

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* DAN LIMBAH PLASTIK  
TERHADAP BETON  $F_c$  25 Mpa**

**TUGAS AKHIR**

**Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir**

**(SPL 18354)**

**Disusun Oleh**

**IRVAN YANCE SUMAMPOW**

**19014037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE**

**MANADO**

**2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* DAN LIMBAH PLASTIK  
TERHADAP BETON  $F_c$  25 Mpa**

**TUGAS AKHIR**

**Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir  
(SPL 18354)**

**Disusun Oleh**

**IRVAN YANCE SUMAMPOW**

**19014037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE**

**MANADO**

**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Irvan Yance Sumampow  
NIM : 19014037  
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 13 Maret 2002  
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “**PENGARUH PENAMBAHAN FLY ASH DAN LIMBAH PLASTIK TERHADAP BETON MUTU Fc 25 Mpa**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 3 Juli 2023  
Yang Menyatakan,



Irvan Yance Sumampow

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Fabian Johanes Manoppo

Dosen Pembimbing II

Ir. I Gede Yohan Kafrain, S.T., M.Eng. IPM

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.

## LEMBAR PENGESAHAN



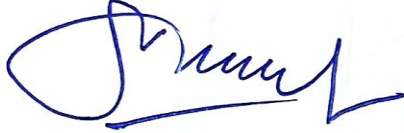
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE

MANADO-INDONESIA

Nama : Irvan Yance Sumampow  
Nim : 19014037  
Fakultas : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* DAN  
LIMBAH PLASTIK TERHADAP BETON MUTU  $F_c$  25 Mpa  
Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Fabian Johannes Manoppo  
Pembimbing II : Ir. I Gede Yohan Kafrain, S.T., M.Eng., IPM

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Fabian Johanes Manoppo

Dosen Pembimbing II



Ir. I Gede Yohan Kafrain, S.T., M.Eng. IPM

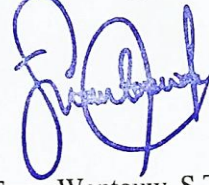
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

Ketua Program Studi



Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.

## ABSTRAK

Kuat tekan beton memiliki peran penting dalam menentukan kualitas beton. Semakin tinggi kuat tekan beton, semakin baik kualitas beton tersebut. Namun, untuk menciptakan beton berkualitas, diperlukan penggunaan faktor air semen yang rendah. Namun, jika faktor air semen terlalu rendah, hal tersebut dapat mempengaruhi proses pemadatan beton dan menyebabkan terbentuknya rongga-rongga di dalamnya.

Dalam perkembangan zaman saat ini, terdapat berbagai bahan material dan zat tambahan yang dapat digunakan untuk mencegah masalah tersebut dan meningkatkan kualitas beton tanpa meningkatkan biaya produksi secara signifikan. Beberapa contohnya adalah penambahan pecahan keramik, sekam padi, limbah las karbit, serat kaca, serat dan fiber, serta berbagai jenis limbah plastik dan limbah lainnya.

Kenaikan harga semen berdampak pada kenaikan harga pembuatan beton secara keseluruhan. Untuk mengatasi hal ini, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan limbah batubara, seperti abu batubara atau fly ash, untuk mengurangi penggunaan semen dalam campuran beton. Fly ash memiliki keunggulan karena mengandung silica, yang memungkinkan beton memiliki kekuatan tekan yang melebihi yang direncanakan. Selain itu, penggunaan fly ash juga dapat mengurangi biaya perencanaan beton.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan fly ash dan plastik sebagai pengganti material dalam campuran beton memiliki pengaruh terhadap nilai slump yang diperoleh. Pada beton normal, nilai slump yang diperoleh adalah 9 cm. Namun, dengan penambahan 10% fly ash dan 1% plastik, nilai slump menurun menjadi 7 cm. Pada penambahan 10% fly ash dan 5% plastik, nilai slump semakin menurun menjadi 6 cm. Dan pada penambahan 10% fly ash dan 10% plastik, nilai slump paling rendah yaitu 5 cm. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentase bahan tambahan yang ditambahkan dalam campuran beton, semakin tinggi viskositas campuran beton yang dihasilkan.

