

**STUDI PENGARUH TIGA METODE PEMADATAN BETON SEGAR  
TERHADAP KUAT TEKAN DAN SEGREGASI BETON  
DENGAN MUTU BETON K-300 ( $f_c' = 24,9$  MPa)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**YOGIE ARDIWINATA**

03111301004

Dosen Pembimbing:

**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS.**

NIP. 195402241985031001

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2015**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

N A M A : YOGIE ARDIWINATA  
N I M : 03111301004  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : STUDI PENGARUH TIGA METODE PEMADATAN  
BETON SEGAR TERHADAP KUAT TEKAN  
DAN SEGREGASI BETON DENGAN  
MUTU BETON K-300 ( $f_c' = 24,9$  MPa)

Palembang, Maret 2015  
Ketua Jurusan,

**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S**  
NIP. 196007011987102001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

N A M A : YOGIE ARDIWINATA  
N I M : 03111301004  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : STUDI PENGARUH TIGA METODE PEMADATAN  
BETON SEGAR TERHADAP KUAT TEKAN  
DAN SEGREGASI BETON DENGAN  
MUTU BETON K-300 ( $f_c' = 24,9$  MPa)

Palembang, Maret 2015  
Dosen Pembimbing,

**Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S**  
NIP. 195402241985031001

# **STUDI PENGARUH TIGA METODE PEMADATAN BETON SEGAR TERHADAP KUAT TEKAN DAN SEGREGASI BETON DENGAN MUTU BETON K-300 ( $f_c' = 24,9$ MPa)**

Yogie Ardiwinata<sup>1</sup>, Imron Fikri Astira<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

\*Korespondensi Penulis: yogieaw@gmail.com

## **ABSTRAK**

Pemadatan beton segar merupakan salah satu proses dalam pengecoran beton yang memiliki pengaruh yang signifikan pada kekuatan beton sebagai hasil akhir dari pengecoran. Hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *American Society of Civil Engineers* (ASCE) menunjukkan bahwa beton segar yang dipadatkan dengan menggunakan alat pemadat standar memperoleh nilai pencapaian tertinggi dengan nilai 115,23% pada masa pemeliharaan 7 hari dan 124,25% pada masa pemeliharaan 28 hari. Sedangkan pemadatan dengan menggunakan alat pemadat modifikasi memperoleh rata-rata pencapaian kuat tekan beton sebesar 112,39% pada umur beton 7 hari dan 117,57% pada umur beton 28 hari. Sedangkan pemadatan secara manual memperoleh nilai rata-rata pencapaian sebesar 108,70% pada umur beton 7 hari dan 117,12% pada umur beton 28 hari. Sehingga pemadatan dengan menggunakan penggetaran memperoleh nilai kuat tekan tertinggi. Pengamatan yang dilakukan terhadap segregasi beton tidak terlihat adanya segregasi beton.

*Kata Kunci: Pemadatan, Kuat Tekan Beton, Segregasi*

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**  
NIP. 196007011987102001

Palembang, Maret 2015  
Dosen Pembimbing,

**Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S.**  
NIP. 195402241985031001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Studi Pengaruh Tiga Metode Pemadatan Beton Segar Terhadap Kuat Tekan Dan Segregasi Beton Dengan Mutu Beton K-300 ( $f_c' = 24,9$  MPa).

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini, baik secara material maupun moril. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ucapkan terima kasih terkhusus kepada:

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS. sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan ilmunya kepada penulis.
2. Orang Tua yang telah mendukung secara lahir dan batin.
3. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Dosen dan Segenap Karyawan Civitas Akademika Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya

Penulis menyadari bahwa penulisan dan penyusunan karya ilmiah ini masih belum sempurna namun insya Allah dapat memberikan manfaat. Segala kritik dan saran baik pada karya ilmiah ini maupun pada diri penulis akan diterima dengan sepenuh hati.

