

No.31/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2023

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN SERBUK BESI SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT HALUS UNTUK PAPAN SERAT RINGAN**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Mohammad Krisna Murti**  
NIM 1901421024

**Pembimbing :**

**Anni Susilowati, S.T., M.Eng.**  
NIP 196506131990032002

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**PENGUNAAN SERBUK BESI SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS  
UNTUK PAPAN SERAT RINGAN** yang disusun oleh **Mohammad Krisna Murti**

(NIM 1901421024) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Skripsi Tahap II**

**Pembimbing**

**Anni Susilowati, S.T., M.Eng.**

**NIP 196506131990032002**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul :

**PENGUNAAN SERBUK BESI SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS  
UNTUK PAPAN SERAT RINGAN** yang disusun oleh **Mohammad Krisna Murti**  
(NIM 1901421024) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap II di depan Tim  
Penguji pada hari Selasa tanggal 08 Agustus 2023

	<b>Nama Tim Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. NIP 196610021990031001	
<b>Anggota</b>	Muhtarom Riyadi, Drs., S.S.T., M.Eng. NIP 195912301985031002	
<b>Anggota</b>	Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. NIP 199504132020122025	

Mengetahui  
**Ketua Jurusan Teknik Sipil**  
**Politeknik Negeri Jakarta**



**Dr. Dvah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars**  
NIP 197407061999032001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohammad Krisna Murti

NIM : 1901421024

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : mohammad.krisnamurti.ts19@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Penggunaan Serbuk Besi Sebagai Substitusi Agregat Halus Untuk Papan Serat Ringan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 21 Agustus 2023

Mohammad Krisna Murti



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr wb.

Alhamdulillah rabbi'l alamin. Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Penggunaan Serbuk Besi Sebagai Substitusi Agregat Halus Untuk Papan Serat Ringan”**. Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta umatnya. Semoga kita mendapatkan syafaatnya di Yaumul Akhir kelak, Aamiin. Adapun tujuan penulisan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Program Diploma IV dan mendapat gelar Sarjana Terapan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Dalam pengerjaan Skripsi ini, penulis telah melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan doanya selama penyusunan naskah Skripsi ini.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Anni Susilowati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikirannya dari awal hingga akhir untuk memberikan bimbingannya kepada penulis.
4. Ibu Darul Nurjanah selaku Pembimbing Akademik yang sangat banyak berjasa dalam berkontribusi memberikan masukan dan motivasi selama menjalani perkuliahan.
5. Para dosen yang telah banyak memberikan ilmunya.
6. Teman-teman kelas 4 Teknik Konstruksi Gedung 2 yang selalu mendukung dan membantu penulis selama ini.
7. Lappy, laptop penulis yang sangat berjasa dalam penyusunan Skripsi ini.
8. Orang-orang terdekat penulis yang setiap hari memberikan semangat serta dukungan moril dan material kepada penulis, yaitu Raditya Akmal Varino, Desfitri Hayu Wandaning, Salma Aprilianti, Meidi Andienti, Muhammad Fatih Arifayahya, dan Muhammad Rizqi Zahran.
9. Serta semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya penulis sendiri.

Depok, 5 April 2023

Mohammad Krisna Murti



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Papan Serat.....	5
2.1.1 Kelebihan Papan Serat .....	5
2.1.2 Standar Mutu Papan Serat.....	6
2.1.3 Sifat Fisis dan Mekanis Papan Serat .....	7
2.2 Material Penyusun Papan Serat.....	8
2.2.1 Semen Portland .....	8
2.2.2 Agregat Halus.....	9
2.2.3 Serbuk Besi .....	9

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.4	Serat Gelas.....	10
2.2.5	Air.....	10
2.2.6	<i>Foam Agent</i> .....	10
2.3	Penelitian Terdahulu.....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>13</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.2.1	Alat Penelitian.....	13
3.2.2	Bahan Penelitian.....	16
3.3	Rancangan Penelitian.....	17
3.4	Tahapan Penelitian.....	19
3.4.1	Tahap Persiapan Penelitian.....	19
3.4.2	Tahap Pengujian Bahan.....	19
3.4.3	Tahap Pembuatan Benda Uji.....	30
3.4.4	Tahap Pengujian Benda Uji.....	30
3.5	Metode Analisis Data.....	35
3.5.1	Uji Regresi.....	35
3.6	Hipotesis Data.....	35
3.7	Bagan Alir.....	36
3.8	Luaran.....	37
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Data dan Analisis Pengujian Sifat Bahan Penyusun Papan Serat Ringan.....	38
4.1.1	Data dan Analisis Pengujian Berat Jenis Semen.....	38
4.1.2	Data dan Analisis Pengujian Berat Isi Semen.....	39
4.1.3	Data dan Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	40
4.1.4	Data dan Analisis Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	41
4.1.5	Data dan Analisis Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	42
4.1.6	Data dan Analisis Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	43
4.1.7	Data dan Analisis Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus.....	44
4.1.8	Data dan Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Serbuk Besi.....	45





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.9	Data dan Analisis Pengujian Kadar Lumpur Serbuk Besi.....	46
4.1.10	Data dan Analisis Pengujian Berat Isi Serbuk Besi.....	47
4.1.11	Data dan Analisis Pengujian Kadar Air Serbuk Besi .....	48
4.1.12	Data dan Analisis Pengujian Analisa Ayak Serbuk Besi .....	49
4.1.13	Data dan Analisis Persentase Serat Gelas .....	50
4.2	Data Perhitungan Kebutuhan Bahan Papan Serat Ringan.....	51
4.2.1	Data <i>Trial Error</i> .....	51
4.2.2	Data Perhitungan Kebutuhan Bahan .....	51
4.3	Data dan Analisis Pengujian Karakteristik Papan Serat Ringan .....	54
4.3.1	Data dan Analisis Pengujian Bentuk dan Tampak Luar Papan Serat Ringan.....	54
4.3.2	Data dan Analisis Pengujian Pengembangan Tebal Papan Serat Ringan .....	55
4.3.3	Data dan Analisis Pengujian Kerapatan Papan Serat Ringan.....	59
4.3.4	Data dan Analisis Pengujian Berat Jenis Papan Serat Ringan.....	64
4.3.5	Data dan Analisis Pengujian Kadar Air Papan Serat Ringan .....	69
4.3.6	Data dan Analisis Pengujian Penyerapan Air Papan Serat Ringan .....	73
4.3.7	Data dan Analisis Pengujian Kerapatan Air Papan Serat Ringan.....	77
4.3.8	Data dan Analisis Pengujian Kemampuan Dipaku Papan Serat Ringan.....	78
4.3.9	Data dan Analisis Pengujian Kuat Lentur Papan Serat Ringan.....	79
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>84</b>
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>86</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Toleransi Tebal Papan Serat .....	6
Tabel 2.2 Kerapatan Papan Serat .....	7
Tabel 2.3 Papan Serat Kerapatan Rendah (PSKR).....	7
Tabel 2.4 Papan Serat Kerapatan Sedang (PSKS) .....	7
Tabel 2.5 Papan Serat Kerapatan Tinggi (PSKT).....	7
Tabel 2.6 Gradasi Agregat Untuk Adukan .....	9
Tabel 3.1 Spesifikasi Ukuran dan Jumlah Benda Uji.....	18
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .....	38
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Berat Isi Lepas Semen.....	39
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat Semen .....	39
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	40
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	41
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Berat Isi Lepas Agregat Halus.....	42
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus .....	42
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	43
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus .....	44
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Serbuk Besi .....	45
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Kadar Lumpur Serbuk Besi .....	46
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Berat Isi Lepas Serbuk Besi .....	47
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat Serbuk Besi .....	47
Tabel 4.14 Data Hasil Pengujian Kadar Air Serbuk Besi.....	48
Tabel 4.15 Data Hasil Pengujian Analisa Ayak Serbuk Besi .....	49

