

UJI KUAT TEKAN BETON DAN MORTAR MENGGUNAKAN PASIR KALI NOELEKE

Yandrianus Lado¹ (yandri.lado@gmail.com)
Sudiyo Utomo² (diyotomo@gmail.com)
Elia Hunggurami³ (eliahunggurami@yahoo.com)

ABSTRAK

Pasir adalah material penyusun beton dan mortar. Penggunaan pasir sebaiknya harus sesuai dengan spesifikasi yang ada agar tercapai mutu yang diinginkan. Kali Noeleke, Kecamatan Mollo Selatan adalah salah satu tempat yang menyediakan pasir untuk kegiatan pembangunan di Kota SoE dan sekitarnya. Pasir ini banyak digunakan karena jarak lebih dekat dan harga yang lebih murah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kuat tekan dari beton dan mortar yang menggunakan pasir Kali Noeleke sebagai agregat halus. Benda uji beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Nilai kuat tekan yang direncanakan sebesar 15 MPa dan 25 MPa. Benda uji mortar berbentuk kubus berukuran 5 x 5 x 5 cm dengan komposisi campuran untuk mortar 1PCC : 4Psr, 1PCC : 6Psr dan 1PCC : 8Psr. Waktu perawatan benda uji beton dan mortar adalah 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Kuat tekan beton yang menggunakan Pasir Kali Noeleke sebagai agregat halus lebih tinggi dari beton yang menggunakan Pasir Takari pada berbagai variasi campuran dan umur perawatan, demikian juga pada benda uji mortar, untuk semua variasi komposisi campuran dan umur perawatan rata-rata nilai kuat tekan mortar yang menggunakan Pasir Kali Noeleke lebih besar dari pada Pasir Takari.

Kata kunci: Pasir Kali Noeleke; bahan campuran; kuat tekan; beton; mortar.

ABSTRACT

Sand is significant concrete and mortar compiler. Advisable sand purpose shall correspond to that aught specification is attained quality which is wanted. Noeleke River, South Mollo District is one of place which provide sand for development activity at SoE Town and its vicinity. This sand a lot of is utilized since nearer distance and cheaper price. This study aims to know compressive strength of concrete and mortar that utilize Noeleke River Sand as aggregate of ground. The diameter and high of cylindrical concrete is 15 cm and 30 cm. Pressing strong point one is plotted as big as 15 MPa and 25 MPa. The mortar cube has size 5x5x5cms with composition 1PC: 4Psr, 1PC: 6Psr and 1PC: 8Psr. Curing time for concrete and mortar be 7 days, 14 days and 28 days. compressive strength concrete that using Noeleke River Sand as aggregate of ground for each quality plan and curing time is larger than concrete using Takari sand., and so do on mortar, for each composition and curing time average mortar compressive strength which using Noeleke river Sand is larger than mortar using Takari sand.

Key word: Noeleke sand; material mixture; compressive strength; concrete; mortar.

PENDAHULUAN

Salah satu material yang paling banyak digunakan pada kegiatan pembangunan dalam bidang teknik sipil adalah beton dan mortar. Beton dan mortar banyak digunakan sebagai material konstruksi karena kemudahan dalam memperoleh bahan-bahan penyusunannya serta kemudahan dalam pengerjaannya. Kualitas beton dan mortar dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya, penggunaan bahan penyusun yang sesuai dengan spesifikasi akan menghasilkan beton dan mortar dengan mutu yang baik.

¹ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

² Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

³ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang.

Dalam kegiatan pembangunan di Kota Soe saat ini pada umumnya menggunakan pasir yang berasal dari Kali Noeleke sebagai bahan penyusun beton dan mortar. Pasir ini banyak digunakan karena jarak yang cukup dekat dari tempat pengambilan pasir sehingga lebih menguntungkan dari segi ekonomis. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kuat tekan dari beton dan mortar yang menggunakan Pasir Kali Noeleke sebagai agregat halus.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Berdasarkan SNI 03-2847-2002 (BSN 2002a), beton merupakan campuran semen Portland atau semen hidraulik lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan yang membentuk massa padat.

Pengertian Mortar

Menurut Tjokrodimuljo (2007:79), mortar adalah bahan bangunan yang terbuat dari air, bahan perakat dan agregat halus.