Palembang, Maret 2015

Penulis

**Yogie Ardiwinata**  
03111301004

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	v
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Lampiran .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Penelitian Sejenis .....	2
1.3 Permasalahan .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Pembatasan Masalah .....	4
1.7 Metode Penelitian .....	6
1.8 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Pengertian Beton .....	8
2.2 Syarat-Syarat Campuran Beton .....	8
2.3 Sifat-Sifat Beton .....	9
2.3.1 Kemudahan Pengerjaan (workability) .....	9
2.3.2 Kekuatan Beton .....	11
2.4 Material Pembentuk Beton .....	11
2.4.1 Semen .....	11
2.4.2 Air .....	13
2.4.3 Agregat .....	13
2.5 Alat Pematik .....	16
2.6 Benda Uji .....	18
2.6.1 Bentuk dan Jumlah Benda Uji .....	18
2.6.2 Pembuatan Benda Uji .....	19
2.6.3 Perawatan Beton .....	19
2.7 Kuat Tekan .....	20

2.8	Pengamatan Segregasi Beton .....	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	28
3.1	Umum.....	28
3.2	Bahan Pembuat Beton .....	31
3.2.1	Semen .....	31
3.2.2	Agregat Kasar .....	31
3.2.3	Agregat Halus .....	31
3.2.4	Air .....	31
3.3	Variabel Penelitian .....	31
3.4	Peralatan .....	32
3.5	Pelaksanaan Pengujian Material .....	35
3.5.1	Agregat Halus .....	36
3.5.2	Agregat Kasar .....	36
3.6	Perencanaan Campuran .....	45
3.7	Jumlah Benda Uji.....	46
3.8	Pembuatan Benda Uji.....	46
3.8.1	Pengujian Slump .....	47
3.8.1	Pencetakan Benda Uji.....	47
3.9	Perawatan Benda Uji.....	48
3.10	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	49
3.11	Pengamatan Visual Segregasi Beton.....	49
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	52
4.1	Hasil Penelitian .....	52
4.2	Grafik dan Penjelasan Hasil Penelitian .....	53
4.3	Segregasi Beton.....	60
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	64
5.1	Kesimpulan .....	64
5.2	Saran .....	65
	DAFTAR PUSTAKA .....	66
	LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Metode Pemadatan Beton Segar .....	2
2.1 Susunan Oksida Semen Portland .....	12
2.2 Batasan Gradasi dari Agregat Kasar .....	15
2.3 Perbandingan Kekuatan Beton pada Berbagai Umur.....	23
3.1 Variabel Penelitian .....	32
3.2 Ukuran Wadah Baja .....	37
3.3 Hasil Penelitian Berat Volume Gembur Agregat Kasar .....	38
3.4 Hasil Pengujian Berat Volume Padat Agregat Kasar .....	39
3.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan .....	40
3.6 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar .....	42
3.7 Hasil Penelitian Berat Jenis.....	44
3.8 Job Mix Formula .....	44
3.9 Proporsi Campuran .....	45
3.10 Jumlah Benda Uji.....	46
4.1 Data pengujian benda uji dengan masa pemeliharaan 7 Hari .....	51
4.2 Data pengujian benda uji dengan masa pemeliharaan 28 Hari .....	51
4.3 Jumlah Sampel Segregasi Beton .....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tongkat Pematat.....	16
2.2 Alat Pematat External.....	17
2.3 Alat Pematat Internal .....	18
2.4 Faktor Air Semen .....	21
2.5 Hubungan antara umur beton .....	22
2.6 Jenis-Jenis Laju Kenaikan Kekuatan dari Tipe Semen .....	23
2.7 Hubungan antara Jumlah Semen dan Kuat Tekan Beton .....	24
2.8 Hubungan antara jumlah semen dengan kuat tekan beton pada jenis agregat kasar .....	26
3.1 Diagram Penelitian .....	29
4.1 Pencapaian kuat tekan beton terhadap kuat tekan rencana pada umur beton 7 hari. ....	54
4.2 Hubungan antara persentase beban terkonversi dengan metode pemadatan pada umur beton 28 hari .....	55
4.3 Hubungan antara rata-rata kuat tekan beton dengan metode pemadatan pada umur beton 7 dan 28 hari. ....	56
4.4 Hubungan antara rata-rata pencapaian kuat tekan beton dengan masing-masing metode pemadatan pada umur 7 dan 28 hari .....	57
4.5 Sampel 1 dengan Metode Manual .....	59
4.6 Sampel 2 dengan Metode Manual .....	59
4.7 Sampel 3 dengan Metode Manual .....	59
4.8 Sampel 1 dengan Metode Alat Pematat Standar .....	60

