Hari	8	Sesuai

Sumber: Peneliti, 2023

Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan pada saat benda uji beton berumur 7, 14, 21 dan 28 hari dengan menggunakan *Universal Testing Machine* untuk mendapatkan beban maksimum yaitu beban pada saat beton hancur dan alat tidak menunjukkan nilai kenaikan kekuatan beton.

Sebagai contoh perhitungan kuat tekan beton diambil data benda uji pasir galian/7I (beton beton dengan menggunakan pasir galian umur 7 hari nomor I).

$$P = 295,765 \text{ KN} = 295765 \text{ N}$$

$$A = \pi r^2$$

$$= 3,14.75^2 \text{ mm}^2$$

$$= 17671,5 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$\sigma = \frac{295765}{17671,5}$$

$$= 16,737 \text{ N/mm}^2$$

$$17671,5$$

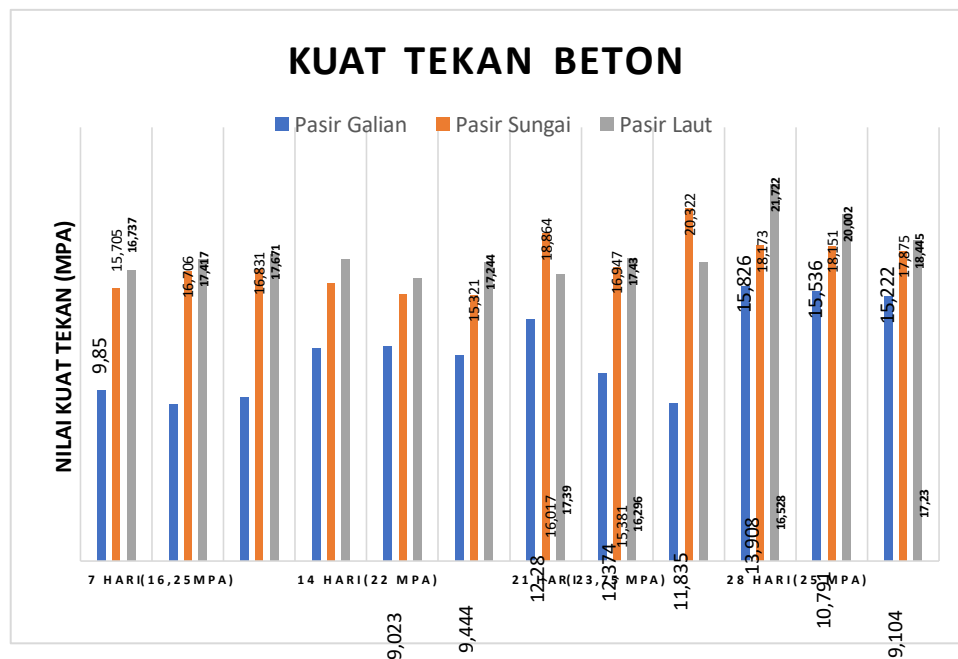
Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton yang telah dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Dapat dilihat pada tabel 5.5 sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Umur Kuat Tekan		Jenis Pasir		
		Pasir Galian	Pasir Sungai	Pasir Laut
7 Hari (16,25MPa)	I	9,85	15,705	16,737
	II	9,023	16,706	17,417

	III	9,444	16,831	17,671
Rata-rata		9,439	16,414	17,275
14 Hari (22 MPa)	I	12,28	16,017	17,39
	II	12,374	15,381	16,296
	III	11,835	15,321	17,244
Rata-rata		12,163	15,573	16,976
21 Hari (23,75 MPa)	I	13,908	18,864	16,528
	II	10,791	16,947	17,430
	III	9,104	20,322	17,230
Rata-rata		11,267	18,711	17,062
28 Hari (25 MPa)	I	15,826	18,173	21,722
	II	15,536	18,151	20,002
	III	15,222	17,875	18,445
Rata-rata		15,528	18,066	20,056

Sumber : Peneliti, 2023



Gambar 2 Nilai kuat tekan beton

Sumber : Peneliti, 2023

Dari tabel kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan penggunaan pasir laut mencapai kuat tekan rata-rata 20,056 MPa, beton dengan penggunaan pasir sungai mencapai kuat tekan 18,066 MPa dan beton dengan penggunaan pasir galian mencapai kuat tekan 15,528 MPa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan jenis pasir tertentu dapat disimpulkan seperti dibawah ini :

Penggunaan jenis pasir tertentu memberikan dampak pada nilai kuat tekan beton dengan umur 28 hari dengan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. Pada penggunaan pasir galian memiliki nilai kuat tekan rata-rata 15,528 MPa, pada penggunaan pasir sungai memiliki nilai kuat tekan 18,066 MPa dan pada penggunaan pasir laut memiliki nilai kuat tekan 20,056 MPa. Dari hasil kuat tekan pasir galian, pasir Sungai dan pasir laut yang mencapai kuat tekan rencana namun penggunaan pasir laut menunjukkan nilai mendekati kuat tekan paling optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Romansyah P dan Muslim, 2011, "*Pengaruh Fineness Modulus Agregat Terhadap Uji Kuat Tekan Dan Lentur Beton Mutu K-175*", Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang, 2011.
- Anggie Stavie, Khaiul Amri, dan Muhammad Fauzi, 2009, "*Analisis Penggunaan Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*", Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, Juli 2009
- Donald Rigel Mangerongkonda dan Dr. Ir. Iwan Kridasantausa Msc, 2007, "*Pengaruh Penggunaan Pasir Laut Bangka Terhadap Karakteristik Kualitas Beton*", Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma Jakarta, 2007.
- Edo Pratama, Khaiul Amri, dan Muhammad Ai, 2009, "*Analisis Pemanfaatan Pasir Sungai Di Provinsi Bengkulu Kuat Tekan Beton*", Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, Juli 2009 Indra Syahrul Fuad, "*Petunjuk Praktikum Beton*", Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang, 1998.
- Tri Mulyono, "Teknologi Beton", C.V. Andi Offset Edisi Kedua, Yogyakarta, 2004- 2005.
- Amri, S., 2005, Teknologi Beton A-Z, Yayasan John Hi-Tech Idetama, Jakarta.
- Mulyono, T., 2003, Teknologi Beton, Fakultas Teknik UNJ, Jakarta.
- Nugraha, P., 2007, Teknologi Beton, CV Andi Offset, Yogyakarta
- SK SNI M-14-1989-F, 1989, Metode Pengujian Kuat Tekan, LPMB, DPU, Bandung.
- SK SNI T-15-1990-03, 1990, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, DPU, Bandung. SNI 03-2847-2002, 2002, Tata Cara Perencanaan Struktur Untuk Bangunan Gedung, BSN. Tjokrodinuljo, K., 2007, Teknologi Beton, UGM, Yogyakarta.
- Anonim (1997). Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. Departemen Pekerjaan Umum. Bandung : Yayasan LPMB.
- Dipohusodo, Istimawan (1999). Struktur Beton Bertulang. Edisi Pertama, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Murdock, L. J dan KM. Brook. (1991). Bahan dan Praktek Beton. Edisi Keempat, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Nugraha, Paul dan Antoni. (2007). Teknologi Beton. Jakarta : Penerbit Andi.
- Segel, R. (1997). Pedoman Pengerjaan (Beton 1997). Pedoman Pengerjaan Beton.

Jakarta: CUR.

SNI 03-2847-2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Departemen Pekerjaan Umum.

Standart SK SNI 03-2834-1993. Metode Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium. Departemen Pekerjaan Umum.

Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta.