

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU TERBANG (*FLY ASH*)  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON  $F_c$ ' 20 MPa**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV  
Perancangan Jalan dan Jembatan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Rakha Rizqurramdhan Rassat  
Yuser Krispan**

**(061940112214)  
(061940112221)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

PENGARUH SUBSTITUSI ABU TERBANG (*FLY ASH*)  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON  $f_c'$  20 MPa



SKRIPSI

Disahkan dan disetujui oleh :

Menyetujui  
Pembimbing I

Palembang, Agustus 2023  
Pembimbing II

Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP. 196905092000031001

Ika Sulianti, S.T., M.T.  
NIP. 198107092006042001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ketua Prodi D IV Perancangan  
Jalan dan Jembatan

Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP. 196905092000031001

Ir. Kosim, M.T.  
NIP. 196210181989031002

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU TERBANG (*FLY ASH*)  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON  $F_c'$  20 MPa**


**SKRIPSI**

Disetujui oleh Penguji Skripsi  
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji


Tanda Tangan

1. Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP 196905092000031001



.....

2. Ir. Kosim, M.T.  
NIP 196210181989031002



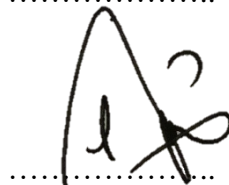
.....

3. Ir. Yusri, M.T.  
NIP 195812181989031001



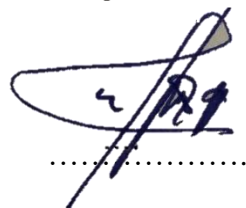
.....

4. Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.  
NIP 196101011988031040



.....

5. Sukarman, S.T., M.T.  
NIP 195812201985031001



.....

## **MOTTO**

*“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan, Tidak ada kemudahan tanpa doa”*

**(Rakha Rizqurramdhan Rassat)**

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah rabbi'l alamin, saya ucapkan atas kelancaran dan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan sarjana terapan pada program studi Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknk Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Untuk itu saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku tersayang ayah Junus Eduard Rassat dan mama Djauharoh Zahro yang selalu memberi support serta doa-doa terbaiknya untuk kelancaran dan keberhasilan saya

Terimakasih saya ucapkan kepada Yuser Krispan karena telah menjadi partner KP dan SKRIPSI, sahabat, saudara dan teman seperjuangan, terimakasih telah melewati suka duka bersama.

Terimakasih juga untuk Pak Ibrahim dan Ibu Ika Sulianti selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberi masukan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini

Dan yang terakhir, untuk teman-teman kunang's dan paguyuban sgs, orang-orang terdekat dan terkasih serta segala pihak yang namanya tidak bias disebutkan satu-persatu. Terimakasih atas segala dukungan moril maupun materil yang tiada hentinya diberikan kepada saya dari awal memulai kuliah hingga sekarang

**Rakha Rizqurramdhan Rassat**

## MOTTO

*“Only you can change your life. Nobody else can do it for you”*

aku tahu ketika kuceritakan bukan untuk merubah kawan  
lebih sayang bukan merubah musuh menjadi cinta  
aku hanya ingin menceritakan inilah aku. Dan pada akhirnya  
hanya diri sendirilah yang memahami dan mengerti  
tentang diri ini.

“pepatah jepang yang menjadi motivasiku **NANA KOROBY YA OKI**  
Jatuh tujuh kali bangkit delapan kali, yang artinya sepele apapun  
Luka sesulit apapun cobaan jangan pernah sesekali  
Kamu berpikir untuk menyerah”

Dengan tidak mengurangi rasa syukur kepada allah swt,  
kupersembahkan skripsi ini untuk :

- ❖ Ayahanda tercinta (Herkules) dan ibunda tercinta (Rohaini)
  - ❖ Ayuk saya dan suami (winda dan Noper)
- ❖ Kedua kakak saya dan istri ( Dekos dan Nopria) ( Emon dan Indah)
- ❖ Wanita yang selalu ada disampingku dan penyemangatku (Telin Febiola)

**Yuser Krispan**

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU TERBANG (*FLY ASH*) TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON  $F_c'$  20 Mpa**

**ABSTRAK**

Oleh : Rakha Rizqurramdhan Rassat, Yuser Krispan

Negara Indonesia terutama pada Provinsi Sumatera Selatan khususnya di kota-kota atau di kabupaten yang sedang melakukan pembangunan dari jalan, jembatan dan tol. Hampir seluruh konstruksi bangunan menggunakan beton sebagai bahan bangunan. Pada penelitian ini peneliti merencanakan mutu beton  $F_c'$  20 MPa menggunakan substitusi atau biasa disebut dengan bahan pengganti yaitu Abu Terbang (*Fly Ash*) dengan komposisi terhadap campuran beton sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Mutu beton yang direncanakan 20 MPa yang diuji pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Penelitian ini menguji beton dengan benda uji silinder (diameter 150 mm dan tinggi 300 mm) sebanyak 9 sampel dan terdiri dari 6 variasi. Dari penelitian ini didapatkan kuat tekan optimum pada variasi 10% yaitu sebesar 24,12 MPa. Kuat tekan yang terendah terdapat pada variasi 30% yaitu sebesar 13,89 MPa. Pembuatan beton menggunakan *Fly Ash* perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai substitusi *Fly Ash* guna untuk mendapatkan nilai yang lebih optimal pada penggunaan *Fly Ash*.