4.13 Sampel 2 dengan Metode Alat Pemadat Standar .....	60
4.14 Sampel 3 dengan Metode Alat Pemadat Standar .....	60
4.15 Sampel 1 dengan Metode Alat Pemadat Modifikasi .....	61
4.16 Sampel 2 dengan Metode Alat Pemadat Modifikasi.....	61
4.17 Sampel 3 dengan Metode Alat Pemadat Modifikasi .....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Hasil Pengujian Material

Lampiran 2 : Job Mix Formula

Lampiran 3 : Foto Dokumentasi Penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Beton merupakan material konstruksi yang mempunyai durabilitas yang tinggi, perilaku serta kinerja dengan ketahanan yang baik terhadap lingkungan luar serta unggul dalam hal kuat tekan, akan tetapi lemah terhadap kekuatan tarik. Dalam aplikasinya, lemahnya kemampuan beton terhadap tarik, dapat diperbaiki dengan menambahkan tulangan baja atau sejenis metal agar kekuatan tariknya bertambah dan berperilaku sebagai material komposit (*Kardiyono Tjokrodimuljo, 1996*).

Beton yang digunakan sebagai struktur dalam konstruksi teknik sipil, dapat dimanfaatkan untuk banyak hal. Beton digunakan sebagai pembentuk struktur untuk pondasi, kolom, balok, pelat atau pelat cangkang. Dalam penggunaan pada bangunan air, beton digunakan untuk bangunan air seperti bendungan, saluran, dan drainase perkotaan. Dalam penggunaan pada bidang transportasi, beton digunakan dalam pekerjaan *rigid pavement* (lapis keras permukaan yang kaku), saluran samping, gorong-gorong, dan lainnya. Sehingga beton digunakan hampir di semua aspek teknik sipil.

Struktur beton dapat didefinisikan sebagai bangunan beton yang terletak di atas tanah yang menggunakan atau tidak menggunakan tulangan (ACI, 1990). Struktur beton sangat dipengaruhi oleh komposisi dan kualitas bahan-bahan pencampur beton, yang dibatasi oleh kemampuan daya tekan beton (*in a state compression*) seperti yang tercantum dalam perencanaannya.

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui pengaruh beberapa metode pemadatan beton segar dengan menggunakan alat pemadatan terhadap kuat tekan dan segregasi beton. Penelitian ini dilakukan untuk dapat memberi kontribusi untuk perkembangan ilmu dan teknologi tentang material beton dengan harapan dapat mengetahui metode efektif dalam memadatkan beton segar dan dapat meningkatkan mutu beton.

Pemadatan beton segar terdapat dua metode yang digunakan. Metode-metode ini terdapat pada tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1.1 Metode Pemadatan Beton Segar

<b>Metode</b>	<b>Alat yang digunakan</b>
Pemadat Internal	Mesin penggetar yang berupa tongkat dengan getaran minimum 3600 rpm. Alat juga dapat berupa tongkat pemadat yang dilakukan secara manual.
Pemadat External	Mesin penggetar yang berupa meja dengan getaran minimum 3600 rpm.

*Sumber: SNI 03-2834-2002*

Pada umumnya, metode yang paling sering digunakan pada proyek sedang-besar yaitu dengan menggunakan metode penggetar internal sesuai dengan ketentuan penggunaannya. Sedangkan metode yang sering digunakan pada proyek pembangunan kecil yaitu dengan menggunakan metode manual. Pemadatan beton segar pada benda uji di laboratorium sering menggunakan metode manual dan metode pemadatan dengan penggetar luar.

## **1.2. Penelitian Sejenis**

Penelitian terdahulu tentang perbedaan penggunaan alat pemadat serta pengaruhnya memberikan hasil sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Bhavneet Singh (2013) menyatakan bahwa segregasi umumnya terjadi pada campuran dengan kandungan air tinggi, campuran yang tidak sesuai

ketentuan, dan pemadatan yang berlebih. Segregasi dapat dihindari bila digunakan campuran beton yang baik sesuai ketentuan dan pemadatan yang cukup.