Kata Kunci : Beton, Pengujian Kuat Tekan Beton, *Fly Ash*

## **ABSTRACT**

The compressive strength of concrete plays a crucial role in determining its quality. The higher the compressive strength of concrete, the better its quality. However, to achieve high-quality concrete, it is necessary to use a low water-cement ratio. If the water-cement ratio is too low, it can affect the compaction process of concrete and result in the formation of voids.

In the current era of development, various materials and additives can be used to address these issues and improve the quality of concrete without significantly increasing production costs. Some examples include adding crushed ceramics, rice husk, carbide welding waste, glass fibers, and various types of plastik and other waste materials.

The increase in the price of cement leads to a rise in the overall cost of concrete production. One solution to mitigate this is by utilizing coal waste, such as fly ash, to reduce the use of cement in concrete mixtures. Fly ash has the advantage of containing silica, which allows concrete to achieve compressive strength that exceeds the planned strength. Additionally, the use of fly ash can also reduce the cost of concrete planning.

The test results indicate that the use of fly ash and plastik as substitutes in concrete mixtures has an influence on the obtained slump value. In normal concrete, the slump value obtained is 9 cm. However, with the addition of 10% fly ash and 1% plastik, the slump value decreases to 7 cm. With the addition of 10% fly ash and 5% plastik, the slump value further decreases to 6 cm. Finally, with the addition of 10% fly ash and 10% plastik, the slump value reaches its lowest at 5 cm. From these results, it can be concluded that the higher the percentage of added materials in the concrete mixture, the higher the viscosity of the resulting concrete mixture.

**Keywords:** Concrete, Compressive Strength Test of Concrete, Fly Ash

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dan Terima Kasih saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan kemurahan-Nya, Juga pada Bunda Maria Karena Telah menjadi perantara doa-doa saya kepada putra-nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN FLY ASH DAN LIMBAH PLASTIK TERHADAP BETON Fc 25 Mpa” ini dengan baik.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado.

Selama Penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima bimbingan dan masukan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ir. Ronald Rachmadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Prof. Dr. Ir. Fabian Johannes Manoppo. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ramon Charles Rumambi, S. T, M. T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi masukan dan saran untuk judul Tugas Akhir ini.
6. Ir. I Gede Yohan Kafraim, S.T., M.T.,IPM Selaku Dosen Pembimbing II, dosen yang telah banyak memberi masukan,saran, dan bimbingan dalam penentuan judul serta penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado yang selalu mengayomi, memberi bimbingan selama proses perkuliahan.



8. Seluruh keluarga khususnya, Papa, Mama, Kakak-Kakak, Sander dan Lili, dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan, mendukung, memotivasi dari awal kuliah sampai pada proses penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Sahabat-sahabat Le Kumbang Pe anak-anak ,Rex Beetle, JP, yang selalu mendukung, dan menjadi tempat mencurahkan kesusahan, kebahagiaan, amarah.
10. Mner Alfrets, Mner Ronny dan Kak Marcelino Slat serta seluruh teman-teman yang telah membantu selama penulis melakukan penelitian di Laboratorium Uji Material Politeknik Negeri Manado.
11. Teman-teman di grup (POLIMDO) yang bersama-sama melakukan penelitian di Laboratorium Uji Material.
12. Teman-teman angkatan 2019 Teknik Sipil Universitas Katolik Dela Salle Manado yang telah bersama-sama dengan penulis sejak awal kuliah.
13. Yang terakhir saya akan mengucapkan Terima Kasih kepada diri saya sendiri karena telah kuat, mampu, siap, sabar, menjalani setiap proses pendewasaan hidup yang telah saya alami.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran untuk Tugas Akhir ini. Tuhan Yesus memberkati kita semua.

Manado, 27 Juni 2022

Irvan Sumampow

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Tugas Akhir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Manfaat Tugas Akhir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6. Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Beton.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Semen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Agregat Kasar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Air.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. <i>Fly ash</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8. Plastik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9. Rencana Campuran Beton (SNI 03-2834-2000).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Tempat Pelaksanaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2.1	Data Primer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2	Data Sekunder.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Bagan Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.	Persiapan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.	Pemeriksaan Material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.	Pengolahan Plastik PET .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.	Rencana <i>Mix Design</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.	Pembuatan Benda Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.	Pemeriksaan Slump Test .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.10.	Perawatan Benda Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.11.	Pengujian Kuat Tekan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.12.	Rencana Pembuatan Sampel Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Tinjauan Umum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Hasil pemeriksaan Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1.	Pengujian Berat isi Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.	Pengujian Saringan Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4.	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5.	Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5.	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6.	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.7.	Pengujian Abrasi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.8.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.9.	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.10.	Pengujian Saringan Agregat Kasar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Pembuatan Mix Design Beton.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.	Pembuatan Sampel Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.	Pembuatan Sampel Uji Untuk Bahan Penambah Pada Beton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.	Hasil Pengujian Slump .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN A .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Saringan Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Isi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Abrasi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Saringan Agregat Kasar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hasil Pemeriksaan Material.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Campuran Beton Fc 25 Mpa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN B .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengambilan Material.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Abrasi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Berat Isi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Saringan Agregat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bahan Tambahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Slump Test.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pencetakan Dan Perawatn Benda Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Pengujian Kuat Tekan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Semen .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2. Agregat Kasar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3. Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4. Air.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5. <i>Fly ash</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6. Plastik PET.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1. Bagan Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1. Pengujian Berat Isi Agregat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2. Grafik Saringan Agregat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3. Pengujian Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4. Pengujian Kadar Lumpur Agregat ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>
Gambar 4. 7. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8. Pengujian Abrasi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 9. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>
Gambar 4. 10. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>not defined.</b>
Gambar 4. 11. Grafik Saringan Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 12. Pengujian Saringan Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 13. Grafik Nilai Kuat tekan Beton Dan Faktor Air Semen ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14. Grafik Gradasi Zona 2 Agregat Halus**Error!   Bookmark   not**

**defined.**

Gambar 4. 15. Grafik Presentase Pasir terhadap kadar air total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 20 mm.**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16. Grafik Hubungan kandungan air, berat jenis campuran dan berat isi beton.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17. Nilai Slump Test.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18. Grafik Nilai Kuat Tekan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19. Pengujian Kuat Tekan .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1. Rencana Pembuatan Sampel Uji .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Saringan Agregat Halus.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Kadar lumpur Agregat halus..**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Abrasi Agregat Kasar .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 9. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 10. Hasil Pengujian Saringan Agregat Kasar.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 11. Hasil Pemeriksaan Material .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 12. Mix Desain Beton Fc 25 Mpa.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 13. Faktor Pengali Deviasi .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 14. Perkiraan kekuatan tekan beton dengan Faktor air semen dan Agregat kasar yang dipakai di Indonesia .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.15. Perkiraan kadar air bebas (kg/m<sup>3</sup>) untuk tingkat kemudahan pengerjaan campuran beton.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 16. Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 17. Komposisi Penggunaan Material .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 18. Komposisi Penggunaan Bahan Tambahan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 19. Hasil Slump Test.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 20. Hasil Uji Kuat Tekan .....**Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1. Tabel Pengujian Berat Isi Agregat Halus **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 2. Tabel Pengujian Saringan Agregat Halus **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 3. Tabel Kadar Lumpur Agregat Halus **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 4. Tabel Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 5. Tabel Pengujian Kadar Air Agregat Halus **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 6. Tabel Berat Isi Agregat Kasar ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 7. Tabel Pengujian Abrasi Agregat Kasar **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 8. Tabel Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 9. Tabel Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 10. Tabel Pengujian Saringan Agregat Kasar **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 11. Tabel Pemeriksaan Material ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran A. 12. Tabel Mix Desain Beton ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 1. Pengambilan Material Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 2. Pengambilan Material Agregat Halus**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 3. Agregat Halus Kondisi SSD .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 4. Piknometer, Air, Sampel Uji.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 5. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 6. Pengujian Dengan Mesin Los Angeles**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 7. Berrat Hasil Abrasi .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 8. Pengujian Berat Jneis agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 9. Pengujian Berat Jenis Agrgat Halus**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 10. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 11. Pengujian Berat Isi Agregat Halus**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 12. Pengujian Saringan Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 13. Pengujian Saringan Halus .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 14. Fly Ash.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 15. Plastik.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran B. 16. Pengujian Slump Test .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran B. 17. Nilai Slump Test .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran B. 18. Pencetakan Sampel Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran B. 19. Perawatan Benda Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran B. 20. Kuat Tekan Beton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran B. 21. Penimbangan Beton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