Bahan Pembentuk Mortar dan Beton

Beton dan mortar merupakan hasil dari campuran beberapa bahan penyusun. Kualitas beton sangat ditentukan oleh kualitas bahan susunnya. Oleh karena itu agar diperoleh beton yang baik, maka harus dipilih bahan susun yang berkualitas (Asroni, 2010:3).

Semen Portland

Semen Portland (*Portland Cement*) adalah 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 tambahan lain (BSN 2004a).

Semen Portland Komposit

Semen Portland Komposit merupakan bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen dengan satu atau lebih anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk Semen Portland dengan bubuk bahan anorganik lain (BSN 2004b).

Agregat Halus

agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil disintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,00 mm (BSN 2002a).

Agregat Kasar

agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desitegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5,00 mm – 40,00 mm (BSN 2000).

Air

Air untuk pembuatan beton sebaiknya digunakan air bersih yang dapat diminum. Air yang diambil dari dalam tanah (misalnya air sumur) atau air yang berasal dari Perusahaan Air Minum, pada umumnya cukup baik bila dipakai untuk pembuatan beton (Asroni, 2010:3).

Kualitas Mortar dan Beton

Menurut Nawi (1998:23), perancangan komposisi bahan pembentuk beton merupakan penentu kualitas beton, yang berarti pula kualitas sistem struktur total. Bukan hanya bahannya harus baik, melainkan juga keseragamannya harus dipertahankan pada keseluruhan produk beton, begitu juga dengan mortar.

Pengujian Beton dan Mortar

Uji Slump Beton

Uji slump merupakan salah satu cara untuk mengukur kelecakan beton segar, yang dipakai pula untuk memperkirakan tingkat kemudahan dalam pengerjaannya. Pada dasarnya, beton segar diisikan ke dalam suatu corong baja berupa kerucut terpancung, kemudian corong ditarik ke atas sehingga beton segar meleleh ke bawah. Besarnya penurunan permukaan beton disebut nilai slump.

Uji Kelecakan Mortar

Uji kelecakan mortar dilakukan dengan alat meja sebar sesuai dengan SNI 03-6825-2002 (BSN 2002b). Uji kelecakan mortar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai faktor air semen (FAS) dari campuran mortar.

Uji Kuat Tekan Beton dan Mortar

Kekuatan tekan beton dan mortar adalah gaya maksimum per satuan luas yang bekerja pada benda uji beton dan mortar. Pengujian kuat tekan beton dilakukan berdasarkan SNI 03-1974-1990 (BSN 1990), sedangkan pengujian kuat tekan mortar dilakukan berdasarkan SNI 03-6825-2002 (BSN 2002b). Benda uji diletakan di atas mesin penekan kemudian benda uji ditekan sampai benda uji pecah. Pada saat pecah, dicatat besarnya gaya tekan maksimum yang bekerja. Kuat tekan beton dan mortar diperoleh dengan rumus:

$$f_c' = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

f_c' = Kuat tekan (MPa)

F = Gaya beban maksimum (N)

A = Luas bidang permukaan (mm^2)

METODE PENELITIAN

Benda Uji Penelitian

Benda uji beton

Benda uji beton yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Perencanaan kuat tekan sebesar 15 MPa dan 25 MPa. Pengujian kuat tekan akan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

Benda uji mortar

Benda uji mortar yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Benda uji dibuat sebanyak 3 variasi komposisi campuran semen dan agregat halus yaitu 1PCC : 4 Psr, 1 PCC : 6 Psr, 1 PCC : 8 Psr. Pengujian kuat tekan akan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

Langkah-langkah Penelitian

Persiapan Bahan

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap persiapan baik persiapan alat maupun bahan. Persiapan bahan meliputi, semen, agregat halus, agregat kasar dan air.

Perencanaan dan Pembuatan Benda Uji

Pada penelitian ini prosedur perencanaan campuran beton (*mix design*) mengacu pada SNI 03-2834-2000 (BSN 2000) tentang proses rencana pembuatan campuran beton normal. Sedangkan perencanaan campuran mortar mengacu pada SNI 03-6825-2002 (BSN 2002b) tentang Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland..

