

# **TUGAS AKHIR**

## **PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON**

**Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (ST)**

**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun Oleh :**

**Esra Tulus Beri Pandapotan Turnip**

**NBI. 431202364**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

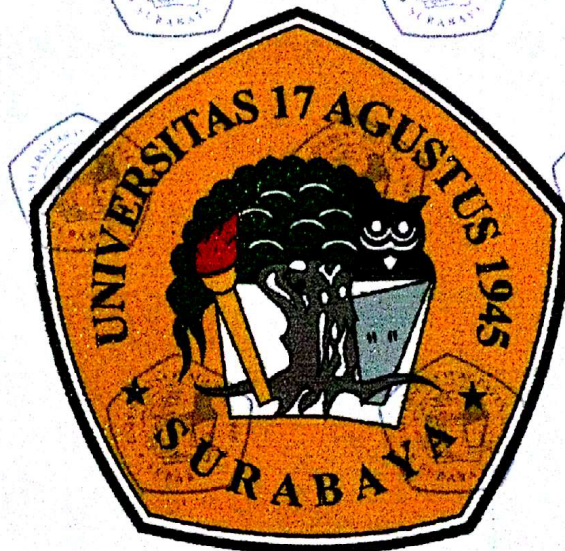
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2016**

# TUGAS AKHIR

## PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON

Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

**ESRA TULUS BERI PANDAPOTAN TURNIP**

**NBI : 431202364**


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Nama** : ESRA TULUS BERI PANDAPOTAN TURNIP  
**NBI** : 431202364  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Pengganti  
Agregat Kasar Pada Campuran Beton


**Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing**

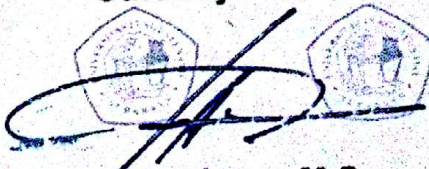
  
**Ir. Gede Sarya, MT.**  
NPP. 20430.88.0152

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

  
**Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng.**  
NPP. 20450.00.0515

  
**Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc.**  
NPP. 20430.93.0303



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : ESRA TULUS BERI PANDAPOTAN TURNIP  
NBI : 431202364  
Alamat : Bandar Sakti Rt 003/Rw 003, Kab. Lampung Utara,  
LAMPUNG  
Telpon / HP : 085768451595

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

“ PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT  
KASAR PADA CAMPURAN BETON “

Adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain.

Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 08 Agustus 2016

Hormat saya,



Esra Tulus Beri Pandapotan Turnip

NBI. 431202364

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : ESPA TUIUS BERI PANDAPOTANI TURNIP

Nomor Mahasiswa : 431 202364

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGGANTI  
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 08 MEI 2010

Yang menyatakan



( ESPA TUIUS BERI P.T. )

# **TUGAS AKHIR**

## **PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON**

**Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (ST)**

**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun Oleh :**

**Esra Tulus Beri Pandapotan Turnip**

**NBI. 431202364**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2016**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus Yang Maha Kuasa dan Maha Pengasih atas berkat, pimpinan, dan kasih karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan tugas yang harus ditempuh sebagai syarat penyelesaian program pendidikan Sarjana Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Untuk memenuhi syarat tugas akhir seperti tersebut diatas, maka dalam mengakhiri masa studi penulis menyusun tugas akhir yang diberi judul: “PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON “

Dalam analisis ini penulis menganalisis penggunaan material limbah beton sebagai agregat kasar agar dapat menghasilkan beton yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat mengurangi penggunaan material alam. Serta mengurangi pencemaran limbah beton terhadap lingkungan. Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih relatif sederhana, namun demikian dalam penulisan tugas akhir ini tetap mencoba untuk menyusunnya sedemikian rupa, sehingga nantinya dapat dijadikan pegangan ilmu bagi penulis secara khusus, serta bagi siapa saja yang memerlukannya.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. D. Hj. Ida Aju Brahmasari, Dipl. DHE., MPA., selaku rektor Univeritas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. Muaffaq Achmad Jani, M. Eng., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Gede Sarya, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Ibu Nurul Rochmah, ST, MT, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak dan ibu, serta saudara-saudari tercinta yang telah memberikan dukungan baik moral dan materil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
7. Semua Pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penyusun.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua yang membutuhkannya.

Surabaya, 29 Juli 2016

Penulis



## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas berkat dan kasih karunia-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan ibu tercinta yang telah memberikan dukungan baik moral dan materil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Saudara saudariku ( kak Royanti, abang Hendrico, abang Charles dan Clarisa ) yang telah memberikan dukungan serta doa.
3. Sahabat – sahabatku yang telah mendukung serta membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir.
4. Semua teman – teman kampus Universitas 17 Agustus Surabaya khususnya mahasiswa – mahasiswi jurusan Teknik Sipil angkatan 2012 yang telah berjuang bersma – sama baik suka maupun duka.
5. Semua orang yang tidak bias disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam bentuk apapun serta membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir.

# **PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON**

Oleh : Esra Tulus Beri Pandapotan Turnip

## **Abstrak**

Semakin meluasnya penggunaan beton dan meningkatnya skala pembangunan maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar dengan menggunakan Metode Doe dan SNI 03-2847-2013 Tentang Beton. Limbah beton berupa limbah yang berasal dari bongkaran konstruksi bangunan. Secara visual, limbah beton berupa material yang keras seperti layaknya agregat, tetapi apakah limbah beton juga memiliki karakteristik yang setara dengan agregat. Jika karakteristik limbah beton sesuai dengan persyaratan yang ditentukan maka limbah beton tersebut dapat dimanfaatkan untuk bahan campuran beton. Untuk itu dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui sifat-sifat fisik agregat (terutama limbah beton). Kemudian dilakukan pembuatan benda uji dengan prosentase sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dari berat agregat kasar, benda uji yang dibuat berupa silinder beton dengan ukuran 150 mm x 300 mm.

Pengujian beton dilakukan dengan alat uji kuat tekan beton, pengujian beton dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Hasil pengujian tersebut menunjukkan hasil kuat tekan beton murni atau tanpa campuran limbah beton 0% pada umur 28 hari sebesar 204,98 kg/cm<sup>2</sup>. sedangkan hasil kuat tekan beton dengan menggunakan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar pada umur 28 hari dengan prosentase 25%, 50%, 75% dan 100% hasil kuat tekan rata-rata yang dihasilkan sebesar 130,86 kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci :** *Limbah Beton, Beton, Kuat Tekan, Metode Doe.*

# **THE TREATMENT OF CONCRETE WASTE AS THE SUBSTITUTE OF COARSE AGGREGATE OF CONCRETE MIXTURE**

By: Esra Tulus Beri Pandapotan Turnip

## **Abstract**

This research was conducted due to the increasing use of concrete and development scale. This research was aimed at studying the treatment of concrete waste as the substitute of coarse aggregate by using Doe Method and SNI 03-2847-2013 concerning Concrete. Concrete waste is waste made of building remnants. Visually, it is a solid material like aggregate; however, it is not clear if concrete waste has the same characteristics of aggregate. If the qualities of concrete waste are in line with the adjusted prerequisites, then it can be used as concrete admixture. Several tests were carried out to identify the qualities of aggregate (especially, concrete waste). Research object was then created by the percentages of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% of the weight of coarse aggregate. The research object was in the form of cylindrical concrete with the size of 150 mm x 300 mm.

Concrete was examined by using a research instrument of compressive strength of concrete. The tests were conducted on day 7<sup>th</sup>, day 14<sup>th</sup>, day 21<sup>st</sup>, and day 28<sup>th</sup>. The results of the tests show the compressive strength of pure concrete without the mixture of 0% concrete waste on day 28<sup>th</sup>; the compressive strength is 204.98 kg/cm<sup>2</sup>. Meanwhile, the compressive strength of concrete with the mixture of concrete waste (with the percentages of 25%, 50%, 75%, and 100%) as the substitute of aggregate on day 28<sup>th</sup> is 130.86 kg/cm<sup>2</sup>.

**Key words:** *concrete waste, concrete, compressive strength, Doe Method.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Umum Beton .....	5
2.2. Agregat .....	7

2.2.1. Agregat Halus .....	8
2.2.2. Agregat Kasar .....	10
2.3. Semen Portland.....	16
2.4. Air.....	24
2.5. Limbah Beton .....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Bagan Alir Penelitian .....	28
3.2. Tahap dan Prosedur Penelitian .....	29
3.2.1. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	30
3.2.2. Bahan Penelitian .....	31
3.3. Pengujian Material.....	31
3.3.1. Semen Portland .....	31
3.3.2. Agregat Halus .....	31
3.3.3. Agregat Kasar .....	40
3.3.4. Limbah Beton.....	47
3.4. Campuran Beton (Mix Design) .....	55
3.4.1. Pembuatan Campuran Beton.....	55
3.4.2. Berat Volume Beton Segar .....	56
3.4.3. Percobaan Slump Test.....	57
3.4.4. Percobaan Mencetak Beton.....	58
3.4.5. Test Kuat Tekan Hancur .....	59

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>61</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	61
4.1.1 Hasil Pengamatan Pasir.....	61
4.1.2. Hasil Pengamatan Agregat Kasar (Kerikil) .....	63
4.1.3. Hasil Pengamatan Limbah Beton.....	65
4.1.4. Analisa Mix Design Pasir, Kerikil dan Limbah Beton .....	68
4.1.5. Hasil Slump Test.....	73
4.1.6. Hasil Kuat Tekan Beton.....	74
4.2. Pembahasan .....	79
4.2.1. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	79
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>81</b>
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1.</b> Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	29
<b>Gambar 3.2.</b> Mesin Penguji Kuat Tekan Beton.....	30
<b>Gambar 4.1.</b> Grafik Lengkung Ayakan Pasir Sesuai Zone .....	61
<b>Gambar 4.2.</b> Grafik Lengkung Ayakan Kerikil.....	63
<b>Gambar 4.3.</b> Grafik Lengkung Ayakan Limbah Beton .....	66
<b>Gambar 4.4.</b> Grafik Lengkung Ayakan Campuran Limbah Beton 0% .....	68
<b>Gambar 4.5.</b> Grafik Lengkung Ayakan Campuran Limbah Beton 25% .....	69
<b>Gambar 4.6.</b> Grafik Lengkung Ayakan Campuran Limbah Beton 50% .....	70
<b>Gambar 4.7.</b> Grafik Lengkung Ayakan Campuran Limbah Beton 75% .....	71
<b>Gambar 4.8.</b> Grafik Lengkung Ayakan Campuran Limbah Beton 100% .....	72
<b>Gambar 4.9.</b> Grafik Variasi Campuran Limbah Beton Terhadap Tegangan Tekan Beton.....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1, Dokumentasi Material Penelitian .....	85
Lampiran 2, Dokumentasi Pengujian Material Penelitian. ....	86
Lampiran 3, Dokumentasi Pembuatan Benda Uji.....	88
Lampiran 4, Dokumentasi Perawatan Beton dan Test Tekan Hancur Beton.....	89
Lampiran 5, Data Hasil Test Kuat Tekan Beton.....	92