

KAJIAN PENILAIAN EFEKTIFITAS PERFORMAN PLASTIK ALKID  
MISKOPOLIMER BERACAT PENGAGAS BENTU PISCAL TERHADAP  
KIDAT TEKAN DETON MENGUNAKAN SUPERPLASTISIZER TANPA  
PERAWATAN



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

Disusun oleh  
NOMA DEWI RAHAYU  
2010010000000000

UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

24561 / 25122

S  
624.183.07

Lub

k  
2012  
**KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN PLASTIK BARANG  
ELEKTRONIK SEBAGAI PENGANTI BATU PECAH TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN SUPERPLASTICIZER TANPA  
PERAWATAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh:**

**RONA JONARA LUBIS  
03071001084**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2012**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

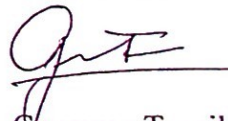
NAMA : RONA JONARA LUBIS

NIM : 03071001084

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN PLASTIK  
BARANG ELEKTRONIK SEBAGAI PENGGANTI BATU  
PECAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON  
MENGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER* TANPA  
PERAWATAN

Inderalaya, Februari 2012  
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Gunawan Tanzil M.Eng  
NIP. 19560131 198703 1 002

*Serahkanlah kuatir-mu kepada TUHAN, maka Ia akan memelihara engkau!"*

*(Mazmur 55:23a)*

*Cara untuk menjadi di depan adalah memulai sekarang. Jika memulai sekarang, tahun depan Anda akan tahu banyak hal yang sekarang tidak diketahui, dan Anda tak akan mengetahui masa depan jika Anda menunggu-nunggu.*

*(William Feather)*

KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- ❖ *Ayahanda tercinta*
- ❖ *Ibunda tercinta*
- ❖ *Saudara-saudariku yang kucintai :*
  1. *Edward Rivaldo Lubis*
  2. *Juliper Lubis*
  3. *Riama Lubis*
- ❖ *Sipil '07*
- ❖ *Adinda 17*

## ABSTRAK

Beton, sejak dulu dikenal sebagai material dengan kekuatan tekan yang memadai, mudah dibentuk, mudah diproduksi secara lokal, relatif kaku, dan ekonomis. Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland semen*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixtures*) atau bahan pengganti (*substitution*).

Bahan campuran tambahan untuk beton merupakan bahan yang ditambahkan disamping bahan semen, agregat campuran dan air. Takaran bahan tambahan ini dimasukkan dalam campuran beton dalam jumlah relatif kecil tetapi tingkat kontrolnya harus lebih besar dari beton biasa.

Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki permasalahan mengenai limbah, salah satunya yaitu limbah plastik barang elektronik. Bila permasalahan ini terus dibiarkan maka jumlah limbah barang elektronik ini akan terus meningkat setiap tahunnya karena limbah plastik tidak dapat terdekomposisi atau terurai seperti limbah organik. Oleh karena itu limbah plastik barang elektronik digunakan dalam percobaan ini dengan pertimbangan konsep ramah lingkungan agar limbah plastik dapat dimanfaatkan kembali. Pada penelitian ini penambahan persen plastik dibatasi hingga 10% dengan 5 variasi penambahan yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Selain itu, ditambahkan juga *admixture* berupa *superplastizicer* Conplast SP430D dalam campuran beton penelitian ini.

Seringkali ditemukan adanya bangunan beton yang tidak menggunakan perawatan (*non curing*) karena itu di dalam penelitian ini diteliti beton dengan tanpa perawatan. Sebagian besar penelitian menggunakan beton dengan perawatan (*curing*), karena hal tersebut penelitian ini dapat menjadi acuan untuk mengetahui kegunaan beton tanpa perawatan dalam pengaruhnya terhadap kuat tekan beton sehingga dapat menghasilkan kuat tekan beton yang direncanakan yaitu sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan anugrah-Nya yang terus melimpah sehingga penelitian yang berjudul “Kajian Pengaruh Substitusi Pecahan Plastik Barang Elektronik Sebagai Pengganti Batu Pecah Terhadap Kuat Tekan Beton Menggunakan Superplasticizer Tanpa Perawatan” ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

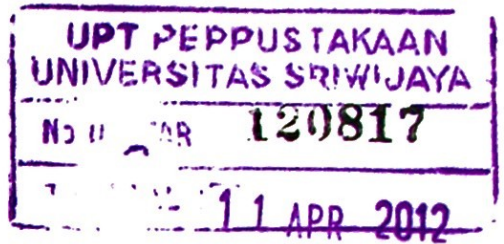
1. Ayah dan ibu tercinta, terima kasih buat atas doa yang selalu menyertaiku dan buat dukungan moral serta materi sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan saya ini.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari persiapan sampai dengan selesainya penelitian ini.
3. Ibu Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing mulai dari semester pertama hingga semester terakhir dalam perkuliahan saya.
4. Bapak Ir. H. Yakni Idris, M.Sc.,MSCE. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Budhi Setiawan, M.Eng. selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff khususnya atas bantuan dan keikhlasannya.
7. Saudara-saudari terkasih saya, Eduward Rivaldo Lubis, Juliper Lubis, dan Riama Resti Lubis terima kasih buat doa dan semangatnya.
8. Teman – teman satu tim dalam penyusunan skripsi ini, Danu Negaran, Junius Martin Tambunan, Rodo Rizki Siregar terima kasih atas kerjasamanya.
9. Teman – teman Teknik Sipil yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi, Hamonangan Wiradinata (*wira*), Farlin (*parlon*), Dicky (*bontong*), Herman (*congor*), bang Alvin (*otong*), Alextroni (*aler*), bang Alex Harkhi (*gondo*), terima kasih atas bantuannya.

10. Seluruh teman – teman Teknik Sipil 07, Oka, Ema, Anton, Kusumayadi, Jonatan, Amin, Victorio, Ricky Arianto dan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih kebersamaan, doa, serta dukungannya.
11. Teman satu Kost Adinda 17, Junius , Farlin, terimakasih atas kebersamaannya dan tetangga Efran , Daffy, Rezi, Hendra, Dian,Surya, Wahyu, Roy.
12. Teman – teman Dota 07, aler (huskar), bontong (centaur), otong (lycan), gondo (traxex), irawan (void), meong (raigor) , boy (lion) dan teman – teman Dota 08 hendrik (ursa), docto (jahrakal), tua (traxex), dodo (stone), dedy (venge), samuel (void) terimakasih atas kebersamaannya.
13. Teman – teman ARSIP ( Arsitek Sipil) , terimakasih atas kebersamaan dan dukungannya.
14. Seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Tetapi penulis telah berusaha semaksimal mungkin menyajikan yang terbaik sesuai dengan kemampuan penulis, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Indralaya, Maret 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

halaman

|                     |  |
|---------------------|--|
| Halaman Judul       |  |
| Halaman Pengesahan  |  |
| Halaman Persetujuan |  |
| Abstrak             |  |
| Kata Pengantar      |  |
| Daftar Isi          |  |
| Daftar Tabel        |  |
| Daftar Gambar       |  |
| Daftar Lampiran     |  |

### BAB I. PENDAHULUAN

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....           | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah.....         | 2 |
| 1.3 Tujuan Penulisan.....          | 2 |
| 1.4 Metode Pengumpulan Data .....  | 3 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian ..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....    | 4 |

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Pengertian Beton .....                   | 5  |
| 2.2 Unsur – unsur Bahan Campuran Beton ..... | 7  |
| 2.2.1 Semen .....                            | 7  |
| 2.2.2 Air.....                               | 12 |
| 2.2.3 Agregat.....                           | 13 |
| 2.2.4 Bahan Kimia Tambahan (Admixture) ..... | 22 |
| 2.2.5 Limbah Plastik Barang Elektronik ..... | 26 |



|  |    |
|--|----|
| 2.3 Penelitian Terdahulu .....           | 28 |
| 2.4 Sifat – sifat Beton .....            | 29 |
| 2.5 Syarat – syarat Campuran Beton ..... | 29 |
| 2.6 Nilai Slump .....                    | 29 |
| 2.7 Pengecoran dan Pemadatan Beton ..... | 31 |
| 2.7.1 Pengecoran .....                   | 31 |
| 2.7.2 Pemadatan Beton .....              | 31 |
| 2.8 Pengujian Kuat Tekan Beton .....     | 33 |
| 2.8 Analisa Kekuatan Beton .....         | 34 |

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Umum.....                                       | 35 |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                            | 37 |
| 3.2.1 Alat .....                                    | 37 |
| 3.2.2 Bahan .....                                   | 37 |
| 3.3 Pengujian Material.....                         | 37 |
| 3.3.1 Pengujian Laboratorium Agregat Halus.....     | 38 |
| 3.3.2 Pengujian Laboratorium Agregat Kasar.....     | 40 |
| 3.4 Perhitungan Analisis Perencanaan Campuran ..... | 43 |
| 3.5 Prosedur Pelaksanaan.....                       | 43 |
| 3.5.1. Pembuatan Benda Uji.....                     | 43 |
| 3.5.2. Persiapan Alat dan Material .....            | 43 |
| 3.5.3. Pengadukan Beton .....                       | 44 |
| 3.5.4. Pengujian Slump.....                         | 45 |
| 3.5.5. Pencetakan Beton .....                       | 46 |
| 3.5.6. Benda Uji Tanpa Perawatan .....              | 46 |
| 3.5.7. Pengujian Kuat Tekan Beton .....             | 46 |

### BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 4.1 Hasil Pengujian Slump..... | 48 |
| 4.2 Kuat Tekan Beton .....     | 49 |

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 62 |
| 5.2 Saran.....      | 62 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|   | halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Defenisi dan pengertian .....   | 6       |
| Tabel.2.2 Persentase dan Komposisi Semen Portland.....  | 10      |
| Tabel 2.3 Pemeriksaan dan Persyaratan air .....   | 13      |
| Tabel 2.4 Batas Maksimal Kandungan zat kimia yang diizinkan dalam Air.....  | 13      |
| Tabel 2.5 Bahan Kimia Tambahan yang Umum dipakai .....  | 25      |
| Tabel 2.6 Perbandingan Limbah Plastik Barang Elektronik dan Agregat Kasar .....                                     | 27      |
| Tabel 2.7 Kuat Tekan Spesimen 150mm x 150mmx 150mm dengan Variasi Persentase Limbah plastik Barang Elektronik ..... | 28      |
| Tabel 2.8 Nilai – nilai Slump untuk Berbagai Jenis Pekerjaan Beton.....   | 31      |
| Tabel 2.9 Faktor Konversi Kuat tekan beton pada Berbagai Umur .....   | 33      |
| Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji .....  | 35      |
| Tabel 4.1 Data Hasil Uji Slump .....  | 48      |
| Tabel 4.2 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....   | 49      |
| Tabel 4.3 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari .....  | 51      |
| Tabel 4.4 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari .....  | 53      |
| Tabel 4.5 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....  | 55      |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.10 Perbandingan Umur Beton dan Persentase Plastik sebagai Pengganti Batu Pecah Terhadap Kuat Tekan Beton ..... | 57 |
| Gambar 4.11 Grafik Hubungan Umur Beton Terhadap Kuat Tekan beton .....  | 58 |
| Gambar 4.12 Pengaruh Penggunaan Plastik sebagai Pengganti Batu pecah Terhadap Berat Beton .....                         | 59 |
| Gambar 4.13 Hubungan berat Beton dan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....  | 60 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 FOTO PENELITIAN

LAMPIRAN 2 DATA HASIL PENGUJIAN MATERIAL DI LABORATORIUM

LAMPIRAN 3 PERENCANAAN JOB MIXING FORMULA

LAMPIRAN 4 HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

# BAB I PENDAHULUAN



## 1.1 Latar Belakang

Beton dikenal sebagai material dengan kekuatan tekan yang memadai, mudah dibentuk, mudah diproduksi secara lokal, relatif kaku, dan ekonomis. Tapi di sisi lain, beton juga menunjukkan banyak keterbatasan baik dalam proses produksi maupun sifat-sifat mekaniknya, sehingga beton pada umumnya hanya digunakan untuk konstruksi dengan ukuran kecil dan menengah.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan beton yaitu material, proporsi campuran, dan pengerjaan. Dimana material merupakan sumber daya alam yang lama kelamaan akan habis dan tidak dapat diperbaharui, permasalahan inilah yang akan dicarikan alternatif penggantinya. Alternatif pengganti material digunakan limbah plastik barang elektronik.

Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki permasalahan mengenai limbah, salah satunya yaitu limbah plastik barang elektronik. Bila permasalahan ini terus dibiarkan maka jumlah limbah barang elektronik ini akan terus meningkat setiap tahunnya karena limbah plastik tidak dapat terdekomposisi atau terurai seperti limbah organik. Oleh karena itu limbah plastik barang elektronik digunakan dalam percobaan ini dengan pertimbangan konsep ramah lingkungan agar limbah plastik dapat dimanfaatkan kembali.

Pada penelitian terdahulu yang terdapat dalam jurnal *Studies on Concrete containing E plastic waste* oleh Lakshmi R, peraih beasiswa penelitian dari K.L.N College of Information Technology Sivagangai dan Nagan S., asisten professor dari Thiagarajar College of Engineering Madurai menggunakan limbah plastik barang elektronik sebagai pengganti agregat kasar dengan persentase penggunaan sebesar 0%, 4%, 8%, 12%, 16%, dan 20% dengan ukuran partikel antara 1,18 mm-2,36 mm.

Didalam penelitian tersebut beton campuran plastik barang elektronik memiliki kuat tekan beton umur 28 hari cukup tinggi bila penggunaan plastik ini dikontrol atau dibatasi, dimana kuat tekan maksimalnya adalah pada persentase 4% yang mencapai 19,89 MPa dan kuat tekan minimalnya adalah pada persentase 24% yang hanya mencapai 8,1 MPa. Setiap penambahan persen plastik, kuat tekan beton akan semakin berkurang. Kuat tekan beton mengalami penurunan yang signifikan pada penambahan 16% - 24% plastik. Maka, pada penelitian ini penambahan persen

plastik dibatasi hingga 10% dengan 5 variasi penambahan yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Selain itu, ditambahkan juga *admixture* berupa *superplastizicer* Conplast SP430D dalam campuran beton penelitian ini. Dengan asumsi bahwa *admixture* ini dapat menambah kuat tekan beton mempermudah pengerjaan sesuai dengan fungsinya.

Seringkali ditemukan adanya bangunan beton yang tidak menggunakan perawatan (*non curing*) karena itu di dalam penelitian ini diteliti beton dengan tanpa perawatan. Sebagian besar penelitian menggunakan beton dengan perawatan (*curing*), karena hal tersebut penelitian ini dapat menjadi acuan untuk mengetahui kegunaan beton tanpa perawatan dalam pengaruhnya terhadap kuat tekan beton sehingga dapat menghasilkan kuat tekan beton yang direncanakan yaitu sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, akan diteliti pemanfaatan limbah pecahan plastik barang elektronik sebagai substitusi agregat kasar pada bahan dasar pembentuk beton. Maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi pecahan plastik barang elektronik sebagai pengganti batu pecah terhadap kuat tekan beton berdasarkan *Job Mix Formula* (JMF) mengalami penurunan atau peningkatan tanpa perawatan rendam (*non water curing*).

## 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dalam penulisan laporan ini adalah:

1. Mengetahui cara membuat proporsi rencana dari suatu campuran beton yang direncanakan sebelum membuat adukan beton.
2. Mengetahui pengaruh bahan pengganti berupa plastik barang elektronik sebagai substitusi batu pecah dengan kadar 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dan penambahan *superplastizicer* tanpa perawatan (*non curing*).
3. Mengetahui perbandingan nilai uji kuat tekan beton normal tanpa perawatan terhadap beton yang menggunakan substitusi plastik barang elektronik dan penambahan *superplastizicer* tanpa perawatan.

#### 1.4 Metode Pengumpulan Data

Data-data dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari dua macam, yaitu data primer dan data sekunder.

Data-data primer didapat dari :

1. Pengamatan langsung atau percobaan laboratorium.
2. Menghitung hasil percobaan.
3. Konsultasi langsung dengan pembimbing laboratorium.

Data-data sekunder didapat dari :

1. Studi pustaka yang berhubungan dengan pembahasan untuk mendapatkan pemahaman yang baik mengenai beton.
2. Data-data percobaan laboratorium.

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Supaya pembahasan lebih terarah dan sistematis, dalam penulisan tugas akhir ini hanya dibatasi dengan melakukan observasi pembuatan benda uji dengan menggunakan bahan limbah plastik barang elektronik dengan ukuran antara 2,36 – 12,5 mm sebagai substitusi batu pecah dan penambahan *superplastizicer* Conplast SP430D dalam campuran beton yang meliputi :

1. Pembuatan benda uji kubus dengan bahan limbah plastik barang elektronik dengan ukuran antara 2,36 – 12,5 mm sebagai substitusi batu pecah dengan kadar 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dan penambahan *superplasticizer* Conplast SP430D dengan ukuran kubus 15 x 15 x 15 cm, untuk kuat tekan rencana 250 kg/cm<sup>2</sup> dengan umur 7, 14, 21 dan 28 hari tanpa perawatan (*non curing*).
2. Tidak diamati reaksi yang terjadi antara bahan plastik dengan bahan-bahan pembentuk semen.
3. Limbah plastik barang elektronik diambil tanpa memperhatikan perbedaan warna dan komposisi yang terkandung dalam plastik.
4. Membandingkan kuat tekan beton yang menggunakan limbah plastik barang elektronik sebagai substitusi batu pecah dan penambahan *superplastizicer* dengan beton normal pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari dengan benda uji sebanyak 3 buah setiap variasi kombinasi tanpa perawatan (*non curing*).



## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah 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, sifat beton dan bahan pembentuk beton.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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

### BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan beton tanpa perawatan (*non curing*).

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

### DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- R. Sagel, P. Cole, Gideon Kusuma, *Pedoman Pengerjaan Beton*. Erlangga, Jakarta, 1993.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya, 2010.
- Lakshmi R., Nagan S, *Studies on Concrete containing E plastic waste*. International Journal of Environmental Science Volume 1 No. 3, 2010.
- Batayeh, Malek, Iqbal Marie, Ibrahim Asi, *Use of selected waste materials in concrete mixes*. Science Direct Journal, 2006.
- Mujiarto, Iman, *Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif*. Traksi Volume 3 No. 2, 2005.
- SNI-2834-2000, *Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2000.