**Kata Kunci : Beton, Kuat Tekan Beton, Beton Menggunakan Abu Terbang, *Fly Ash***

***EFFECT OF FLY ASH SUBSTITUTION (ABU TERBANG) ON  
CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH  $F_c$  ' 20 Mpa***

**ABSTRACT**

By : Rakha Rizqurramdhan Rassat, Yuser Krispan

*Republic of Indonesia, especially in the Province of South Sumatra, especially in cities or regencies which are currently carrying out the construction of roads, bridges and toll roads. Almost all building constructions use concrete as a building material. In this study the researchers planned the quality of  $F_c$  20 MPa concrete using a substitute or commonly called a substitute material, namely Fly Ash with a composition of 10%, 15%, 20%, 25%, 30% concrete mixture. Planned concrete quality of 20 MPa tested at 7 days, 14 days and 28 days. This study tested concrete with cylindrical specimens (diameter 150 mm and height 300 mm) of 9 samples and consisted of 6 variations. From this research, it was found that the optimum compressive strength at 10% variation was 24.12 MPa. The lowest compressive strength is found at 30% variation, namely 13.89 MPa. Making concrete using Fly Ash needs to be done further research on the substitution of Fly Ash in order to get a more optimal value on the use of Fly Ash.*

***Keywords : Concrete, Concrete Compressive Strength, Concrete Using Fly Ash, Fly Ash***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Substitusi Abu Terbang (*Fly Ash*) Terhadap Kuat Tekan Beton Fc’ 20 MPa**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan program studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sangat berterima kasih karena mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Prodi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
5. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa serta dukungan selama proses ini.
7. Teman-teman seangkatan terutama kelas 8 PJJ M atas kerjasamanya.

Penulis berharap semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi semua pihak, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Agustus 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
<b><u>LEMBAR PENGESAHAN</u></b> .....	ii
MOTTO. ....	iii
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
<b><u>KATA PENGANTAR</u></b> .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>
<b><u>DAFTAR ISI</u></b> .....	v
<b><u>DAFTAR GAMBAR</u></b> .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>
<b><u>DAFTAR TABEL</u></b> .....	xiii
<b><u>BAB I PENDAHULUAN</u></b> .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>
<u>1.1 Latar Belakang</u> .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>
<u>1.2 Rumusan Masalah</u> .....	3
<u>1.3 Tujuan dan Manfaat</u> .....	3
<u>1.3.1 Tujuan</u> .....	3
<u>1.3.2 Manfaat</u> .....	3
<u>1.4 Ruang Lingkup Penelitian</u> .....	3
<u>1.5 Sistematika Penulisan</u> .....	4
<b><u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u></b> .....	5
<u>2.1 Penelitian Terdahulu</u> .....	5
<u>2.2 Dasar Teori</u> .....	6
<u>2.2.1 Jalan</u> .....	6
<u>2.2.2 Perkerasan jalan</u> .....	7
<u>2.2.3 Beton</u> .....	7
<u>2.2.4 Beton Ringan</u> .....	9
<u>2.2.5 Material Penyusun Beton</u> .....	11
<u>2.2.6 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)</u> .....	20
<u>2.2.7 Kuat Tekan Beton</u> .....	21
<u>2.2.8 Klasifikasi Beton</u> .....	22

<b><u>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</u></b> .....	24
<u>3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian</u> .....	24
<u>3.2 Rencana Kerja Penelitian</u> .....	24
<u>3.3 Teknik Pengumpulan Data</u> .....	24
<u>3.3.1 Data Primer</u> .....	24
<u>3.3.2 Data Sekunder</u> .....	26
<u>3.4.1 Diagram alur tahapan penelitian</u> .....	26
<u>3.4.2 Bahan Penelitian</u> .....	28
<u>3.5 Pelaksanaan Penelitian</u> .....	28
<u>3.5.1 Analisa Saringan Agregat</u> .....	28
<u>3.5.2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat</u> .....	29
<u>3.5.3 Bobot isi gembur agregat</u> .....	32
<u>3.5.4 Bobot isi padat agregat</u> .....	33
<u>3.5.5 Kadar air agregat</u> .....	35
<u>3.5.6 Kadar lumpur agregat</u> .....	36
<u>3.5.7 Kekerasan agregat kasar</u> .....	37
<u>3.5.8 Berat jenis semen</u> .....	38
<u>3.5.9 Konsistensi semen</u> .....	39
<u>3.5.10 Waktu pengikatan semen</u> .....	41
<u>3.6 Benda Uji</u> .....	43
<u>3.7 Metode Analisis Data</u> .....	43
<u>3.8 Tahapan Penelitian</u> .....	44
<b><u>BAB IV PEMBAHASAN</u></b> .....	47
<u>4.1 Hasil Pengujian Material</u> .....	47
<u>4.1.1 Hasil pengujian sifat fisik agregat</u> .....	47
<u>4.1.2 Hasil Pengujian Semen</u> .....	60
<u>4.1.3 Hasil Pengujian Fly Ash</u> .....	60
<u>4.2 Perencanaan Campuran Beton</u> .....	61
<u>4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton</u> .....	64
<u>4.4 Analisa Hasil Pengujian Kuat tekan Beton</u> .....	70
<u>4.4.1 Peningkatan Kuat Tekan Benda Uji</u> .....	70

<u>4.5 Analisa Regresi</u> .....	71
<b><u>BAB V PENUTUP</u></b> .....	76
<u>5.1. Kesimpulan</u> .....	76
<u>5.2. Saran</u> .....	77
<b><u>DAFTAR PUSTAKA</u></b> .....	78

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2. 1 Gradasi Pasir Zona I</u> .....	15
<u>Gambar 2. 2 Gradasi Pasir Zona II</u> .....	16
<u>Gambar 2. 3 Gradasi Pasir Zona III</u> .....	16
<u>Gambar 2. 4 Gradasi Pasir Zona IV</u> .....	17
<u>Gambar 2. 5 Gradasi Agregat Halus</u> .....	17
<u>Gambar 2. 6 Fly Ash</u> .....	21
<u>Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian</u> .....	27
<u>Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Kasar</u> .....	48
<u>Gambar 4. 2 Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 2</u> .....	49
<u>Gambar 4. 3 Kuat Tekan Beton Rata-Rata pada Umur 7 Hari</u> .....	67
<u>Gambar 4. 4 Kuat Tekan Beton Rata-Rata pada Umur 14 Hari</u> .....	68
<u>Gambar 4. 5 Kuat tekan Beton Rata-Rata pada Umur 28 Hari</u> .....	69
<u>Gambar 4. 6 Grafik Kuat Tekan Beton 7 Hari</u> .....	69
<u>Gambar 4. 7 Grafik Kuat Tekan Beton 14 Hari</u> .....	70
<u>Gambar 4. 8 Grafik Kuat Tekan Beton 28 Hari</u> .....	70
<u>Gambar 4. 9 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Normal</u> .....	72
<u>Gambar 4. 10 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran (10%) – Slump 6cm</u> .	72
<u>Gambar 4. 11 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran (15%) – Slump 6cm</u> .	73
<u>Gambar 4. 12 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran (20%) – Slump 6 cm</u> .	74
<u>Gambar 4. 13 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran (25%) – Slump 6 cm</u> .	74
<u>Gambar 4. 14 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran (30%) – Slump 6 cm</u> .	75

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1 Kelemahan Beton dan Cara Mengatasinya</u> .....	9
<u>Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Halus Menurut (BS)</u> .....	15
<u>Tabel 2. 3 Syarat Kekuatan Agregat</u> .....	19
<u>Tabel 2. 4 Mutu Beton dan Penggunaan</u> .....	22
<u>Tabel 3. 1 Sampel Penelitian</u> .....	43
<u>Tabel 3. 2 Job Mix Design</u> .....	44
<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>	
<u>Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar</u> .....	47
<u>Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Analisa Agregat Halus</u> .....	48
<u>Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar</u> .....	49
<u>Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus</u> .....	51
<u>Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar</u> .....	52
<u>Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar</u> .....	53
<u>Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus</u> .....	54
<u>Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Bobot Gembur Agregat Halus</u> .....	54
<u>Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar</u> .....	55
<u>Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar</u> .....	56
<u>Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus</u> .....	57
<u>Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus</u> .....	57
<u>Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Agregat dengan Bejana Rudolf</u> .....	58
<u>Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen</u> .....	59
<u>Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis FlyAsh</u> .....	60
<u>Tabel 4. 16 Proporsi Campuran Beton Untuk Setiap 9 Sampel Benda Uji Silinder</u> .....	61
<u>Tabel 4. 17 Proporsi Campuran Beton Untuk 1m<sup>3</sup></u> .....	62
<u>Tabel 4. 18 Proporsi Campuran Beton Untuk 1m<sup>3</sup> Yang Telah Terkoreksi</u> .....	62
<u>Tabel 4. 19 Perencanaan Campuran Beton</u> .....	63
<u>Tabel 4. 20 Hasil Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Slump 6 cm</u> <u>menggunakan Fly Ash 10%</u> .....	65
<u>Tabel 4. 21 Hasil Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Slump 6 cm</u> <u>menggunakan Fly Ash 15%</u> .....	65

<u>Tabel 4. 22 Hasil Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Slump 6 cm</u> <u>menggunakan <i>Fly Ash</i> 20%.</u> ....	66
<u>Tabel 4. 23 Hasil Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Slump 6 cm</u> <u>menggunakan <i>Fly Ash</i> 25%.</u> ....	66
<u>Tabel 4. 24 Hasil Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Slump 6 cm</u> <u>menggunakan <i>Fly Ash</i> 30%.</u> ....	67
<u>Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Setiap Benda Uji</u> .....	71