2. Lina Flaviana Tilik dan Ika Sulianti (2013) menyimpulkan bahwa kuat tekan dipengaruhi oleh kepadatan beton. Semakin padat, maka akan semakin tinggi kekuatan yang dapat diterima oleh beton tersebut. Didalam penelitiannya, untuk mencapai kepadatan beton maksimum digunakan beberapa metode pemadatan beton segar seperti pemadatan external dan pemadatan sentrifugal.

### **1.3. Permasalahan**

Permasalahan yang dikaji didalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh metode pemadatan yang berbeda terhadap kuat tekan beton?
2. Bagaimana pengaruh metode pemadatan terhadap segregasi yang dapat terjadi pada beton segar?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan pedoman perencanaan campuran beton (*mix design*) menurut SNI 03-2834-2002 yang digunakan sebagai standar perencanaan oleh Departemen Pekerjaan Umum di Indonesia.
2. Untuk meneliti karakteristik bahan penyusun beton, meliputi:
  - a. Agregat kasar: gradasi, berat jenis, berat satuan, kadar air.
  - b. Agregat halus: gradasi, berat jenis, kadar lumpur, berat satuan dan kadar air.

3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat-alat pemadat pada beton segar terhadap kuat tekan dan segregasi beton pada beton dengan mutu K-300 ( $f_c' = 24,9$  MPa) pada umur 7 dan 28 hari.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian terhadap pengaruh metode pemadatan tentu akan memberikan manfaat yang besar. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman terhadap proses pemadatan yang optimal terhadap beton dan upaya perbaikan penggunaan beton secara praktis untuk meningkatkan efektivitasnya. Secara khusus dapat mengetahui pengaruh metode pemadatan beton segar terhadap kuat tekan dan segregasi beton, sehingga diyakini bahwa metode pemadatan yang berbeda dapat berdampak pada kepadatan beton. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai pedoman secara umum di dalam dunia teknik sipil.

### **1.6. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian dapat terarah sesuai tujuan yang diharapkan dan untuk membatasi luasnya ruang lingkup masalah maka dibuat batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Sampel
  - a. Jumlah sampel yang akan dihasilkan berjumlah 27 buah yang didistribusikan dalam beberapa kelompok perlakuan dan pengujian sebagaimana yang ditunjukkan dalam matrik distribusi dan pengujian sampel yang terlampir dalam laporan ini.
  - b. Sampel berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
  - c. Mutu beton yang akan diuji memiliki mutu beton K-300 ( $f_c' = 24,9$  MPa).

2. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Semen yang digunakan adalah semen Portland tipe 1.
- b. Pasir berasal dari Tanjung Raja, Sumatera Selatan dengan zona gradasi 4.
- c. Split berasal dari Lahat, Sumatera Selatan dengan maksimum ukuran butir 20 mm.

3. Perlakuan Sampel

a. Dicetak dengan menggunakan tiga metode pemadatan yaitu:

1. Manual
2. Pemadatan dengan alat getar standar
3. Pemadatan dengan alat getar modifikasi

b. Sampel dirawat di laboratorium dengan cara perendaman penuh didalam air selama 7 dan 28 hari.

4. Alat Pemadat Modifikasi

a. Alat ini didesain dan dibuat secara khusus berdasarkan SNI 03-4810-1998 dengan beberapa modifikasi.

b. Alat ini berbentuk meja yang dapat menghasilkan getaran minimal 3600rpm.

5. Macam pengujian

Jenis pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Uji kuat tekan beton
- b. Pengamatan visual pemisahan butir.



### **1.7. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan studi eksperimental dan kajian literatur. Tujuan studi eksperimental ini untuk meneliti pengaruh dari perlakuan pemadatan beton berdasarkan landasan teori dan literatur yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Studi eksperimental dilakukan dengan pengujian kuat tekan pada umur 7 dan 28 hari dan pengamatan visual terhadap segregasi beton.

### **1.8. Sistematika Penulisan**

Sistematika laporan bertujuan untuk mempermudah pengertian ke arah pemahaman penulis laporan sesuai dengan tujuan dan ruang lingkup. Sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

#### **I. PENDAHULUAN**

Pada bagian ini diuraikan hal-hal mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penelitian.

#### **II. LANDASAN TEORI**

Pada bab ini diuraikan hal-hal tentang pengertian beton, syarat-syarat campuran beton, sifat-sifat beton, material pembentuk beton, benda uji, analisis kekuatan beton, pengujian kuat tekan beton berdasarkan pedoman-pedoman dan penelitian yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

#### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bagian ini dijelaskan tentang metode umum, bahan pembuat beton, pelaksanaan uji material, perencanaan campuran, pelaksanaan pemadatan beton segar, parameter pengujian kuat tekan, parameter pengamatan visual segregasi, dan prosedur pelaksanaan.

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini diuraikan tentang hasil dan pembahasan yang akan dihasilkan dalam penelitian tentang pengamatan terhadap hasil uji beton pada umur tertentu. Dalam hal ini yang akan dibahas adalah pengaruh tiga metode pemadatan beton segar terhadap kuat tekan dan segregasi beton.

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bagian ini terdapat kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian dan pembahasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum., *Tata Cara Pembuatan Beton Normal*, SNI 03 – 2384 – 2002. Jakarta, 2002.
- Brook K. M., *Bahan dan Praktek Beton*. Erlangga. Jakarta, 1991.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1994.
- Gökçe, A. Şamandar M. V., Study of Workability of Fresh Concrete Using High Range Water Reducer Admixture. *International Journal of The Physical Sciences*, 2012
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya, 2001.
- Mulyono, Tri, *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta, 2004.
- Murdock, L. J., dan Brook, K. M., *Bahan dan Praktek Beton*. Terjemahan, Erlangga, Jakarta, 1986.
- Samekto, Wuryati dan Rahmadiyanto, Candra., *Teknologi Beton*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta, 2001.
- Sulianti, Ika, Pengaruh Pemadatan Beton Segar terhadap Kuat Tekan Beton. *Pillar Politeknik Negeri Sriwijaya*. Palembang, 2013.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. *Teknologi Beton*. Nafiri. Yogyakarta, 1996.
- Nawy, Edward G., *Beton Prategang*. Erlangga. Jakarta, 2001.
- Nevile, A.M., *Properties of Concrete, Fourth Edition*. Pearson Education, Harlow, England, 2002.
- Singh, Bhavneet, Bleeding In Concrete. *International Journal of Civil Engineering Technology*, 2013
- ASTM C-127-0, Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
- ASTM C-128-04, Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
- ASTM C-29-97, Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum., *Tata Cara Pembuatan Beton Normal*, SNI 03 – 2384 – 2002. Jakarta, 2002.
- Brook K. M., *Bahan dan Praktek Beton*. Erlangga. Jakarta, 1991.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1994.
- Gökçe, A. Şamandar M. V., Study of Workability of Fresh Concrete Using High Range Water Reducer Admixture. *International Journal of The Physical Sciences*, 2012
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya, 2001.
- Mulyono, Tri, *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta, 2004.
- Murdock, L. J., dan Brook, K. M., *Bahan dan Praktek Beton*. Terjemahan, Erlangga, Jakarta, 1986.
- Samekto, Wuryati dan Rahmadiyanto, Candra., *Teknologi Beton*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta, 2001.
- Sulianti, Ika, Pengaruh Pemadatan Beton Segar terhadap Kuat Tekan Beton. *Pillar Politeknik Negeri Sriwijaya*. Palembang, 2013.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. *Teknologi Beton*. Nafiri. Yogyakarta, 1996.
- Nawy, Edward G., *Beton Prategang*. Erlangga. Jakarta, 2001.
- Nevile, A.M., *Properties of Concrete, Fourth Edition*. Pearson Education, Harlow, England, 2002.
- Singh, Bhavneet, Bleeding In Concrete. *International Journal of Civil Engineering Technology*, 2013
- ASTM C-127-0, Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
- ASTM C-128-04, Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
- ASTM C-29-97, Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus.