

**PENGARUH KUAT TEKAN BETON
DENGAN MENGGUNAKAN LIMBAH
SERBUK BESI SEBAGAI
ADMIXTURE AGREGAT HALUS**

Subaidillah Fansuri¹⁾, Anita Intan Nura
Diana²⁾

¹Universitas Wiraraja,
subaidillah.sd@gmail.com

²Universitas Wiraraja,
anita@wiraraja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah serbuk besi sebagai admixture agregat halus terhadap kuat tekan beton serta mengetahui kuat tekan beton optimum setelah penambahan limbah serbuk besi sebagai admixture agregat halus. Pembuatan beton dengan menggunakan serbuk besi diharapkan mampu memanfaatkan limbah serbuk besi yang telah tidak terpakai lagi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang cukup signifikan dengan adanya penambahan serbuk besi, namun penambahan serbuk besi yang terlalu berlebihan juga dapat mengurangi kekuatan beton itu sendiri. Penggunaan serbuk besi yang baik adalah pada variasi 10% - 30% dengan kuat tekan beton karakteristik optimum 21,42 N/mm² dan pengaruh sebesar 26% - 60%.

Kata Kunci : Limbah Serbuk Besi, Agregat Halus, Beton, Kuat Tekan Beton.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the addition of iron powder waste as fine aggregate admixture to concrete compressive strength and to find out the optimum compressive strength of concrete after adding iron powder waste as fine

aggregate admixture. Making concrete using iron powder is expected to be able to utilize iron powder waste that has not been used anymore. The results showed that there was a significant influence with the addition of iron powder, but the addition of iron powder that was too excessive can also reduce the strength of concrete itself. Good use of iron powder is at a variation of 10% - 30% with an optimum characteristic compressive strength of 21.42 N / mm² and an effect of 26% - 60%.

Keywords : Iron Powder Waste, Fine Aggregate, Concrete, Concrete Compressive Strength.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk yang cukup padat. Penduduk Indonesia rata – rata memiliki taraf kesejahteraan hidup sedang dikarenakan Indonesia adalah negara berkembang. Banyaknya jumlah penduduk membuat kebutuhan akan fasilitas publik semakin meningkat. Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan serta memberi pelayanan yang baik terhadap penduduk Indonesia.

Sumenep yang merupakan kota keris, memiliki banyak pengrajin keris yang telah memasarkan kerajinan keris sampai keluar sumenep. Para pengrajin keris menghasilkan limbah serbuk besi hasil dari pengolahan besi menjadi keris. Limbah serbuk besi tidak dikelola dengan baik sehingga terbuang percuma dan dapat mencemari lingkungan.

Limbah serbuk besi memiliki kesamaan karakteristik dengan pasir dilihat dari ukuran maupun gradasinya. Berdasarkan permasalahan tersebut maka muncullah suatu gagasan untuk meneliti “Pengaruh Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan

Limbah Serbuk Besi Sebagai Admixture Agregat Halus”.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh limbah serbuk besi sebagai admixture agregat halus terhadap kuat tekan beton dan berapa kuat tekan maksimum setelah penambahan limbah serbuk besi pada variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat pasir?”

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan serbuk besi sebagai admixture agregat halus terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui kuat tekan beton optimum setelah penambahan limbah serbuk besi sebagai admixture agregat halus pada variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat pasir.

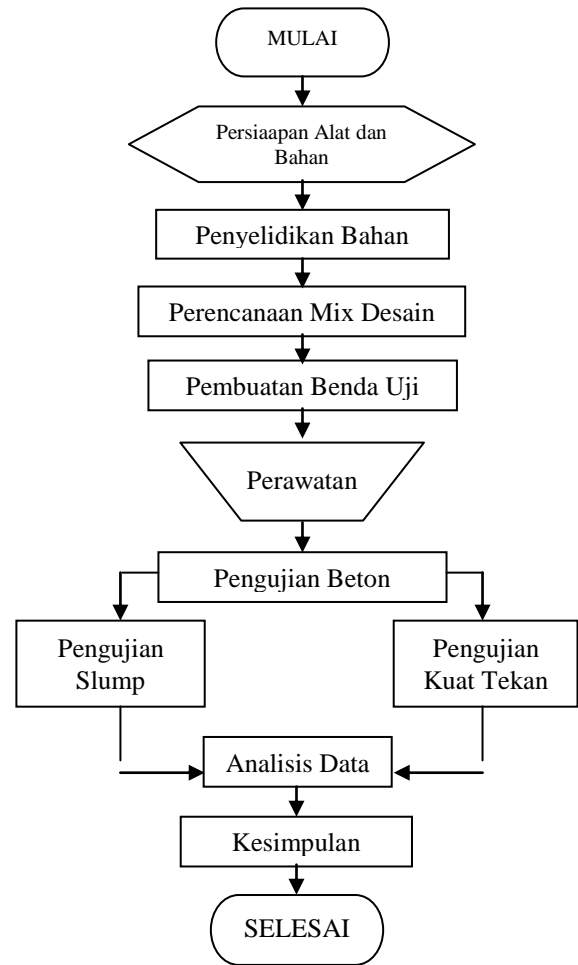
2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan sebuah eksperimen beton normal dengan mutu beton 20Mpa yang diberi limbah serbuk besi dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat agregat halus serta di uji kuat tekannya menggunakan benda uji bberbentuk kubus ukuran 15 x 15 x 15 pada umur 14 hari.

Penelitian ini menggunakan semen type 1 dikarenakan mampu digunakan pada keadaan normal dan tidak memerlukan persyaratan khusus. Agregat yang digunakan adalah pasir sebagai agregat halus serta kerikil sebagai agregat kasar seperti yang banyak diaplikasikan dalam pembuatan beton.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan beton maksimum serta pengaruh limbah serbuk besi sebagai admixture agregat halus. Berikut diagram alur pelaksanaan penelitian seperti dibawah ini :



Gambar 1. Diagram alir Penelitian

2.2 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah beton yang diberi limbah serbuk besi dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat agregat halus. Lokasi penelitian ini adalah Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja Sumenep.

Pemilihan Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja Sumenep didasarkan pada lengkapnya fasilitas yang ada khususnya dalam pengujian bahan dan pengujian kuat tekan beton, dan lokasi penelitian yang dekat memudahkan dalam pelaksanaan penelitian.

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan semua objek yang akan diteliti baik orang maupun benda

benda alam (Wordpress,2012). Populasi dalam penelitian ini adalah beton yang ditambah dengan limbah serbuk besi sebagai admixture agregat halus dengan variasi campuran 0% sampai 100% dari berat agregat halus.

Sample merupakan bagian dari populasi yang mampu mewakili dari populasi secara keseluruhan sehingga dapat menjadi objek penelitian(Wordpress,2012). Adanya keterbatasan waktu, tenaga dan biaya membuat peneliti mengambil 12 sample dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat agregat halus (pasir). Berikut tabel jumlah sampel benda uji pada tabel berikut :

Tabel 1
Sampel Benda Uji

Benda Uji	Banyaknya Sample
beton variasi 0%	2
beton variasi 10%	2
beton variasi 20%	2
beton variasi 30%	2
beton variasi 40%	2
beton variasi 50%	2
Jumlah	12

2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data sebagai pemecahan permasalahan penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Timbangan, Oven, Pan, Keranjang Kawat, Kain Lap, 1 set ayakan, Mesin ayakan, Alat dengan permukaan rata yang terbuat dari logam, Cetakan berupa kerucut terpancung, Penggaris, Tongkat pematik, Sendok cekung, Mesin penguji kuat tekan.

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data perhitungan yang dilakukan untuk tahap penyelesaian penelitian diantaranya :

1. Penyelidikan agregat
Penyelidikan agregat bertujuan untuk mengetahui kadar air, berat jenis dan penyerapan pada agregat halus dan kasar.
2. Analisa saringan
Analisa saringan dilakukan untuk mengetahui gradasi pada agregat halus maupun agregat kasar.
3. Perencanaan mix desain.
Perencanaan mix desain bertujuan untuk membuat mutu beton yang diinginkan serta proporsi campuran yang ideal.
4. Pengujian benda uji
Pengujian benda uji yang dilakukan seperti pengujian slump, dan kuat tekan untuk memperoleh mutu beton dari sample penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

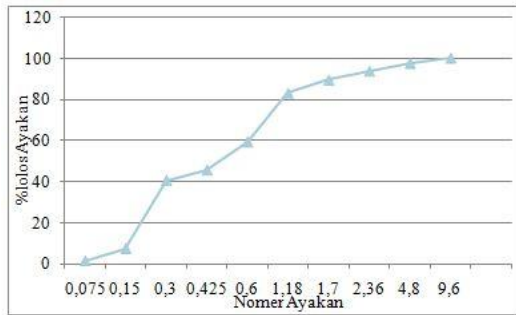
3.1 Hasil dan Pembahasan Penyelidikan Bahan Pasir

Kadar air pada pasir sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam pasir. Semakin besar selisih antara berat pasir semula dengan berat pasir setelah di oven maka semakin banyak pula air yang dikandung oleh agregat tersebut. Akan tetapi bila berat kering oven besar maka kadar air akan semakin kecil. Dari pengujian ini kita mendapatkan nilai kadar air untuk pasir rata – rata sebesar 1,7 %.

Penyerapan ialah prosentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering. Dari hasil penelitian kami di peroleh berat jenis kering 2,83 , berat jenis SSD 2,93, berat jenis semu 3,15, penyerapan 3,5 %.

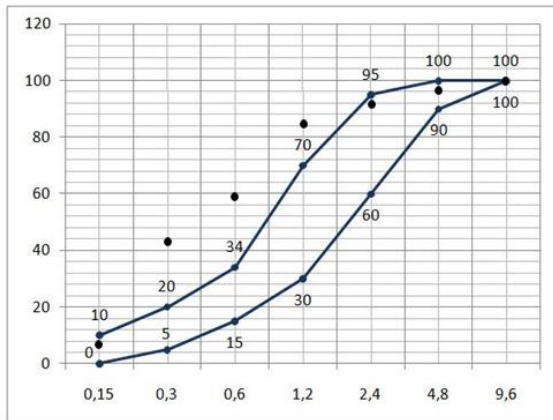
Berdasarkan hasil percobaan analisa ayakan dan hasil perhitungan, maka didapat hubungan antara % lolos kumulatif dengan nomor saringan. Selain itu didapat pula penempatan zona pasir. Dari percobaan ini,

pasir yang kami uji merupakan pasir dengan gradasi di zona 3.



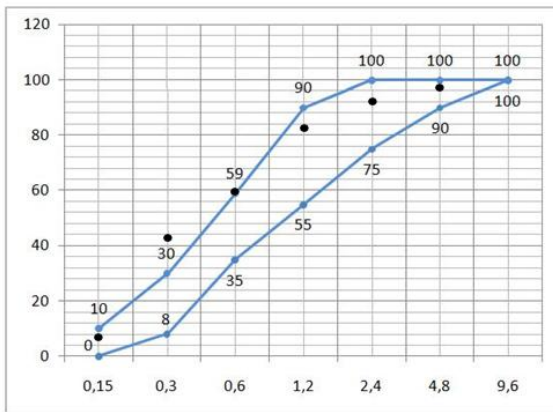
Gambar 2.

Hubungan % lolos kumulatif dengan nomor saringan



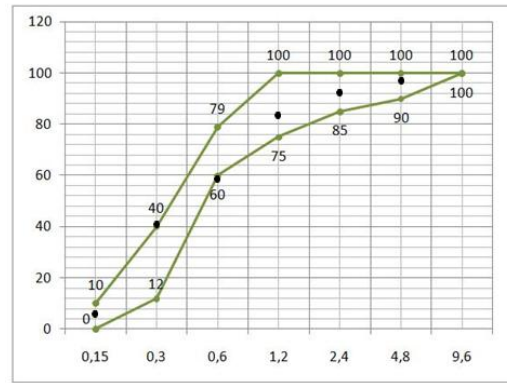
Gambar 3.

Batas Gradasi Pasir Zona 1



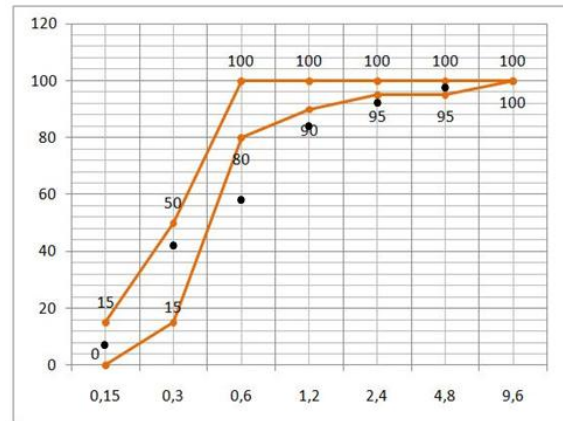
Gambar 4.

Batas Gradasi Pasir Zona 2



Gambar 5.

Batas Gradasi Pasir Zona 3



Gambar 6.

Batas Gradasi Pasir Zona 4

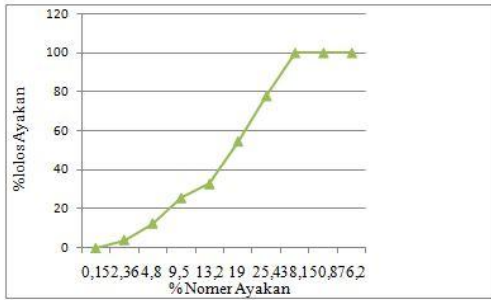
3.2 Hasil dan Pembahasan Penyelidikan Bahan Kerikil

Kelembapan kerikil sangat di pengaruhi oleh selisih antara berat kerikil dengan berat kerikil ovem. Semakin besar selisihnya maka kelembapannya semakin besar pula. Dari pengujian ini kita mendapatkan nilai kelembapan kerikil rata – rata sebesar 2,39 %.

Penyerapan ialah prosentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering. Dari hasil penelitian kami di peroleh berat jenis kering 2,4 , berat jenis SSD 2,51, berat jenis semu 2,67, penyerapan 4,05 %.

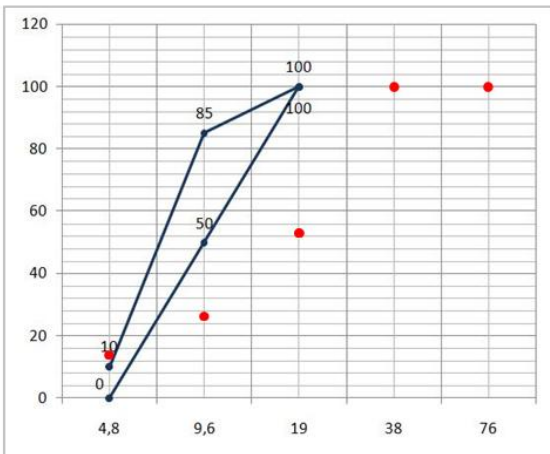
Berdasarkan hasil percobaan analisa ayakan dan hasil perhitungan, maka didapat hubungan antara % lolos kumulatif dengan nomor saringan. Selain itu didapat pula penempatan zona batu pecah. Dari

percobaan ini, batu pecah yang kami uji merupakan batu pecah dengan gradasi di batu pecah ukuran maksimum 40 mm.



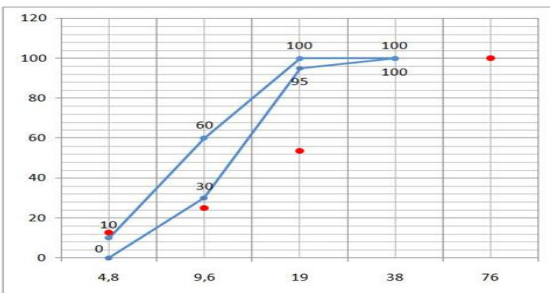
Gambar 7.

Hubungan % lolos komulatif dengan nomor saringan



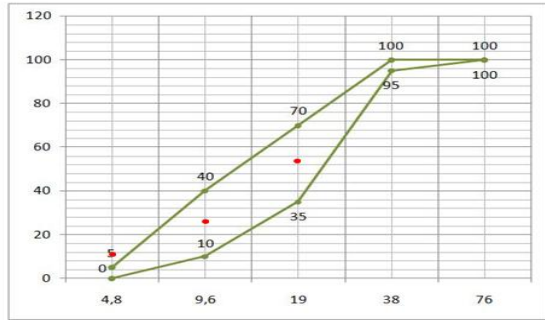
Gambar 8.

Batas Gradasi Kerikil Ukuran Maksimum 10 mm



Gambar 9.

Batas Gradasi Kerikil Ukuran Maksimum 20 mm



Gambar 10.

Batas Gradasi Kerikil Ukuran 40mm.

3.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian Slump

Berdasarkan percobaan didapat nilai slump rata-rata adalah 9,83 cm, sedangkan nilai slump yang ditetapkan sebelumnya adalah 6-18 cm. Nilai slump rata-rata yang didapat sudah memenuhi nilai slump yang ditetapkan.

Tabel 2.
Hasil Uji Slump

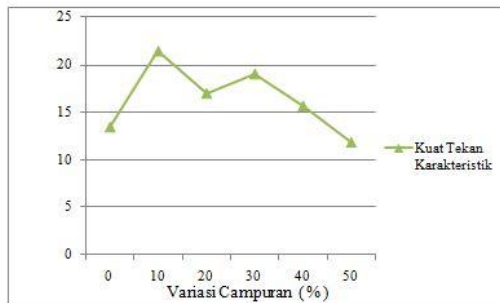
Variasi	Tinggi Cetakan Slump (cm)	Tinggi Campuran (cm)	Nilai Slump (cm)
Variasi 0%	30	20	10
Variasi 10%	30	18	12
Variasi 20%	30	23	7
Variasi 30%	30	19	11
Variasi 40%	30	20	10
Variasi 50%	30	21	9
Rata-Rata Nilai Slump			9,83

Berdasarkan percobaan didapat nilai slump rata-rata adalah 9,83 cm, sedangkan nilai slump yang ditetapkan sebelumnya adalah 6-18 cm. Nilai slump rata-rata yang

didapat sudah memenuhi nilai slump yang ditetapkan.

3.4 Hasil dan Pembahasan Pengujian Kuat Tekan

Dari gambar 11 diketahui bahwa terdapat pengaruh yang cukup signifikan dengan adanya penambahan serbuk besi, namun penambahan serbuk besi yang terlalu berlebihan juga dapat mengurangi kekuatan beton itu sendiri. Penggunaan serbuk besi yang baik adalah pada variasi 10% - 30% dengan kuat tekan beton karakteristik optimum 21,42 N/mm² dan pengaruh sebesar 26% - 60%.



Gambar 11.