Pengujian benda uji

Pengujian terhadap benda uji beton dan mortar dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Benda uji beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15,00 cm dan tinggi 30,00 cm, sedangkan Benda uji mortar yang digunakan adalah kubus dengan ukuran panjang 5,00 cm, lebar 5,00 cm dan tinggi 5,00 cm. Pengujian diawali dengan menimbang benda uji yang sebelumnya telah direndam sampai umur yang telah ditentukan, setelah itu benda uji diletakan pada mesin penekan, kemudian benda uji ditekan dengan penambahan besarnya gaya tetap sampai benda uji pecah. Pada saat pecah, dicatat besarnya gaya tekan maksimum yang bekerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian agregat halus

Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus untuk kedua jenis pasir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan Agregat Halus

No.	Pengujian	Parameter	Syarat	Hasil	
				Pasir Takari	Pasir Kali Noeleke
1	Analisa saringan	Nilai modulus halus butir	1,5-3,8	3,29	3,59
		Zona	-	3	2
2	Kadar air		-	2,34	2,45
3	Kadar lumpur		≤ 5 %	4,20	3,17
4	Berat volume	Berat volume kondisi padat	1500-1800 (kg/m ³)	1631,77	1704,36
5	Berat jenis dan penyerapan	Berat jenis kering permukaan	2,5-2,7	2,58	2,61
		Penyerapan	-	2,47 %	2,61%

Pengujian agregat kasar / batu pecah

Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan Agregat Kasar

No.	Pengujian	Parameter	Syarat	Hasil
1	Analisa saringan	Nilai modulus halus butir	6,0-8,0	7,72

No.	Pengujian	Parameter	Syarat	Hasil
		Zona	-	Zona 1
2	Kadar air	-	-	0,46
3	Berat volume	Berat volume kondisi padat	1500-1800 (kg/m ³)	1658,07
4	Berat jenis dan penyerapan	Berat jenis kering permukaan	2,5-2,7	2,63
		Penyerapan	-	2,47 %

Kuat Tekan Beton

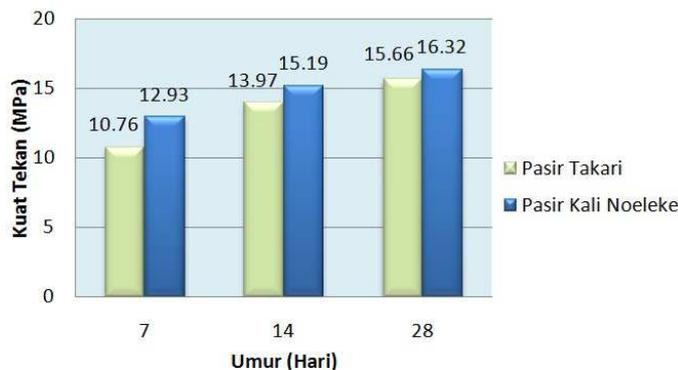
Dalam penelitian ini pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Pengujian ini mengacu pada SNI 03-1974-1990 (BSN 1990) tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton untuk kedua jenis pasir untuk semua mutu rencana yang ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

Kuat tekan rencana (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata Beton (MPa)					
	Pasir Takari			Pasir Kali Noeleke		
	7 hari	14 hari	28 hari	7 hari	14 hari	28 hari
15	10,76	13,97	15,66	12,93	15,19	16,32
25	18,78	23,12	25,86	20,85	24,35	26,61

Berdasarkan data hasil uji kuat tekan beton yang ditunjukkan pada Tabel 3, dibuat perbandingan kuat tekan beton untuk tiap mutu rencana dan umur perawatan beton.

Diagram perbandingan berdasarkan mutu beton rencana dapat dilihat pada Gambar 1.



(a). Diagram Kuat Tekan Beton Untuk Mutu Rencana 15 MPa

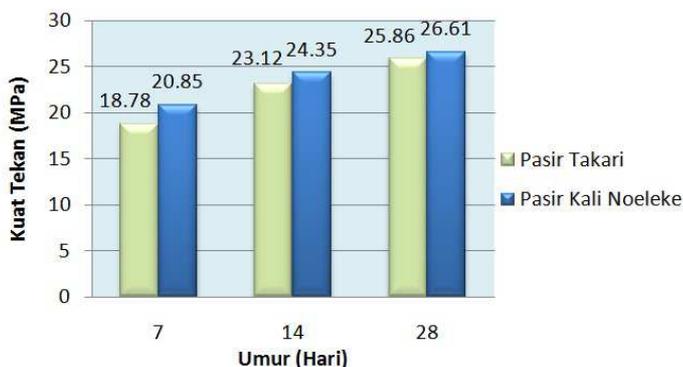


Diagram Kuat Tekan Beton Untuk Mutu Rencana 25 MPa

Gambar 1. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Berdasarkan Mutu Beton Rencana

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa untuk setiap mutu beton yang direncanakan, nilai kuat tekan beton yang menggunakan Pasir Kali Noeleke lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan Pasir Takari. Persentase perbandingan kuat tekan untuk kuat tekan rencana 15 MPa pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berturut adalah sebesar 20,18%, 8,78% dan 4,22%. Pada kuat tekan rencana 25 MPa persentase perbandingan kuat tekan untuk umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berturut adalah sebesar 11,06%, 5,31% dan 2,92%.

