

**ANALISA PENAMBAHAN *FLY ASH* ( ABU TERBANG BATU BARA )  
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**



**OLEH  
ABDUL AZIZ  
NPM. 15510029**

**FAKULTAS TEKNIK  
TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2020**



**ANALISA PENAMBAHAN *FLY ASH* ( ABU TERBANG BATU BARA )  
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

**SKRIPSI**

**Diajukan  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

**ABDUL AZIZ  
NPM. 15510029**

**FAKULTAS TEKNIK  
TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2020**

## ABSTRAK

Abu terbang batu bara (*fly ash*) merupakan salah satu bahan tambah (*additive*) penambahan pembuatan beton. Selama ini pembuatan beton masih menggunakan semen dan kapur sebagai bahan ikat utama yang harganya cukup mahal. Oleh karena itu pada penelitian ini akan menggunakan alternatif bahan tambahan abu terbang batu bara yang memiliki harga lebih murah dan diprediksi dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

Beton menjadi material yang sangat penting dan banyak digunakan untuk membangun berbagai infrastruktur seperti jembatan, jalan raya, dan sarana prasarana lainnya. Pembuatan beton dapat menggunakan material substitusi parsial semen melalui penggunaan bahan hasil produksi sampingan produksi seperti abu terbang batu bara (*Fly Ash*) menggunakan produk sampingan hasil pembakaran batu bara pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejarah mana pengaruh penambahan fly ash terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Komposisi variasi penambahan fly ash sebanyak 0%, 10%, 20% dan 30% dari berat semen. Benda uji yang digunakan adalah selinder pada umur 7, 14 dan 28 hari. Penelitian ini menguji beton dengan benda uji selinder (diameter 15cm dan tinggi 30cm) dengan masing – masing variasi sebanyak 24 sample.

**Kata kunci:** Abu Terbang (*Fly ash*), Kuat Tekan, Kuat Tarik belah

## ABSTRACT

Coal fly ash is one of the additives for the addition of concrete production. So far, the manufacture of concrete still uses cement and lime as the main binding materials which are quite expensive. Therefore, this study will use an alternative as an additional material for coal fly ash which has a cheaper price and is predicted to increase the compressive strength and tensile strength of concrete.

Concrete is a very important material and is widely used to build various infrastructures such as bridges, roads and other infrastructure. Concrete can use partial cement substitution materials through the use of byproducts such as fly ash using a byproduct from burning coal in a Steam Power Plant (PLTU).

This study aims to determine the history of the effect of the addition of fly ash on the compressive strength and tensile strength of concrete. The composition of the variations in the addition of fly ash is 0%, 10%, 20% and 30% by weight of cement. The specimens used were cylinders at the age of 7, 14 and 28 days. This study tested concrete with cylindrical specimens (15cm in diameter and 30cm in height) with 24 samples of each variation.

Keywords: Fly ash, Compressive Strength, Tensile Strength

## RINGKASAN

Abdul Aziz. 2020. Analisa Penambahan *Fly Ash* ( Abu Terbang Batu Bara ) Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro.  
Pembimbing ( 1 ) Ir. Masherni, M.T, Pembimbing ( 2 ) Sari Utama Dewi, S.T., M.T.

**Kata kunci:** Abu Terbang Batu Bara (*Fly ash*)

Abu terbang batu bara (*fly ash*) merupakan salah satu bahan tambah (*additive*) penambahan pembuatan beton. Selama ini pembuatan beton masih menggunakan semen dan kapur sebagai bahan ikat utama yang harganya cukup mahal. Oleh karena itu pada penelitian ini akan menggunakan alternatif bahan tambahan abu terbang batu bara yang memiliki harga lebih murah dan diprediksi dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejarah mana pengaruh penambahan *fly ash* terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Komposisi variasi penambahan *fly ash* sebanyak 0%, 10%, 20% dan 30% dari berat semen. Benda uji yang digunakan adalah selinder pada umur 7, 14 dan 28 hari. Penelitian ini menguji beton dengan benda uji selinder ( diameter 15cm dan tinggi 30cm ) dengan masing – masing variasi sebanyak 24 sample.

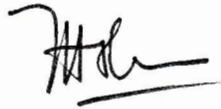
Beton tanpa dan penambahan *fly ash* dari 0%, 10%, 20% dan 30% beton mengalami kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Kuat tekan beton pada umur 7 hari mencapai 0% ( 111,347 kuat tekan) (14,154 kuat tarik belah), (10% ( 135,881) (13,918 kuat tarik belah), 20% (111,347) (13,446 kuat tarik belah), dan 30% (135,881) (14,154 kuat tarik belah) Mpa. Dan pada umur 14 hari mencapai 0%( 183,062 kuat tekan) (14,390 kuat tarik belah), (10% (231,186 kuat tekan) ( 13,210 kuat tarik belah), 20% (282,142 kuat tekan ) (15,805 kuat tarik belah), 30%(292,521 kuat tekan ) (20,287 kuat tarik belah) Mpa. Untuk beton umur 28 hari 0% (829,441 kuat tekan ), (29,488 kuat tarik belah), 10% (920,028 kuat tekan), (32,790 kuat tarik belah), 20% (993,631 kuat tekan) (39,160 kuat tarik belah), 30% (1070,064 kuat tekan) (49,776 kuat tarik belah) Mpa. Untuk kuat tekan kuat tarik belah optimum terjadi pada beton dengan penambahan *fly ash* 30%, yaitu 1070,064 Mpa pada umur 28 hari. Dan pada kuat tarik belah beton optimum terjadi pada umur 28 hari mencapai 49,776 Mpa.

## PERSETUJUAN

Skripsi oleh **ABDUL AZIZ** ini,  
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

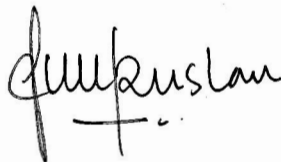
Metro, 28 Agustus 2020

Pembimbing I



Ir. Masherni, M.T  
NIDN. 0019036301

Pembimbing II



Sari Utama Dewi, S.T., M.T.  
NIDN. 0203038101

Ketua Program Studi

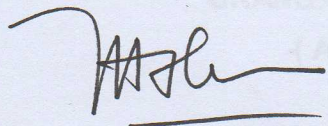


Leni Sriharyani, S.T., M.T.  
NIDN. 0210018102

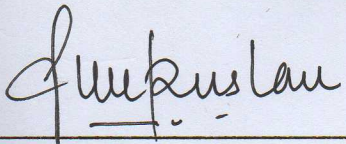
## PENGESAHAN

Skripsi oleh **ABDUL AZIZ** ini,  
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal, 31 Agustus 2020

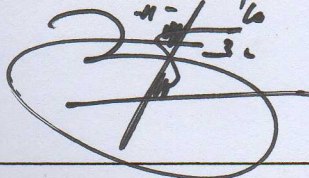
Tim Penguji



\_\_\_\_\_, Penguji I  
Ir. Masherni, M.T.



\_\_\_\_\_, Penguji II  
Sari Utama Dewi, S.T., M.T.



\_\_\_\_\_, Penguji Utama  
Yusuf Amran, S.T., M.T.

Mengetahui

Fakultas Teknik Sipil

Dekan



\_\_\_\_\_  
Kemas Ridwan, S.T., M.Eng.  
NIDN.0210096904



**MOTTO**

**DOA IBU MENYILIMUTI SETIAP LANGKAHKU KE MANAPUN AKU PERGI, DI  
MANAPUN AKU DITEMPATKAN, AKU BERSAMA – SAMA DENGAN DOA  
NYA**

**-( Zarry Hendrik )-**

**HAI ORANG – ORANG YANG BERIMAN, JADIKANLAH SABAR DAN  
SHALATMU SEBAGAI PENOLONGMU, SESUNGGUHNYA ALLOH BESERTA  
ORANG – ORANG YANG SABAR**

**-( Al – Baqarah: 153 )-**

**DUA MUSUH TERBESAR KESUKSESAN ADALAH PENUNDAAN DAN  
ALASAN**

**-Jaya Setiabudi-**

## PERSEMBAHAN

Untuk kedua orang tuaku Bapak Ma'ruf Ibuk Nurmi'ah tercinta dan adikku tersayang panji Nadhifa Ziluloh, Aulia Syahla Salsabila dan Dewi Nawang Wulan yang selalu mendoakan dan mendukungku dalam segala hal dan selalu menyemangatiku didalam keadaan apapun.

Untuk semua dosen – dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Terutama kepada Ibu Sari Utama Dewi, S.T., M.T, Selaku pembimbing 2 dan Bapak Ir. Masherni, M.T, Selaku Pembimbing 1, dan Ibu Leni Sriharyani Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, yang telah mengajarkan banyak hal serta membimbingku dalam menyelesaikan skripsi ini.

Untuk saudara – saudara yang telah memberikan dukungan dan doa

Untuk semua teman – teman rekan seperjuangan, Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro Angkatan 2015, Sigit Sugiarto, S.T, Iwan Permadi, Dumeh sa'adin, Adi Wiranto, Muhammad Aditya, Bayu Triatmoko, S.T, Sandi Oktavian, Doni Prasetyo, S.T, Nirwan Sugatama, Widodo, S.T, Febri Prasetyo, Robi Zul Anggara, Ifwan Irsasudin, Abdi Saputra, Andiyanto Kurniawan, M. Aprianto, Ahmad Suandi, Shilvia Aswari, Lagita Oktaviani, Siti Salma, Merza Oktaviani, M Ghozali Rahman, Nova Hidayat. Jangan patah semangat terus berusaha kejar semua impian dan cita – cita tetap kompak jaga silaturahmi.

Dan untuk Dewi Nawang Wulan yang selalu menyemangatiku, mendengarkan keluh kesahku, yang selalu bersabar menghadapiku dan selalu memberi dukungan kepadaku, Do'aku untukmu semoga menjadi orang yang membagakanku bagiku.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Android Terintegrasi Nilai-nilai Islam Pada materi Aljabar Linier SMA Negeri 1 Ahmad Dahlan*”. Shalawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa’at-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak KMS. Ridhuan, S.T., M. Eng, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Ibu Leni Sriharyani, S.T., M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Ibu Sari Utama Dewi, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
5. Bapak Ir Masherni, M.T. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
6. Kedua orang tua yang telah memberi doa dan untuk kesuksesan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis hanya dapat memohon dan berdoa atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, semangat, masukan, dan do’a yang telah diberikan menjadi pintu datangnya Ridho dan Kasih Sayang Allah SWT di dunia dan akhirat. *Aamiin ya Rabbal alamiin*. semoga skripsi ini akan membawa manfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Metro, Agustus 2020

**Abdul Aziz**  
**NPM. 15510029**

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Aziz  
NPM : 15510029  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan sebenarnya bahwa penelitian ini yang berjudul, **Analisa Penambahan Fly Ash ( Abu Terbang Batu Bara ) Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton**, benar – benar hasil karya sendiri, bebas terhadap peniruan orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain dirujuk sesuai dengan cara – cara penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila kemudian hari terbukti bahwa dalam penelitian ini terkandung ciri – ciri plagiat dan bentuk – bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

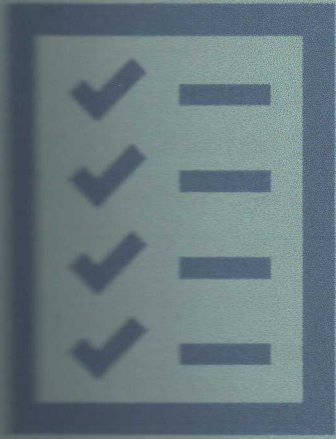
Metro, 9 Agustus 2020  
Yang membuat pernyataan



**Abdul Aziz**  
NPM. 15510029



UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO



# SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 1593/II.3.AU/F/UPI-UK/2020

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

**Nama** : ABDUL AZIZ  
**NPM** : 15510029  
**Jenis Dokumen** : SKRIPSI

**Judul :**

**ANALISIS PENAMBAHAN FLY ASH ( ABU TERBANG BATU BARA) TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 07 September 2020  
Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0224018703

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN LOGO</b> .....	ii
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	viii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	xi
<b>SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN ( <i>Similarity Check</i> )</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Kegunaan Penelitian.....	2
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
F. Lokasi Penelitian.....	3
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR</b>	
A. Kajian Literatur Yang Mendukung Variabel Terikat dan Bebas .....	4
B. Penelitian Relevan .....	21
C. Kerangka Pemikiran.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian .....	23
B. Tahapan Penelitian .....	24
1. Teknik Sampling.....	24
2. Tahapan.....	24

C. Devinisi Oprasional Variabel .....	25
D. Teknik Pengumpulan Data .....	25
E. Instrumen Penelitian.....	26
F. Teknik Analisis Data .....	35

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Gambaran Umum.....	36
B. Hasil Penelitian .....	36
1. Deskripsi Data .....	36
2. Analisis Data.....	50
C. Pembahasan.....	52

#### **BAB V PENUTUP**

A. Simpulan .....	53
B. Saran .....	53

<b>DAFTAR LITERATUR.....</b>	<b>54</b>
------------------------------	-----------

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kuat Tekan Minimum Semen Portland.....	7
2. Pengaruh Sifat Agregat pada Sifat Beton.....	9
3. Gradasi Standar Agregat Kasar .....	13
4. Gradasi Standar Agregat Halus .....	14
5. Variabel Penelitian.....	30
6. Nilai <i>Slump</i> untuk Berbagai Jenis Konstruksi .....	30
7. Berat Air Perlu untuk Setiap m <sup>3</sup> Beton dan Udara .....	31
8. Hubungan Faktor Air Semen dengan Kuat Tekan Beton.....	31
9. Faktor Air Semen Maksimum Sesuai dengan KondisiLingkungan .....	31
10. Persentase Volume Agregat Kasar per m <sup>3</sup> Beton .....	32
11. Hasil Pengujian Agregat Halus .....	37
12. Pengujian Agregat Kasar .....	38
13. <i>Recommended volume of coarse aggregates per unit volume of concrete</i> .....	40
14. <i>first estimate of mixing water tequirement and air content of fresh concrete</i> based on using sand with 35 percent voids.....	41
15. Hasil Pengujian <i>Slump Test</i> .....	42
16. Nilai Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari .....	44
17. Nilai Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 7 Hari .....	45
18. Nilai Kuat Tekan beton umur 14 Hari .....	46
19. Nilai Kuat Tarik Belah beton umur 14 Hari .....	47
20. Nilai Kuat Tekan beton umur 28 Hari .....	48
21. Nilai Kuat Tarik Belah Beton umur 28 Hari.....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Butiran <i>Fly Ash</i> .....	17
2. Desain Penelitian.....	23
3. Diagram batang <i>Slum Test</i> .....	42
4. Diagram batang kuat tekan dan kuat tarik belah beton umur 7 hari .....	45
5. Diagram batang kuat tekan dan kuat tarik belah beton umur 14 hari .....	47
6. Diagram batang kuat tekan dan kuat tarik belah beton umur 28 hari .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keterangan Bebas Laboratorium .....	53
2. Perhitngan Rencana Campuran Beton Mutu K 225.....	54
3. Coarse Agregate dan FM Test.....	59
4. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	60
5. Berat Volue Agregat Kasar .....	61
6. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	62
7. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	63
8. Fine Agregat dan FM Test .....	64
9. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	65
10. Berat Volume Agregat Halus.....	66
11. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	67
12. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	68
13. Uji Kuat Tekan Beton .....	69
14. Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	81
15. Dokumentasi Hasil Penelitian.....	92