

**PENGARUH TERAK BAJA PENGGANTI AGREGAT KASAR  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN METODE  
CAMPURAN PERBANDINGAN 1:2:3 DITINJAU BERDASARKAN  
UMUR BETON SEBAGAI SUPLEMEN BAHAN AJAR MATA KULIAH  
ILMU BAHAN BANGUNAN**



**SKRIPSI**

**Oleh :**

**ARDANA DIKA ANGGARA**

**K1513017**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**Oktober 2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ardana Dika Anggara  
NIM : K1513017  
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan

menyatakan Bahwa skripsi saya berjudul "**PENGARUH TERAK BAJA PENGGANTI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN METODE CAMPURAN PERBANDINGAN 1:2:3 DITINJAU BERDASARKAN UMUR BETON SEBAGAI SUPLEMEN BAHAN AJAR MATA KULIAH ILMU BAHAN BANGUNAN**" ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulisan karya lain telah disebut dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 13 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan



Ardana Dika Anggara

**PENGARUH TERAK BAJA PENGGANTI AGREGAT KASAR  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN METODE  
CAMPURAN PERBANDINGAN 1:2:3 DITINJAU BERDASARKAN  
UMUR BETON SEBAGAI SUPLEMEN BAHAN AJAR MATA KULIAH  
ILMU BAHAN BANGUNAN**

**Oleh :**

**ARDANA DIKA ANGGARA**

**K1513017**

**Skripsi**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**Oktober 2017**

## PERSETUJUAN

Nama : Ardana Dika Anggara  
NIM : K1513017  
Judul Skripsi : Pengaruh Terak Baja Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Dengan Metode Campuran Perbandingan 1:2:3 Ditinjau Berdasarkan Umur Beton Sebagai Suplemen Bahan Ajar Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi.  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### Persetujuan Pembimbing

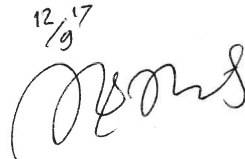
Pembimbing I,



Anis Rahmawati, S.T., M.T.

NIP. 197904262002122001

Pembimbing II,



Aryanti Nurhidayati, S.T., M.Eng




NIP. 197907032006042002

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Ardana Dika Anggara  
NIM : K1513017  
Judul Skripsi : Pengaruh Terak Baja Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Dengan Metode Campuran Perbandingan 1:2:3 Ditinjau Berdasarkan Umur Beton Sebagai Suplemen Bahan Ajar Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Kamis, 28 September 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal tiga bulan. Skripsi ini telah direvisi dan mendapatkan persetujuan dari Tim Penguji. Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. A. G. Tamrin, M.Pd., M.Si.		<u>11-10-2017</u>
Sekretaris	: Eko Supri Murtiono, S.T., M.T.		<u>11-10-2017</u>
Anggota I	: Anis Rahmawati, S.T., M.T.		<u>9-10-2017</u>
Anggota II	: Aryanti Nurhidayati, S.T., M.Eng.		<u>12-10-2017</u>

Skripsi sahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan

pada

Hari : **Rabu**

Tanggal : **18 Oktober 2017**

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret



Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.  
NIP.196101241987021001

Kepala Program Studi  
Pendidikan Teknik Bangunan



Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng  
NIP.197605122005012001

## ABSTRAK

Ardana Dika Anggara. K1513017. **PENGARUH TERAK BAJA PENGGANTI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN METODE CAMPURAN PERBANDINGAN 1:2:3 DITINJAU BERDASARKAN UMUR BETON SEBAGAI SUPLEMEN BAHAN AJAR MATA KULIAH ILMU BAHAN BANGUNAN.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, September 2017.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui pengaruh penggantian agregat kasar beton dengan terak baja pada variasi 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% pada umur 14 hari, 28 hari, 60 hari, dan 90 hari terhadap kuat tekan beton dengan metode campuran 1:2:3, (2) mengetahui beton dengan variasi penggantian terak baja 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan umur 14 hari, 28 hari, 60 hari, dan 90 hari berdasarkan berat isinya masih termasuk katagori beton normal, dan (3) mengetahui persentase terak baja yang digunakan sebagai pengganti agregat kasar mencapai kuat tekan optimal pada beton umur 14 hari, 28 hari, 60 hari, dan 90 hari dengan metode campuran 1:2:3.

Penelitian menggunakan metode kuantitatif eksperimen, dengan sampel beton berbentuk silinder dimensi 150 mm x 300 mm terhadap pengujian kuat tekan. Variabel bebas penelitian ini berupa penggantian sebagian agregat kasar dengan terak baja dengan metode campuran perbandingan 1:2:3. Adapun persentase penggantian yang digunakan adalah 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dari volume agregat kasar, sedangkan variasi umur pengujian benda uji adalah 14 hari, 28 hari, 60 hari, dan 90 hari dengan 3 buah sampel setiap variasi penggantian. Pengujian kuat tekan dilakukan dengan CTM (*Compressing Testing Machine*) menurut SNI 1974-2011.

Hasil penelitian sebagai berikut (1) Penggantian terak dan variasi umur berpengaruh terhadap kuat tekan beton terak baja, (2) Berat isi beton normal (2200-2500 kg/m<sup>3</sup>) dicapai pada variasi 20%, 40%, dan 60% sedangkan pada variasi 80% dan 100% tidak termasuk dalam katagori beton normal (>2500 kg/m<sup>3</sup>), (3) Penggantian terak baja dan variasi umur menghasilkan kuat tekan optimal beton terak pada persentase 60% yaitu 11,78 MPa pada umur 14 hari, 14,05 MPa pada umur 28 hari, 18,29 MPa pada umur 60 hari, dan 20,36 MPa pada umur 90 hari.

**Kata Kunci:** *terak baja, agregat kasar, umur beton, kuat tekan, beton terak*

## **ABSTRACT**

Ardana Dika Anggara. K1513017. **EFFECT OF STEEL SLAG REPLACEMENT OF THE COARSE AGGREGATE ON COMPRESSIVE STRENGTH OF NORMAL CONCRETE BY THE 1:2:3 RATIO MIXED METHOD OBSERVED BASED ON THE CONCRETE AGE AS A SUPPLEMENT TEACHING MATERIALS SCIENCE OF BUILDING MATERIALS.** Thesis, Surakarta: Teacher Training and Education Faculty, Sebelas Maret University, September 2017.

*The purpose of this research were observed (1) the effect of the influence of the replacement of coarse aggregate concrete with steel slag in the variation of 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% at 14 days, 28 days, 60 days, and 90 days of compressive strength of concrete by using a mixture of 1: 2: 3, (2) determine the concrete with a variation steel slag replacement of 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% by the age of 14 days, 28 days, 60 days, and 90 days based on the weight of the contents still include the category of normal concrete, and (3) determine the percentage of steel slag used as a substitute for coarse aggregate reach compressive strength optimal in the concrete age of 14 days, 28 days, 60 days, and 90 days with the method a mixture of 1: 2: 3.*

*The research used quantitative experimental method, with cylindrical concrete sample dimension 150 mm x 300 mm against compressive strength test. The independent variables of this research are partial replacement of coarse aggregates with steel slag with a 1: 2: 3 mixed ratio method. The percentage of replacements used were 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% of the coarse aggregate volume, whereas the test age variations were 14 days, 28 days, 60 days and 90 days with 3 pieces samples of each replacement variation. The compressive strength test was performed by CTM (Compressing Testing Machine) according to SNI 1974-2011.*

*The results of the research were: (1) The replacement of steel slag and age variation affects the compressive strength of the steel slag concrete, (2) The weight of normal concrete content (2200-2500 kg/m<sup>3</sup>) was achieved in variations of 20%, 40%, and 60% while in 80% and 100% variations not included in normal concrete categories (> 2500 kg/m<sup>3</sup>), (3) replacements of steel slag and age variation that produces the optimal compressive strength of steel slag concrete at 60% were the percentage of 11.78 MPa at 14 days, 14.05 MPa at 28 days, 18.29 MPa at the age of 60 days, and 20.36 MPa at age 90 days.*

**Keywords:** *steel slag, coarse aggregate, concrete age, compressive strength, slag concrete*

## MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.  
(Q.S. Al-Insyirah ayat 5-6)

“Carilah ilmu sejak dari buaian hingga ke liang lahat”.  
(Al Hadits)

"Pendidikan itu membangun untuk menggunakan kecerdasan, bukan untuk menjadi ahli hafalan. Maka rajinlah dan sabarlah".  
(Mario Teguh)

"Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat".  
(Winston Churchill)

“ Lakukan pekerjaan hari ini yang kamu rasa bisa diselesaikan, esok hari tinggal memikirkan pekerjaan yang lain”

~



## **PERSEMBAHAN**

Dengan ucapan Syukur *Alhamdulillah* skripsi ini saya persembahkan untuk:

### **Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar**

“Terima kasih untuk segalanya, kasih sayang, pengorbanan, dukungan motivasi dan kepercayaan yang kalian berikan”

### **Kelompok Skripsi 2012 (Rahmat, Siti, Lina, Risna, Permadi, Septi, Sugianto)**

“Terima kasih telah menjadi kakak tingkat yang luar biasa dalam penelitian ini”

### **Kelompok Skripsi Beton Terak (Jodi Setiawan)**

“Terima kasih telah menjadi tim yang luar biasa dalam penelitian ini”

### **Teman-teman PTB 2013**

"terima kasih dukungan motivasi dan keseruannya,  
PTB 2013 keluarga selamanya"

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya berupa kesempatan, ilmu, inspirasi, kesehatan dan keselamatan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"PENGARUH TERAK BAJA PENGGANTI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN METODE CAMPURAN PERBANDINGAN 1:2:3 DITINJAU BERDASARKAN UMUR BETON SEBAGAI SUPLEMEN BAHAN AJAR MATA KULIAH ILMU BAHAN BANGUNAN"**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan S-1 pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Selama pembuatan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Anis Rahmawati, S.T., M.T., selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi.
2. Aryanti Nurhidayati, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi.
3. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS Surakarta.
4. Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Bapak Abdul Haris S, S.Pd. M.Pd., selaku Koordinator Skripsi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Kedua orang tua penulis, yang telah memberikan doa, dorongan dan perjuangannya.
7. Kelompok skripsi beton terak, terima kasih kerjas samanya.
8. Teman-teman PTB angkatan 2013, terima kasih kekompakan, kebersamaan, dan bantuannya.
9. Teman-teman PTB angkatan 2012, terima kasih bantuannya.

10. Semua pihak yang ikut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan penelitian selanjutnya. semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak pada umumnya dan mahasiswa pada khususnya.

Surakarta, Oktober 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN ABSTRAK .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Pustaka .....	7
1. Kajian Teori Bahan Ajar.....	7
2. Kajian Teori Beton .....	8
B. Kerangka Berpikir .....	19
C. Hipotesis .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
1. Tempat Penelitian .....	21
2. Waktu Penelitian .....	21

B. Desain Penelitian .....	22
C. Populasi dan Sampel .....	22
1. Populasi Penelitian .....	22
2. Sampel Penelitian .....	23
D. Teknik Pengambilan Sampel .....	23
E. Teknik Pengumpulan Data .....	24
1. Sumber Data .....	24
2. Teknik Mendapatkan Data .....	24
F. Teknik Analisis Data .....	25
1. Uji Persyaratan Analisis .....	25
2. Analisis Regresi Linier Berganda .....	26
3. Pengujian Hipotesis .....	28
G. Prosedur Penelitian .....	29

#### BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian .....	37
1. Pemeriksaan Bahan.....	37
2. Hasil Perhitungan Rencana Campuran .....	38
3. Pembuatan Benda Uji .....	39
4. Perawatan Benda Uji .....	40
5. Hasil Pengujian Beton .....	41
B. Hasil Uji Pernyataan Analisis .....	42
1. Uji Normalitas .....	43
2. Uji Multikolinieritas .....	44
3. Analisis Regresi Linier Berganda.....	45
C. Pengujian Hipotesis .....	48
1. Hipotesis Pertama .....	48
2. Hipotesis Kedua .....	49
3. Hipotesis Ketiga .....	49
4. Hipotesis Keempat .....	50
D. Pembahasan Hasil Analisis Data .....	51
1. Pengaruh Kuat Tekan Beton Terak .....	51

2. Berat Isi Beton Terak.....	53
3. Kuat Tekan Optimal Beton Terak .....	54
4. Bahan Ajar yang dihasilkan .....	55
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	56
A. Simpulan .....	57
B. Implikasi .....	57
C. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
2.1 Batas Gradasi Agregat Halus .....	12
2.2 Analisis Saringan Agregat Kasar .....	13
3.1 Rincian Sempel Benda Uji .....	23
4.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus .....	37
4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	38
4.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Terak .....	38
4.4 Hasil Perhitungan Rencana Kebutuhan Total Camouran Beton.....	39
4.5 Kuat Tekan Beton .....	41
4.6 Berat Isi Beton .....	42
4.7 Hasil Uji Normalitas Kuat Tekan Beton Terak .....	43
4.8 Hasil Uji Multikolinieritas Kuat Tekan Beton Terak.....	44
4.9 <i>Anova</i> Uji F Kuat Tekan Beton Terak .....	46
4.10 <i>Coefficient</i> Uji T Kuat Tekan Beton Terak .....	47
4.11 <i>Model Summary</i> Kuat Tekan Beton Terak .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
2.1 CTM ( <i>Compressing Testing Machine</i> ).....	17
2.2 Kerangka Berfikir Penelitian .....	19
2.3 Paradigma Penelitian.....	20
3.1 Uji Kuat Tekan Pada Silinder Beton .....	25
3.2 Alur Penelitian .....	36
4.1 Grafik Berat Isi Beton .....	49
4.2 Grafik Hubungan Persentase Terak dan variasi Umur terhadap Kuat Tekan Beton Terak .....	50
4.3 Perbandingan Ikatan dalam Beton .....	51
4.4 Perbandingan Gradasi Kerikil dan Terak .....	52
4.5 Perbandingan Pori dalam Beton .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
I PENGUJIAN BAHAN .....	62
A. Langkah Uji Bahan .....	62
1. Agregat Halus (Pasir) .....	62
2. Agregat Kasar (Kerikil dan Terak) .....	69
B. Hasil Pengujian Bahan .....	73
1. Pengujian Agregat Halus .....	73
2. Pengujian Agregat Kasar (Kerikil) .....	78
3. Pengujian Terak .....	81
II PERHITUNGAN KEBUTUHAN BAHAN .....	85
A. Perhitungan Volume Benda Uji .....	85
B. Perhitungan Kebutuhan Bahan Benda Uji .....	85
III HASIL PENGUJIAN BENDA UJI.....	87
IV DATA SPSS .....	91
A. Uji Normalitas .....	91
B. Analisis Regresi Linier Berganda .....	93
C. Distribusi Nilai F .....	94
D. Distribusi Nilai T .....	96
V DOKUMENTASI PENELITIAN .....	98
A. Bahan dan Peralatan .....	98
B. Uji Bahan .....	101
C. Pengecoran .....	109
D. Perawatan Beton .....	110
E. <i>Capping</i> Beton .....	111
F. Uji Berat Isi dan Kuat Tekan Umur 14 Hari .....	112
G. Uji Berat Isi dan Kuat Tekan Umur 28 Hari .....	118
H. Uji Berat Isi dan Kuat Tekan Umur 60 Hari .....	124
I. Uji Berat Isi dan Kuat Tekan Umur 90 Hari .....	130

VI SILABUS .....	136
VII BAHAN AJAR .....	139