



**PENGARUH PENGGUNAAN *STYROFOAM* SEBAGAI  
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN PENAMBAHAN LIMBAH  
KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Strata Satu (S-1)

**Nama** : Muhammad Afif Rahadian  
**NIM** : 41119010118  
**Pembimbing** : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA**

**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Afif Rahadian  
Nim : 41119010118  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Laporan Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Styrofoam*  
Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan  
Penambahan Limbah Kawat Bendrat  
Terhadap Kuat Tekan Beton

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Agustus 2023



Muhammaf Afif Rahadian

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Afif Rahadian  
NIM : 41119010118  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penggunaan Styrofoam Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan Penambahan Limbah Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Beton

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

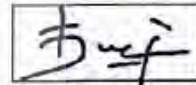
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

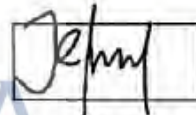
Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0321038105



Ketua Penguji : Suci Putri Elza, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0330108902



Anggota Penguji : Jef Franklin Sinulingga, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0325038801



Jakarta, 19 Agustus 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**  
NIDN: 0302087103

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi' alamin. Dengan memanjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan dan melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “*Pengaruh Penggunaan Styrofoam Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan Penambahan Limbah Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Beton*”.

Disusunnya tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan masa studi Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat. Disusunnya tugas akhir ini juga bertujuan untuk mempelajari tentang bagaimana pengaruh dari penggunaan *styrofoam* dan kawat bendrat pada campuran beton.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama proses penyusunan tugas akhir ini berlangsung. Maka, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana,
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana,
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana,
4. Bapak Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini,
5. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T., dan Bapak Jef Franklin Sinulingga, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Bapak Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan dan dukungan kepada

penulis dalam menyelesaikan studi hingga proses penyelesaian tugas akhir ini,

7. Bapak Ponimin, SE. selaku Laboran Laboratorium Bahan Universitas Mercu Buana, yang senantiasa membantu dalam proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini,
8. Kedua orang tua penulis, yakni Bapak Kasroh dan Ibu Sri Indah Rahmawati yang senantiasa terus memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah dalam hidup penulis, dan merupakan sebuah anugrah terbesar dalam hidup.
9. Saudara kandung penulis, yakni Mutiara Hanifah, S.Psi. yang turut memberikan dukungan moral dan bantuannya dalam proses penyelesaian tugas akhir,
10. Teman-teman tugas akhir Laboratorium Bahan, yakni Andini, Sakti, Azzra, dan Trisna yang senantiasa memberikan bantuan selama proses pelaksanaan pengujian,
11. Keluarga Besar Teknik Sipil angkatan 2019 yang telah menemani dan mendukung penulis dalam menyelesaikan studi hingga akhir.
12. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu, namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis kepada mereka.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang dimiliki dalam penelitian dan tugas akhir ini, karena keterbatasan ilmu yang dimiliki. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut, dan penulis berharap penelitian ini dapat dikembangkan lagi oleh pembaca dan penulis lainnya serta bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan pembaca.

Jakarta, 3 Mei 2023

Penulis,

Muhammad Afif Rahadian



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Afif Rahadian  
NIM : 41119010118  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penggunaan *Styrofoam* Sebagai Substitusi Agregat Kasar dan Penambahan Limbah Kawat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Beton

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Agustus 2023,

Yang menyatakan,



Muhammad Afif Rahadian

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Beton .....	6
2.2 Beton Ringan.....	7
2.3 Beton Serat .....	8
2.4 Bahan Tambah.....	8
2.5 <i>Styrofoam</i> .....	10
2.6 Kawat Bendrat.....	11
2.7 Material Penyusun Beton .....	12
2.8 Kuat Tekan Beton.....	14
2.9 Penelitian Terdahulu.....	16
2.10 Tabel <i>Research Gap</i> .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>

3.1	Metode Penelitian.....	25
3.2	Diagram Alir ( <i>Flow Chart</i> ) .....	27
3.3	Variabel Penelitian .....	28
3.4	Pengumpulan Data .....	29
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.6	Kerangka Berpikir .....	30
3.7	Bahan-Bahan Penelitian .....	30
3.8	Perlengkapan Penelitian.....	32
3.9	Tahapan Pengujian Bahan Campuran .....	34
3.9.1	Agregat Halus.....	34
3.9.2	Agregat Kasar.....	36
3.9.3	Semen.....	38
3.9.4	Air .....	38
3.9.5	<i>Styrofoam</i> .....	38
3.9.6	Kawat Bendrat.....	39
3.10	Proses Pembuatan Benda Uji .....	39
3.11	Proses Pengujian Kuat Tekan.....	40
3.12	Analisis Beton .....	40
3.13	Tahapan Kesimpulan.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	Umum.....	41
4.2	Pengujian Agregat Halus.....	41
4.2.1	Analisa Saringan Agregat Halus .....	41
4.2.2	Pengujian Kadar Air.....	43
4.2.3	Pengujian Kandungan Lumpur .....	44
4.2.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan.....	44
4.2.5	Pengujian Berat Isi .....	45
4.3	Pengujian Agregat Kasar .....	45
4.3.1	Analisa Saringan Agregat Kasar .....	45
4.3.2	Pengujian Kadar Air.....	46
4.3.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan.....	47
4.3.4	Pengujian Berat Isi .....	47
4.4	Pengujian Semen <i>Portland</i> .....	48
4.4.1	Pengujian Berat Jenis Semen <i>Portland</i> .....	48
4.4.2	Pengujian Konsistensi Semen <i>Portland</i> .....	48
4.4.3	Pengujian Waktu Ikat Semen <i>Portland</i> .....	49



4.5	Pembuatan Rencana Campuran ( <i>Mix Design</i> ).....	49
4.6	Hasil Pengujian Beton .....	51
4.6.1	<i>Workability</i> Beton .....	51
4.6.2	Kuat Tekan Beton .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>67</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Uji Kuat Tekan Beton.....	15
Gambar 3. 1 Semen Portland (Semen Tiga Roda) .....	31
Gambar 3. 2 Agregat Kasar (Batu Pecahan Rumpin) .....	31
Gambar 3. 3 Agregat Halus (Pasir Bangka).....	31
Gambar 3. 4 Kawat Bendrat.....	32
Gambar 3. 5 Styrofoam .....	32
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	42
Gambar 4. 2 Data Penggolongan Zona Agregat Halus .....	42
Gambar 4. 3 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar .....	46
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Slump.....	52
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Umur Beton 7 Hari.....	59
Gambar 4. 6 Grafik Kuat Tekan Umur Beton 14 Hari.....	59
Gambar 4. 7 Grafik Kuat Tekan Umur Beton 28 Hari.....	60



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Kawat dan Kekuatannya .....	11
Tabel 2. 2 Tipe Semen Portland Berdasarkan Fungsi .....	13
Tabel 2. 3 Tabel Penelitian Terdahulu .....	16
Tabel 2. 4 Tabel Research Gap .....	19
Tabel 3. 1 Tabel Variabel Sampel Penelitian.....	28
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian Tugas Akhir .....	30
Tabel 4. 1 Data Analisa Saringan Agregat Halus .....	41
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Kadar Air .....	43
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Kandungan Lumpur .....	44
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan .....	44
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Berat Isi .....	45
Tabel 4. 6 Data Analisa Saringan Agregat Kasar .....	45
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Kadar Air .....	46
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan .....	47
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Berat Isi .....	47
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .....	48
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Konsistensi Semen .....	48
Tabel 4. 12 Data Hasil Pengujian Waktu Ikut Semen .....	49
Tabel 4. 13 Data Perhitungan Mix Design per 1 m <sup>3</sup> .....	50
Tabel 4. 14 Data Perhitungan Mix Design per Sampling .....	50
Tabel 4. 15 Data Pengujian Nilai Slump.....	52
Tabel 4. 16 Data Hasil Kuat Tekan Beton Normal .....	53
Tabel 4. 17 Data Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Styrofoam 15% .....	54
Tabel 4. 18 Data Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Styrofoam 20% .....	55
Tabel 4. 19 Data Hasil Kuat Tekan Beton Variasi Styrofoam 25% .....	56
Tabel 4. 20 Standar Deviasi Setiap Variasi pada Umur 28 Hari.....	57

MERCU BUANA

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Lembar Asistensi.....	68
LAMPIRAN 2 Formulir Pengujian Laboratorium.....	71
LAMPIRAN 3 Dokumentasi Pengujian .....	77