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.16 Data Berat Serat Gelas .....	50
Tabel 4.17 Data Trial Error .....	51
Tabel 4.18 Data Kebutuhan Bahan Untuk Setiap 1m <sup>3</sup> Papan Serat Ringan.....	53
Tabel 4.19 Data Kebutuhan Bahan Untuk 2 Benda Uji (0,003379 m <sup>3</sup> ) .....	54
Tabel 4.20 Data Hasil Pengamatan Bentuk dan Tampak Luar Papan Serat Ringan .....	54
Tabel 4.21 Data Hasil Pengujian Pengembangan Tebal Papan Serat Ringan .....	55
Tabel 4.22 Variables Entered/Removed Pengujian Pengembangan Tebal .....	57
Tabel 4.23 Model Summary Pengujian Pengembangan Tebal.....	57
Tabel 4.24 ANOVA Pengujian Pengembangan Tebal .....	58
Tabel 4.25 Coefficients Pengujian Pengembangan Tebal .....	58
Tabel 4.26 Data Hasil Pengujian Kerapatan Papan Serat Ringan .....	59
Tabel 4.27 Variables Entered/Removed Pengujian Kerapatan.....	62
Tabel 4.28 Model Summary Pengujian Kerapatan .....	62
Tabel 4.29 ANOVA Pengujian Kerapatan .....	63
Tabel 4.30 Coefficients Pengujian Kerapatan .....	63
Tabel 4.31 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Papan Serat Ringan.....	64
Tabel 4.32 Variables Entered/Removed Pengujian Berat Jenis.....	66
Tabel 4.33 Model Summary Pengujian Berat Jenis .....	66
Tabel 4.34 ANOVA Pengujian Berat Jenis.....	67
Tabel 4.35 Coefficients Pengujian Berat Jenis.....	67
Tabel 4.36 Data Hasil Pengujian Kadar Air Papan Serat Ringan .....	69
Tabel 4.37 Variables Entered/Removed Pengujian Kadar Air .....	70
Tabel 4.38 Model Summary Pengujian Kadar Air .....	71
Tabel 4.39 ANOVA Pengujian Kadar Air.....	71



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.40 Coefficients Pengujian Kadar Air.....	72
Tabel 4.41 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air Papan Serat Ringan.....	73
Tabel 4.42 Variables Entered/Removed Pengujian Penyerapan Air .....	75
Tabel 4.43 Model Summary Pengujian Penyerapan Air .....	75
Tabel 4.44 ANOVA Pengujian Penyerapan Air.....	76
Tabel 4.45 Coefficients Pengujian Penyerapan Air.....	76
Tabel 4.46 Data Hasil Pengujian Kerapatan Air Papan Serat Ringan.....	77
Tabel 4. 47 Data Hasil Pengujian Kemampuan Dipaku Papan Serat Ringan .....	78
Tabel 4.48 Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Papan Serat Ringan .....	79
Tabel 4.49 Variables Entered/Removed Pengujian Kuat Lentur.....	81
Tabel 4.50 Model Summary Pengujian Kuat Lentur .....	81
Tabel 4.51 ANOVA Pengujian Kuat Lentur .....	82
Tabel 4.52 Coefficients Pengujian Kuat Lentur .....	82





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Analisa Ayak Agregat Halus .....	45
Gambar 4.2 Grafik Analisa Ayak Serbuk Besi.....	50
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Pengembangan Tebal Terhadap Variasi Campuran Serbuk Besi.....	56
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Pengujian Kerapatan Terhadap Variasi Campuran Serbuk Besi.....	61
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Berat Jenis Terhadap Variasi Campuran Serbuk Besi ....	65
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Air Terhadap Variasi Campuran Serbuk Besi .....	70
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Penyerapan Air Terhadap Variasi Campuran Serbuk Besi .....	74
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kuat Lentur Terhadap Variasi Campuran Serbuk Besi ..	80

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	88
LAMPIRAN 2.....	92



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia kebutuhan infrastruktur semakin berkembang, salah satunya bangunan gedung. Salah satu elemen pada gedung adalah plafon yang merupakan bagian penting dari proses konstruksi. Pembuatan plafon membutuhkan bahan yang ringan, awet, serta mudah dipasang.

