

PENGARUH PERUBAHAN PERSENTASE CAMPURAN PASIR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA PASIR ZONA 1 DAN ZONA 2
DENGAN FAKTOR AIR SEMEN YANG BERBEDA



TUGAS AKHIR

Ditulis oleh: Nugraha Widayana
untuk memenuhi persyaratan pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sepuluh Nopember

Oleh:

NUGRAHA WIDAYANA

(12011001026)

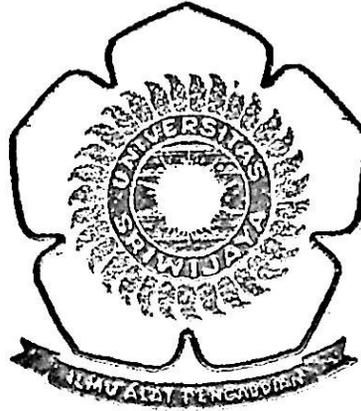
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER

2012

S
625.207
Nug
P
2013

R. 24104 / 24654

**PENGARUH PERUBAHAN PERSENTASE CAMPURAN PASIR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA PASIR ZONA 1 DAN ZONA 2
DENGAN FAKTOR AIR SEMEN YANG BERBEDA**



TUGAS AKHIR

**Dibuat sebagai salah satu kelengkapan
untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

NUGRAHA MIDARNA

(03081001086)

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : NUGRAHA MIDARNA
NIM : 03081001086
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PERUBAHAN PERSENTASE CAMPURAN PASIR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA PASIR ZONA 1 DAN
ZONA 2 DENGAN FAKTOR AIR SEMEN YANG BERBEDA**

Inderalaya, Januari 2013

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris M.Sc., MSCE

NIP. 195812111987031002

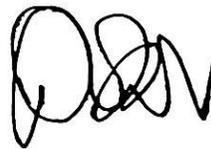
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : NUGRAHA MIDARNA
NIM : 03081001086
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PERUBAHAN PERSENTASE PASIR TERHADAP
KUAT TEKAN BETON PADA PASIR ZONA 1 DAN ZONA 2 DENGAN
FAKTOR AIR SEMEN YANG BERBEDA**

Inderalaya, Desember 2012

Dosen Pembimbing



Ir. H. IMRON FIKRI ASTIRA, MS

NIP. 195402241985031001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : NUGRAHA MIDARNA
NIM : 03081001086
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PERUBAHAN PERSENTASE CAMPURAN PASIR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA PASIR ZONA 1 DAN
ZONA 2 DENGAN FAKTOR AIR SEMEN YANG BERBEDA**

Inderalaya, Oktober 2012
Pemohon



Nugraha Midarna
NIM. 03081001086

ABSTRAK

Beton merupakan material yang tak dapat dipisahkan dari Teknik Sipil, tidak ada satupun bagian dari bangunan yang tidak terdiri dari beton. Salah satu material penting dalam pembuatan beton adalah agregat halus. Agregat halus (pasir) memiliki pengaruh terhadap kuat tekan beton yang direncanakan. Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas tentang perubahan persentase agregat halus dan pengaruhnya terhadap kuat tekan beton.

Tahapan-tahapan dalam penelitian meliputi studi literatur, persiapan dan pengujian material, perencanaan desain campuran, pembuatan benda uji silinder dan akhirnya dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 28 hari.

Penelitian dilakukan dengan membuat benda uji dari 2 jenis kategori Pasir yaitu Pasir Zona 1 dan Pasir Zona 2 dengan mutu f_c' 30 MPa, f_c' 25 MPa dan f_c' 20 MPa berupa silinder dengan ukuran 15cm x 30 cm dengan variasi campuran yang berbeda-beda dari tiap batas zona 1 dan juga dari tiap batas zona 2. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa beton dengan campuran pasir zona 1 memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan dengan campuran pasir zona 2.

Kata kunci : agregat halus, zona, kuat tekan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Perubahan Persentase Campuran Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Pasir Zona 1 dan Zona 2 dengan Faktor Air Semen yang Berbeda ”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, seperti halnya kata pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak”, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada Ayah dan Ibu tercinta yang tak pernah putus memberikan kasih sayang serta dukungan moril dan materil, selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga tidak hanya tugas akhir ini yang dapat diselesaikan tapi juga banyak ilmu yang didapat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Untuk kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Yakni Idris M.Sc.,MSCE, M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Mas Bimo Brata Adhitiya, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

5. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
6. Bapak Dr. Ir. H. Dinar Dwi Anugrah P, MSPj., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2008 Universitas Sriwijaya dan teman seperjuangan (Anthony, Shondy dan Dian).
8. Semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, semoga Tuhan selalu melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Aamiin.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Meskipun belum bisa memberikan informasi secara maksimal, tetapi usaha dalam pengembangan bagi kemajuan informasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Palembang, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengajuan	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Grafik.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton.....	6
2.2 Kinerja Beton.....	7
2.3 Sifat dan Karakteristik yang Dibutuhkan pada Perancangan Beton.....	8
2.3.1 Kuat tekan beton	8
2.3.2 Rangkak dan susut	9
2.4 Material Pembentuk Beton	11
2.4.1 Semen.....	11
2.4.2 Air	12

2.4.3 Agregat.....	12
2.4.3.1 Klasifikasi agregat.....	12
2.4.3.2 Sifat-sifat fisik dan pengujian agregat.....	14
2.5 Syarat Agregat Menurut SII,ASTM, dan SK SNI	17
2.5.1 Syarat mutu agregat untuk beton	17
2.6 Pengaruh Gradasi dari Masing-Masing Zona	
terhadap Kuat Tekan Beton.....	21
2.7 Kuat Tekan Beton	23
III	
METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Studi Literatur	26
3.2 Persiapan Material	27
3.3 Pengujian Material.....	27
3.4 Metode Rancangan Campuran Beton	27
3.5 Desain Campuran Beton	28
3.6 Pengujian Slump	28
3.7 Pembuatan Benda Uji	28
3.7.1 Pengadukan beton	28
3.7.2 Pencetakan beton	29
3.8 Pengujian Benda Uji	30
IV	
ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Material di Laboratorium.....	32
4.2 Pembuatan desain campuran beton.....	34
4.3 Pembahasan	50
4.3.1. Pembuatan beton segar	50
4.4. Pengujian Kuat Tekan Beton	53
V	
KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Grafik gradasi agregat halus menurut British Standard	22
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	31
Gambar 4.1	Grafik analisis saringan agregat halus zona 1	33
Gambar 4.2	Grafik analisis saringan agregat halus zona 2	33
Gambar 4.3	Grafik ukuran butir agregat kasar	34
Gambar 4.4	Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton f_c' 30 MPa Zona 1	59
Gambar 4.5	Grafik perbandingan berat jenis rata-rata beton f_c' 30 MPa Zona 1	60
Gambar 4.6	Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton f_c' 25 MPa Zona 1	61
Gambar 4.7	Grafik perbandingan berat jenis rata-rata beton f_c' 25 Mpa Zona 1	61
Gambar 4.8	Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton f_c' 30 Mpa Zona 2	62
Gambar 4.9	Grafik perbandingan berat jenis rata-rata beton f_c' 30 MPa Zona 2	62
Gambar 4.10	Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton f_c' 25 Mpa Zona 2	63
Gambar 4.11	Grafik perbandingan berat jenis rata-rata beton f_c' 25 MPa Zona 2	63
Gambar 4.12	Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton f_c' 20 MPa Zona 2	64
Gambar 4.13	Grafik perbandingan berat jenis rata-rata beton f_c' 20 MPa Zona 2	64
Gambar 4.14	Grafik perbandingan kuat tekan batas bawah zona 1 Dan batas atas zona 2 f_c' 30 MPa dan f_c' 25 MPa	65

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Rasio kuat tekan silinder-kubus.....	8
Tabel 2.2 Perbandingan kuat tekan antara silinder dan kubus	9
Tabel 2.3 Syarat gradasi agregat halus menurut ASTM.....	20
Tabel 2.4 Batas gradasi agegat halus menurut British Standard	21
Tabel 2.5 Kelas dan mutu beton	23
Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil tes material	32
Tabel 4.2 Rancangan campuran beton mutu f_c' 30 MPa zona 1	35
Tabel 4.3 Rancangan campuran beton mutu f_c' 30 MPa zona 2	38
Tabel 4.4 Rancangan campuran beton mutu f_c' 25 MPa zona 1	41
Tabel 4.5 Rancangan campuran beton mutu f_c' 25 MPa zona 2	44
Tabel 4.6 Rancangan campuran beton mutu f_c' 20 MPa zona 2	47
Tabel 4.7 Hasil pengolahan data kuat tekan beton dengan pengaruh perubahan persentase campuran pasir zona 1	54
Tabel 4.8 Hasil pengolahan data kuat tekan beton dengan pengaruh perubahan persentase pasir zona 2	56

BAB I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi perkembangan industri konstruksi pun meningkat, dengan meningkatnya perkembangan dunia konstruksi diharapkan dapat diimbangi dengan pengadaan bahan bangunan utama dan alternatif yang dianggap memiliki keunggulan – keunggulan yang lebih dibandingkan dengan bahan – bahan bangunan konvensional. Suatu bahan bangunan yang bermutu memiliki kekuatan yang tinggi, tahan terhadap cuaca, lebih ringan, harga relatif murah sehingga bangunan atau konstruksi yang dibangun tersebut memiliki nilai yang lebih efisien.

Pelaksanaan pembangunan yang senantiasa dilaksanakan berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan konstruksi, seperti jalan dan jembatan, perumahan atau gedung. Dalam bidang konstruksi, material konstruksi yang paling disukai dan sering dipakai adalah beton. Penggunaan beton merupakan pilihan utama karena beton merupakan bahan dasar yang mudah dibentuk dengan harga yang relatif murah dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya.

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambahan (*admixture atau additive*). Beton (*ASTM C 125 – 06 “Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates”*) didefinisikan sebagai sebuah bahan komposit dengan penyusun utamanya berupa partikel atau fragmen berbentuk agregat yang saling mengikat dan melekat. Tujuan dari pengembangan beton ialah untuk mendapatkan sifat mekanis yang optimal dengan harga yang relatif murah. Salah satu cara untuk mendapatkan sifat mekanis beton yang baik ialah dengan cara mengoptimalkan bahan-bahan pembentuk campuran beton tersebut. (Mulyono Tri, 2004)

Beton yang baik adalah beton yang memenuhi syarat suatu peraturan beton Indonesia dan menjamin bangunan tersebut akan tahan lama, sesuai target yang diinginkan, tinggi rendahnya nilai kekuatan beton sangat tergantung dari kualitas bahan-bahan pembentuk beton yaitu air, semen dan agregat. Disamping itu kekuatan tersebut harus disesuaikan dengan kondisi atau pencampuran beton dalam konstruksi karena apabila dalam pelaksanaan ternyata

mengalami kesukaran dalam pencampuran maka akibatnya nilai kekuatan beton akan menurun.

Kemajuan pengetahuan tentang teknologi beton telah dapat memenuhi berbagai tuntutan tertentu, misalnya pemakaian bahan lokal yang dapat diperoleh disuatu daerah tertentu dengan mengubah perbandingan bahan dasar yang sesuai, maupun cara pengerjaan yang cocok dengan kemampuan pekerja, serta kebutuhan penampilan yang sesuai. Saat ini pengetahuan cara pembuatan beton tampaknya lebih populer daripada pengetahuan tentang bahan dasarnya (Tjokrodimuljo, 1997: 1).

Kekuatan beton dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya oleh bahan penyusunnya, rancang campuran, pengerjaan, dan perawatan. Beton memiliki sifat kuat terhadap tekan dan lemah terhadap tarik. Beton sebagai unsur penunjang dalam bangunan memiliki peran yang amat penting sehingga seiring berkembangnya zaman semakin banyak penemuan baru yang lebih kreatif dan inovatif guna mendayagunakan kekuatan beton agar dapat lebih bermanfaat dan ramah terhadap lingkungan

Pada dasarnya, semua penemuan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kekuatan beton. Namun, konsep awal sesungguhnya lebih terletak pada cara kita mengolah beton dari mulai mengatur kadar agregat halus dan kasar pada analisa saringan, mengatur kadar lumpur, kadar air dan zat organik yang terkandung didalam agregat sehingga akan didapat tahap akhir *job mix formula* yang terencana dengan baik sehingga dapat menghasilkan Beton Mutu Tinggi. Seringkali hal-hal yang diperhatikan untuk mendapatkan mutu beton yang baik hanya terpaku pada sifat bahan dasar penyusun beton, tetapi tidak melihat lebih mendalam lagi seperti pengaruh agregat halus terhadap kuat tekan beton. Lekatan antara agregat halus dengan bahan penyusun lainnya sangat mempegaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan, hal tersebut berhubungan dengan batasan zona yang kita dapatkan pada tahapan analisa saringan. Oleh karena itu, pemakaian agregat halus sebagai bahan penyusun beton sebaiknya di atur sesuai dengan tingkat kebutuhan dan perencanaan batasan zona.

Mengingat terbatasnya jumlah material yang khususnya agregat yang mempunyai tingkat kualitas yang memenuhi standar maka dicari alternatif lain yaitu dengan cara menggabungkan penggunaan agregat yang berasal dari sumber lokasi yang berbeda, agregat yang digunakan berupa pasir yang berasal dari Kayuagung.

Untuk mencapai kuat tekan beton yang direncanakan dari kedua jenis pasir ini, maka diperlukan pengaturan kadar persentase pasir terhadap total agregat yang disarankan. Dalam penelitian ini akan digunakan persentase pasir pada zona 1 serta persentase pasir pada zona 2 untuk mendapatkan kuat tekan rencana f_c' 20 MPa, f_c' 25 MPa dan f_c' 30 MPa.

1.2 Rumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis merumuskan hal-hal yang akan diteliti. Adapun rumusan masalah yang akan diteliti, antara lain :

1. Pengaruh pemakaian jenis agregat halus yang bervariasi terhadap kuat tekan beton.
2. Menganalisa pengaruh kadar persentase pasir terhadap total agregat yang disarankan terhadap kuat tekan beton yang direncanakan.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membandingkan nilai kuat tekan beton yang didapat jika menggunakan kadar persentase pasir pada zona 1 dan zona 2
2. Mengetahui komposisi campuran yang mencapai kuat tekan beton yang paling tinggi dari kedua zona agregat tersebut.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton adalah agregat halus (pasir) berasal dari Kayuagung (OI), Tanjung Raja dan gabungan dari kedua agregat tersebut, Semen Baturaja dan air yang digunakan berasal dari sistem jaringan air bersih di Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

Dalam hal ini direncanakan membuat 54 sampel berbentuk silinder berukuran 15 cm x 30 cm.

Sampel-sampel tersebut dibagi menjadi masing-masing 3 sampel untuk pasir pada zona 1 serta persentase pasir pada zona 2 untuk mencapai kuat tekan beton rencana yaitu sebesar f_c' 20 MPa, f_c' 25 MPa dan f_c' 30 MPa pada umur 28 hari. Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode SNI T-15-1990-03.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan studi eksperimental. Yaitu pada tahap awal dilakukan dengan studi dari buku-buku dan bahan-bahan yang berhubungan dengan penelitian ini. Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh dalam penelitian ini mempunyai dasar yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan. Kemudian pada tahap selanjutnya dilakukan studi eksperimental di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yaitu membuat beton dengan pencampuran pasir pada zona 2 serta persentase pasir pada zona 3 yang masing-masing akan dibuat tiga sampel berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm. Setelah itu dilakukan perawatan Benda uji selama 28 hari sampai pengujian kuat tekan. Setelah data kuat tekan diperoleh, akan dilakukan pengolahan data eksperimental.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas pengertian Beton, Agregat, pengaruh gradasi maksimum dari masing-masing zona pada Kuat Tekan Beton dan Kuat Tekan Beton.

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan beton dengan membandingkan terhadap kuat tekan beton normal .

BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan beton.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran yang berguna untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

BAB VI. DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

ASTM, **Concrete and Aggregates**, Annual Book of ASTM Standard, Vo.04.02.1995, Philadelphia: ASTM, 1995

ELE Publicity Department, **Sand, Aggregates and Filters**, England : Material Testing Division ELE International Limited, 1968. 195-253pp

Jackson, N. **Civil Engineering Material**. Great Britain: unwin brothers Ltd., 1977.

Murdock, I.J.,L. M. Brock, dan Stepahnus hendarko, **Bahan dan Praktek Beton**. Jakarta: Erlangga, 1991.

Mulyono, Tri, **TEKNOLOGI BETON**. Yogyakarta: ANDI, 2004

Nugraha,Paul dan Antoni, **TEKNOLOGI BETON**. Yogyakarta : ANDI, 2007.

PEDC, **TEKNOLOGI BAHAN 1, 2, dan 3** , Edisi Kedua, bandung : PEDC, 1983

Sagel., R and H. Kesuma, Gideon. **Pedoman Pekerjaan beton**. Cetakan Ketiga, PT. Erlangga, jakarta : 1994

http://www.eprints.undip.ac.id/34308/5/2117_chapter_I.pdf (14:31 wib, 27 Mei 2012)