Hubungan kuat tekan beton dengan penambahan limbah serbuk besi dalam beberapa variasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan masalah dalam penelitian yang kami lakukan di peroleh kadar air pasir rata – rata sebesar 1,7% dan kadar air kerikil rata – rata sebesar 2,39%. Kadar air pada suatu agregat sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam agregat tersebut Semakin besar selisih antara berat agregat semula dengan berat agregat setelah di oven maka semakin banyak pula air yang dikandung oleh agregat tersebut.

Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) yaitu perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu. Penyerapan ialah prosentase berat

air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering. Dari hasil penelitian kami di peroleh berat jenis pasir SSD 2,93 , berat jenis kerikil SSD 2,51 , penyerapan pasir 3,5 % , dan penyerapan kerikil 4,05%.

Berdasarkan hasil percobaan analisa ayakan pada pasir dan kerikil maka diketahui pasir berada pada zona III dan kerikil memiliki ukuran agregat 40mm. Semakin besar nomor ayakan, maka persentase lolosnya akan semakin besar pula (Berbanding lurus).

Perencanaan mix desain dilakukan untuk menentukan kekuatan benda uji dengan merencanakan jenis dan jumlah bahan (proporsi campuran) yang digunakan berdasarkan standarisasi SNI-03-2834-2000.

Berdasarkan percobaan didapat nilai slump rata-rata adalah 9,83 cm, sedangkan nilai slump yang ditetapkan sebelumnya adalah 6-8 cm. Nilai slump rata-rata yang didapat sudah memenuhi nilai slump yang ditetapkan.

Pada pengujian kuat tekan diketahui bahwa terdapat pengaruh yang cukup signifikan dengan adanya penambahan serbuk besi, namun penambahan serbuk besi yang terlalu berlebihan juga dapat mengurangi kekuatan beton itu sendiri. Penggunaan serbuk besi yang baik adalah pada variasi 10% - 30% dengan kuat tekan beton karakteristik optimum 21,42 N/mm² dan pengaruh sebesar 26% - 60%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2000). “SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”. Bandung : ICS
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2002). “SK SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Bandung : ICS
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2004). “SNI 15-2049-2004”. Semen Portland”. Bandung : ICS.91.100.10

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2013). “SNI 2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Bandung : ICS 91.080.40
- Civeng. 2014. “Penjelasan Beton Dalam Perencanaan Bangunan Sipil”. (online).
(<http://www.ilmutekniksipilindonesia.com/2014/02/penjelasan-beton-menurut-beberapa-ahli.html/> Diakses 8 Februari 2018)
- Harahap, Darul Ulum. 2003. “Bahan Tambah dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Beton”. Medan: Universitas Medan Area
- Paryati Ninik. 2015. “Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serbuk Besi dan Baja”. Bekasi : Teknik Sipil Universitas Islam
- Penulis. 2018. “Modul Praktikum Beton”. Sumenep: Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Institut Universitas Wiraraja.
- Penulis. 2015. “Pedoman Penyusunan Skripsi”. Sumenep: Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Institut Universitas Wiraraja.
- Sugiyarbini. 2012. “Pengertian Populasi Dan Sample Dalam Penelitian”. (online).
(<https://sugithewae.wordpress.com/2012/11/13/pengertian-populasi-dan-sampel-dalam-penelitian/> Diakses 10 Februari 2018)
- Sugiyono dan Kiflyzoel. 2003. “Penelitian Eksperimen”, (online).
(<http://kiflyzoel.blogspot.co.id/2013/03/penelitian-eksperimen.html> Diakses 10 Februari 2018)
- Tatang, Kukuh. 2011. “Bahan Tambah (Admixture) Untuk Beton”. (online).
(<http://tatangw.blogspot.co.id/2011/04/bahan-tambah-admixture-untuk-beton.html> Diakses 8 Februari 2018)
- Wikipedia. 2017. “Pengertian Limbah dan Pengelolaan Limbah”. (online).
(<https://id.wikipedia.org/wiki/Limbah> Diakses 8 Februari 2018)