Papan semen adalah bahan konstruksi yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, dan air. Untuk mendapatkan papan semen yang ringan, maka kualitas mortar perlu dikembangkan yaitu dengan menggunakan mortar busa sebagai bahan penyusunnya. Karena kuat lentur mortar busa lemah, maka perlu ditambah serat dalam campurannya. Penggunaan serat gelas dalam papan semen adalah sebagai lapisan penguat dalam menghadapi uji lentur (Pratikto, Susilowati, & Rizal, 2022).

Papan serat yang baik memiliki kualitas dan mutu yang baik. Dengan berkembangnya kebutuhan infrastruktur, maka semakin banyak pula inovasi yang digunakan untuk meningkatkan mutu papan serat yaitu dengan menambahkan bahan tambah atau bahan pengganti pada campuran papan serat. Fungsi bahan tambah ini untuk memodifikasi sifat fisis dan mekanis papan serat seperti memudahkan pengerjaan serta meningkatkan kekuatan dan ketahanan papan serat tersebut. Salah satu bahan tambah yang dapat digunakan adalah serbuk besi.

Menurut (Nifta Hadi & Setiawan, 2019) bisnis bengkel bubut di bidang otomotif menghasilkan limbah logam atau besi yang berasal dari pengikisan mesin yang diperbaiki. Banyaknya besi yang terkikis setiap harinya membuat penumpukan sisa-sisa besi. Sisa dari pekerjaan tersebut yaitu serbuk besi. Dilihat secara visual, serbuk besi memiliki kemiripan dengan agregat halus dan juga memiliki ukuran gradasi yang sama secara garis besar dengan pasir (Prima & Rahmat, 2020).

(Syaihu, 2022) melakukan penelitian tentang penggunaan serbuk besi terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton dengan variasi takaran 1,5%; 3%; dan 4,5% dari agregat halusnya. Nilai kuat tekan dan kuat tarik terbesar dicapai pada variasi takaran 4,5% yaitu

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebesar 31,078 MPa dan 2,364 MPa, sehingga penggunaan serbuk besi dapat meningkatkan nilai kuat tekan dan kuat tarik pada beton.

Dari latar belakang di atas, maka peneliti melakukan penelitian menggunakan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan. Hal ini diharapkan dapat menghasilkan papan serat ringan yang lebih unggul serta mendapatkan sifat fisis dan mekanis yang sesuai dengan (SNI 01-4449-2006).

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah serbuk besi dapat digunakan menjadi substitusi agregat halus untuk papan serat ringan.
2. Berapa variasi optimum serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan.
3. Bagaimana pengaruh serbuk besi terhadap sifat fisis dan mekanis papan serat ringan sesuai dengan SNI 01-4449-2006 dan SNI 15-0233-1989.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini:

1. Variasi substitusi serbuk besi sebagai agregat halus sebanyak 0%, 20%, 40%, 60%, 80%.
2. Komposisi yang digunakan:
  - 1 PC : 1,2 Pasir : 0 Serbuk Besi : Serat Gelas 4 Lapis
  - 1 PC : 0,96 Pasir : 0,24 Serbuk Besi : Serat Gelas 4 Lapis
  - 1 PC : 0,72 Pasir : 0,48 Serbuk Besi : Serat Gelas 4 Lapis
  - 1 PC : 0,48 Pasir : 0,72 Serbuk Besi : Serat Gelas 4 Lapis
  - 1 PC : 0,24 Pasir : 0,96 Serbuk Besi : Serat Gelas 4 Lapis
3. Pengujian dilakukan pada saat papan serat berumur 28 hari.
4. Standar pengujian menggunakan SNI 01-4449-2006 dan SNI 15-0233-1989.
5. Air yang digunakan bersumber dari air di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Pengujian air tidak dilakukan karena air tidak berbau dan tidak berwarna.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Semen yang digunakan adalah semen PC dengan merek dagang Semen Tiga Roda, dilakukan pengujian berat jenis semen dan berat isi semen.
8. Dilakukan pengujian terhadap serbuk besi, yaitu berat jenis, penyerapan air, berat isi, analisa ayak, dan kadar lumpur.
9. Dilakukan pengujian terhadap pasir, yaitu berat jenis, penyerapan air, berat isi, analisa ayak, dan kadar lumpur.
10. Pengujian serat gelas tidak dilakukan.
11. Pembuatan benda uji untuk pengujian pengamatan bentuk berukuran 32 x 32 x 1,5 cm.
12. Pembuatan benda uji untuk pengujian pengembangan tebal berukuran 5 x 5 x 1,5 cm berdasarkan SNI 01-4449-2006.
13. Pembuatan benda uji untuk pengujian kerapatan berukuran 5 x 5 x 1,5 cm.
14. Pembuatan benda uji untuk pengujian berat jenis, kadar air, penyerapan air, dan kerapatan air berukuran 10 x 5 x 1,5 cm.
15. Pembuatan benda uji untuk pengujian penyerapan air berukuran 10 x 5 x 1,5 cm berdasarkan SNI 15-0233-1989.
16. Pembuatan benda uji untuk pengujian kerapatan air berukuran 10 x 10 x 1,5 cm berdasarkan SNI 15-0233-1989.
17. Pembuatan benda uji untuk pengujian kemampuan dipaku berukuran 30 x 10 x 1,5 cm.
18. Pembuatan benda uji untuk pengujian kuat lentur berukuran 20 x 5 x 1,5 cm.
19. Serbuk besi digunakan sebagai substitusi agregat halus pada ukuran 300  $\mu\text{m}$  dan 150  $\mu\text{m}$ .
20. Pengujian tidak memperhitungkan berat benda uji.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan penggunaan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan.
2. Mendapatkan nilai variasi optimum serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Menganalisis pengaruh penggunaan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini, peneliti membagi kerangka penulisan menjadi beberapa bagian agar lebih mudah dipahami. Adapun pokok bahasan penelitian ini yaitu:

a) **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang gambaran umum mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

b) **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang literatur mengenai papan serat, keunggulan papan serat ringan, material penyusun papan serat ringan, dan penelitian terdahulu.

c) **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian.

d) **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang data, mix design, dan hasil pengujian papan serat ringan.

e) **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran penelitian.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian, serbuk besi dapat menjadi bahan substitusi agregat halus untuk papan serat ringan karena hasil pengujian telah memenuhi persyaratan SNI 01-4449-2006 mengenai papan serat dan SNI 15-0233-1989 mengenai papan semen.
2. Berdasarkan hasil penelitian, belum didapatkan kadar optimum serbuk besi untuk papan serat ringan.
3. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan mengenai sifat fisis dan mekanis papan serat ringan dengan memanfaatkan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus sebagai berikut :
  - a. Seluruh variasi papan serat ringan memiliki bentuk dan tampak luar yang memenuhi persyaratan. Pada pengujian kerapatan air tidak terjadi rembesan pada papan serat ringan. Benda uji juga memiliki kemampuan dipaku yang baik menurut (SNI 15-0233-1989).
  - b. Pada pengujian kadar air, berat jenis, dan kuat lentur, semua variasi papan serat ringan sudah memenuhi persyaratan (SNI 01-4449-2006).
  - c. Pada pengujian penyerapan air dan pengembangan tebal, terjadi tren grafik yang meningkat seiring dengan penambahan serbuk besi pada papan serat ringan. Semua variasi juga telah memenuhi persyaratan (SNI 01-4449-2006).
  - d. Pada pengujian kerapatan, terjadi tren grafik yang menurun seiring dengan penambahan serbuk besi pada papan serat ringan. Semua variasi juga telah memenuhi persyaratan (SNI 01-4449-2006).
4. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis regresi linear sederhana menggunakan SPSS, didapatkan seberapa pengaruhkah penggunaan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan terhadap sifat fisis maupun mekanis papan serat ringan sebagai berikut :

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Penggunaan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan berpengaruh secara signifikan terhadap nilai pengembangan tebal dan penyerapan air karena nilai  $t_{hitung}$  yang didapat lebih besar dari  $t_{tabel}$  yang bernilai 3,182 dan nilai signifikansinya  $\leq 0,05$ .
- b. Penggunaan serbuk besi sebagai substitusi agregat halus untuk papan serat ringan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap nilai berat jenis, kadar air, dan kuat lentur karena nilai  $t_{hitung}$  yang didapat lebih kecil dari  $t_{tabel}$  yang bernilai 3,182 dan nilai signifikansinya  $\geq 0,05$ .

**5.2 Saran**

1. Pada penelitian selanjutnya, disarankan menambah variasi substitusi serbuk besi agar mendapatkan kadar optimum serbuk besi untuk papan serat ringan.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis terhadap perbandingan biaya antara serbuk besi dan pasir.



## DAFTAR PUSTAKA

ASTM. (1995). *Pengujian Kadar Lumpur ASTM C117-95*.

ASTM. (2002). *Standard Test Method For Flexural Strength Of Concrete ASTM C78-02*.

Badan Standardisasi Nasional. (1989). *Kuat Lentur dan Cara Uji Lembaran Serat Semen SNI 15-0233-1989*.

Badan Standardisasi Nasional. (1990). *Pengujian Analisa Ayak Agregat SNI 03-1968-1990*.

Badan Standardisasi Nasional. (1991). *Pengujian Berat Jenis Semen Portland SNI 15-2531-1991*.

Badan Standardisasi Nasional. (1998). *Pengujian Berat Isi dan Rongga Pada Agregat SNI 03-4804-1998*.

Badan Standardisasi Nasional. (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal SNI 03-2842-2000*.

Badan Standardisasi Nasional. (2002). *Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan Dan Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen SNI 03-6820-2002*.

Badan Standardisasi Nasional. (2004). *Semen Portland SNI 15-2049-2004*.

Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Papan Serat SNI 01-4449-2006*. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus SNI 03-1970-2008*.

Bhirawa, W. T. (2020). *Proses Pengolahan Data Dari Model Persamaan Regresi Dengan Menggunakan Statistical Product and Service Solution (SPSS)*.

Budi, M. S., & Astin, D. W. (2023). *Beton Percepatan Menggunakan Sebagian Agregat Halus Pasir Besi Pesisir Pantai Selatan Kebumen*.

Nifta Hadi, P., & Setiawan, A. A. (2019). *Studi Eksperimental Penambahan Limbah Bubut Sebagai Bahan Substitusi Parsial Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Pradana, T. F. (2018). *Pengaruh Penambahan Serat Fiberglass Sebagai Bahan Campuran Untuk Memperkuat Timbunan Tanah Lempung*.
- Pratikto, Susilowati, A., & Rizal, R. S. (2022). Variasi Serat Gelas Pada Papan Semen Dengan Mortar Busa. *Rikki Sofyan Rizal Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 8(2).
- Pratikto, Susilowati, A., & Wiyono, E. (2022). *Kajian Pengaruh Admixture Pada Papan Semen Berserat Berbusa Ringan*.
- Prima, T. R., & Rahmat. (2020). *Pengaruh Serbuk Besi Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Fc' 25 Mpa*.
- Salu, Y. L., Parung, H., Tjaronge, M. W., & Irmawaty, R. (2020). *Karakteristik Beton Busa Yang Mengalami Beban Tarik*.
- Saputra, A. M. (2014). *Pengujian Sifat Fisik Dan Sifat Mekanik Papan Semen Partikel Pelepah Aren (Arenga Pinnata)*.
- Setiawan, A. A., Intan, A., & Diana, N. (2022). *Pengaruh Penambahan Serbuk Besi Sebagai Bahan Campuran Pasir Pada Pembuatan Paving Block Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air*.
- Susilowati, A., & Imam, A. C. (2022). Pengaruh Ground Granulated Blast Furnace Slag Sebagai Pengganti Sebagian Semen Pada Papan Serat Ringan. In *Ananda Chaerul Imam Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* (Vol. 9, Issue 1).
- Syaihu, F. R. (2022). *Pengaruh Penggunaan Serbuk Besi Sebagai Pengganti Sebagian Pasir Pada Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton*.