Laju Kenaikan Kuat Tekan Beton

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton dihitung besarnya rata-rata kenaikan kuat tekan beton perhari. Rata-rata kenaikan kuat tekan beton untuk tiap mutu rencana dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Kenaikan Kuat Tekan Beton Perhari

Kuat Tekan Rencana (MPa)	Umur Beton (Hari)	Kenaikan Kuat Tekan Beton (MPa/hari)	
		Pasir Takari	Pasir Kali Noeleke
15	7	1,54	1,85
	14	0,46	0,32
	28	0,12	0,08
25	7	2,68	2,98
	14	0,62	0,50
	28	0,20	0,16

Kuat Tekan Mortar

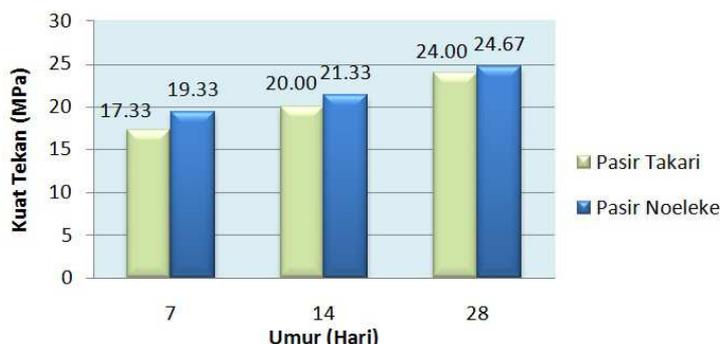
Dalam penelitian ini pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Pengujian ini mengacu pada pada SNI 03-6825-2002 (BSN 2002b) tentang Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil. Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan mortar ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Kuat Tekan Mortar

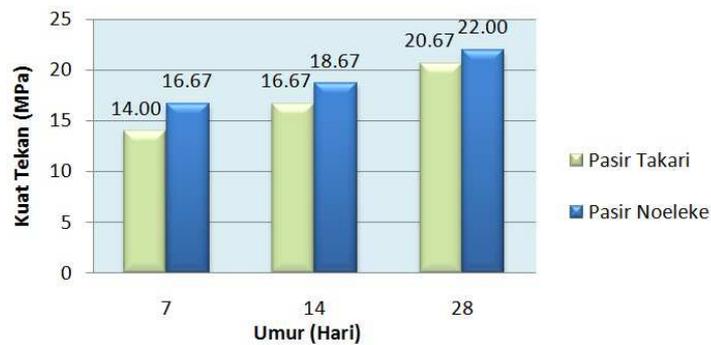
Komposisi Campuran	Kuat Tekan Rata-rata Mortar (MPa)					
	Pasir Takari			Pasir Kali Noeleke		
	7 hari	14 hari	28 hari	7 hari	14 hari	28 hari
1PC : 4Psr	17,33	20,00	24,00	19,33	21,33	24,67
1PC : 6Psr	14,00	16,67	20,67	16,67	18,67	22,00
1PC : 8Psr	8,00	10,00	13,33	10,00	12,00	14,67

Berdasarkan data hasil uji kuat tekan mortar yang ditunjukkan pada Tabel 5 dibuat perbandingan kuat tekan mortar untuk tiap komposisi campuran dan umur perawatan beton.

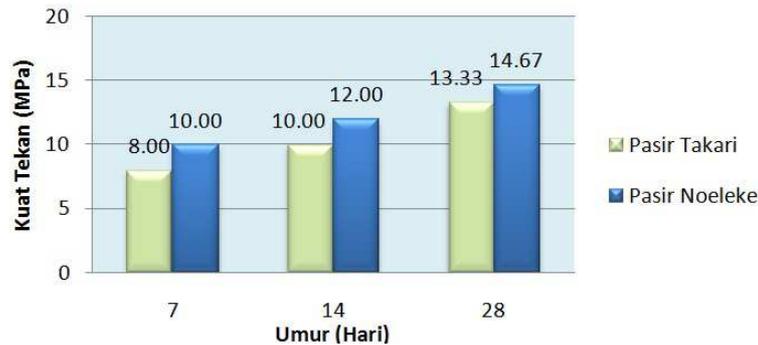
Diagram perbandingan berdasarkan komposisi campuran mortar dapat dilihat pada Gambar 2.



(a). Diagram Kuat Tekan Mortar Untuk Variasi Campuran 1 PCC : 4



(b). Diagram Kuat Tekan Mortar Untuk Variasi Campuran 1 PCC : 6



(c). Diagram Kuat Tekan Mortar Untuk Variasi Campuran 1 PCC : 8

Gambar 2. Diagram Kuat Tekan Mortar Untuk Berbagai Variasi Komposisi Campuran

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa untuk setiap umur perawatan dan komposisi campuran, nilai kuat tekan mortar yang dihasilkan oleh mortar yang menggunakan Pasir Kali Noeleke lebih tinggi dibandingkan dengan mortar yang menggunakan Pasir Takari.

Persentase perbandingan kuat tekan mortar pada umur perawatan 7 hari untuk komposisi campuran 1 PCC : 4 Psr, 1 PCC : 6 Psr dan 1 PCC : 8 Psr secara berturut adalah sebesar 11,54%, 19,05% dan 25,00%, persentase perbandingan kuat tekan mortar pada umur perawatan 14 hari untuk komposisi campuran 1 PCC : 4 Psr, 1 PCC : 6 Psr dan 1 PCC : 8 Psr secara berturut adalah sebesar 6,67%, 12,00% dan 20,00%, dan pada umur perawatan 28 hari persentase perbandingan kuat tekan mortar untuk komposisi campuran 1 PCC : 4 Psr, 1 PCC : 6 Psr dan 1 PCC : 8 Psr secara berturut adalah sebesar 2,78%, 6,45% dan 10,00%.

Laju kenaikan kuat tekan mortar

Berdasarkan data hasil pengujian kuat tekan mortar dibuat rata-rata kenaikan kuat tekan mortar. Rata-rata kenaikan kuat tekan mortar untuk tiap variasi komposisi campuran dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Kenaikan Kuat Tekan Mortar Perhari

Komposisi Campuran	Umur Mortar (Hari)	Kenaikan Kuat Tekan Mortar (MPa/hari)	
		Pasir Takari	Pasir Kali Noeleke
1 PCC : 4 Psr	7	2,48	2,76
	14	0,38	0,29
	28	0,29	0,24
1 PCC : 6 Psr	7	2,00	2,38
	14	0,38	0,29
	28	0,29	0,24
1 PCC : 8 Psr	7	1,14	1,43
	14	0,29	0,29

Komposisi Campuran	Umur Mortar (Hari)	Kenaikan Kuat Tekan Mortar (MPa/hari)	
		Pasir Takari	Pasir Kali Noeleke
	28	0,24	0,19

KESIMPULAN

1. Rata-rata nilai kuat tekan beton yang menggunakan Pasir Kali Noeleke untuk setiap mutu rencana lebih besar daripada beton yang menggunakan pasir Takari.
2. Rata-rata kuat tekan mortar yang menggunakan Pasir Kali Noeleke lebih besar daripada mortar yang menggunakan pasir Takari untuk tiap variasi campuran.

SARAN

Pembuatan benda uji dalam penelitian ini baik benda uji beton maupun mortar dirancang menggunakan rancangan campuran (*mix design*) Pasir Takari. Karena itu penulis menyarankan agar dapat dibuat penelitian lanjutan tentang uji kuat tekan beton dan mortar yang menggunakan agregat halus Pasir Kali Noeleke dengan rancangan campuran berdasarkan karakteristik Pasir Kali Noeleke sendiri (*mix design* Pasir Kali Noeleke).

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, A. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- BSN. 1990. *SNI 03-1974-1990 (Metode Pengujian Kuat Tekan Beton)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2000. *SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2002a. *SNI 03-2847-2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton. Untuk Bangunan Gedung)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2002b. *SNI 03-6825-2002 (Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2004a. *SNI 15-2049-2004 (Semen Portland)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2004b. *SNI 15-7064-2004 (Semen Portland Komposit)*. BSN, Jakarta.
- Nawi, Edward G. 1998. *Beton Bertulang*. Penerbit PT Refika Aditama, Bandung
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta