

No. 12/TA/D3-KG/2025

TUGAS AKHIR

**KINERJA BETON SERAT *POLYPROPYLENE* MENGGUNAKAN *GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG* (GGBFS) SEBAGAI SUBSTITUSI  
PARSIAL SEMEN**



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

**Disusun Oleh :**

**Addin Yalqa Qinthara**

**NIM 2201311050**

**Pembimbing :**

**Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.**

**NIP 197401311998022001**

**PROGRAM STUDI D-III KONTRUKSI GEDUNG  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2025**



**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

Tugas Akhir berjudul :

**KINERJA BETON SERAT *POLYPROPYLENE* MENGGUNAKAN *GROUND GRANULATED BLAST SURFACE SLAG* (GGBFS) SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN**

yang disusun oleh **Addin Yalqa Qinthara (NIM 2201311050)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Tugas Akhir Tahap 2**

**Pembimbing**

**AMALIA, S.Pd., S.S.T., M.T.**

**NIP 197401311998022001**



## © 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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul:

**KINERJA BETON SERAT *POLYPROPYLENE* MENGGUNAKAN *GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG* (GGBFS) SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN**

Yang disusun oleh:

**Addin Yalqa Qinthara (NIM. 2201311050) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap II di depan Tim Penguji pada hari Rabu, tanggal 02 Juli 2025**

|         | Nama Tim Penguji                                            | Tanda Tangan |
|---------|-------------------------------------------------------------|--------------|
| Ketua   | Rafie Itharani Ulkhaq, S.T, M.T.<br>NIP. 199510112024062001 |              |
| Anggota | Pratikto, Ir. M.Si<br>NIP. 196107251989031002               |              |
| Anggota | Lilis Tiyani, S.T. M.Eng.<br>NIP. 199504132020122025        |              |

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



**Addin S.T., M.T.**  
NIP. 1966051819900102001



**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 ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Addin Yalqa Qinthara

NIM : 2201311050

Program Studi : D-III Konstruksi Gedung

Alamat Email : [addin.yalqa.qinthara.ts22@mhsw.pnj.ac.id](mailto:addin.yalqa.qinthara.ts22@mhsw.pnj.ac.id)

Judul Naskah : Kinerja Beton Serat *Polypropylene* Menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) Sebagai Substitusi Parsial Semen

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan 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, 13 Juni 2025

Yang menyatakan,

(Addin Yalqa Qinthara)



**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

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Kinerja Beton Serat *Polypropylene* Menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) Sebagai Substitusi Parsial Semen”. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan bagi mahasiswa program Diploma III (D3) jurusan Teknik Sipil, program studi Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta.

Tujuan penyusunan tugas akhir ini tidak hanya untuk memenuhi salah satu syarat akademik guna meraih gelar Ahli Madya di Politeknik Negeri Jakarta, tetapi juga diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat serta menjadi referensi dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi di masa mendatang.

Pada kesempatan kali ini penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu baik dalam segi apa pun. Ucapan ini tertuju kepada:

1. Keluarga penulis, Ayah, Kakak dan Adik yang telah mendoakan dan memberikan support baik secara moral maupun materil, sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
2. Almarhumah Ibu penulis, yang selalu menjadi motivasi dan semangat penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Lilis Tiyani, S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Konstruksi Gedung.
5. Ibu Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan dan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Seluruh teman-teman kelas Gedung Dua Pagi yang selalu memberi bantuan dan semangat dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Mahasiswi Universitas Diponegoro dengan NIM 40030622650081, yang selalu memberi semangat dan dukungan untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, saya berharap dengan adanya tugas akhir ini akan menjadi motivasi pembaca untuk mengembangkan penelitian yang lebih bermanfaat. Mohon maaf jika terdapat kesalahan yang dilakukan penulis menyadari masih terdapat banyak



## © 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

kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sehingga tugas akhir ini senantiasa dapat bermanfaat di kemudian hari.

**Addin Yalqa Qinthara**





**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.....                                      | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                       | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....                          | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                                           | v    |
| ABSTRAK.....                                                  | vii  |
| ABSTRACT.....                                                 | viii |
| DAFTAR ISI .....                                              | ix   |
| DAFTAR TABEL.....                                             | xii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                            | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                          | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                        | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                      | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                     | 2    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                    | 2    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                                      | 2    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                                | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                 | 4    |
| 2.1 Beton .....                                               | 4    |
| 2.2 Bahan Penyusun Beton.....                                 | 4    |
| 2.2.1 Agregat.....                                            | 4    |
| 2.2.2 Semen <i>Portland</i> .....                             | 5    |
| 2.2.3 Air .....                                               | 6    |
| 2.3 Sifat - Sifat Mekanis Beton .....                         | 6    |
| 2.3.1 Kuat Tekan Beton.....                                   | 6    |
| 2.3.2 Kuat Tarik Beton .....                                  | 7    |
| 2.4 <i>Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)</i> ..... | 8    |
| 2.5 Serat <i>Polypropylene</i> .....                          | 8    |
| 2.6 Penelitian Terdahulu .....                                | 9    |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                            | 12   |
| 3.1 Lokasi Penelitian .....                                   | 12   |
| 3.2 Rancangan Penelitian .....                                | 12   |
| 3.3 Alat Penelitian .....                                     | 13   |



## © 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

|                                  |                                                          |    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|----|
| 3.4                              | Peralatan Dalam Proses Pengujian .....                   | 13 |
| 3.5                              | Alat Pengujian Beton Segar dan Beton Keras .....         | 14 |
| 3.6                              | Bahan Penelitian .....                                   | 15 |
| 3.7                              | Tahapan Penelitian .....                                 | 16 |
| 3.8                              | Pengujian Material .....                                 | 17 |
| 3.8.1                            | Uji Berat Jenis Agregat Kasar .....                      | 17 |
| 3.8.2                            | Uji Berat Jenis Agregat Halus .....                      | 17 |
| 3.8.3                            | Uji Bobot Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus .....      | 19 |
| 3.8.4                            | Uji Analisa Ayak Agregat Kasar dan Agregat Halus .....   | 20 |
| 3.8.5                            | Uji Kadar Air Agregat Kasar dan Agregat Halus .....      | 20 |
| 3.8.6                            | Uji Kadar Lumpur .....                                   | 21 |
| 3.9                              | Perencanaan Mutu Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....       | 22 |
| 3.10                             | Pengujian Beton Segar .....                              | 26 |
| 3.10.1                           | Pengujian Slump .....                                    | 26 |
| 3.10.2                           | Pengujian Waktu Ikut .....                               | 26 |
| 3.10.3                           | Pengujian Berat Isi .....                                | 27 |
| 3.11                             | Pengujian Sifat Mekanis Beton .....                      | 28 |
| 3.11.1                           | Pengujian Kuat Tekan Beton .....                         | 28 |
| 3.11.2                           | Pengujian Kuat Tarik Belah .....                         | 28 |
| BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN ..... |                                                          | 30 |
| 4.1                              | Data dan Pembahasan Pengujian Bahan Penyusun Beton ..... | 30 |
| 4.1.1                            | Data dan Pembahasan Pengujian Agregat Kasar .....        | 30 |
| 4.1.2                            | Data dan Pembahasan Pengujian Agregat Halus .....        | 37 |
| 4.2                              | Rancangan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....           | 43 |
| 4.3                              | Pengujian Beton Segar .....                              | 45 |
| 4.3.1                            | Pengujian Slump .....                                    | 45 |
| 4.3.2                            | Pengujian Berat Isi Beton .....                          | 46 |
| 4.3.3                            | Pengujian Waktu Ikut .....                               | 47 |
| 4.4                              | Pengujian Sifat Mekanis Beton .....                      | 48 |
| 4.4.1                            | Pengujian Kuat Tekan .....                               | 48 |
| 4.4.2                            | Pengujian Tarik Belah .....                              | 52 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                                          | 54 |
| 5.1                              | Kesimpulan .....                                         | 54 |
| 5.2                              | Saran .....                                              | 54 |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

|                      |    |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 56 |
| LAMPIRAN .....       | 58 |



### 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Jumlah total benda uji .....                                                   | 12 |
| Tabel 3. 2 Perkiraan Kadar Air Bebas Tiap Meter Kubik Beton.....                          | 23 |
| Tabel 4. 1 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....              | 30 |
| Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar ..... | 32 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Agregat Kasar.....                  | 33 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Isi Padat dan Rongga Udara Agregat Kasar .....           | 33 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....                                   | 34 |
| Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....                                | 35 |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar .....                               | 36 |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....                                 | 37 |
| Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Berat Isi Lepas dan Rongga Udara Agregat Halus .....           | 39 |
| Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Berat Isi Padat dan Rongga Udara Agregat Halus .....          | 40 |
| Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....                                  | 40 |
| Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....                               | 41 |
| Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus .....                              | 42 |
| Tabel 4. 14 Mix Design Beton .....                                                        | 43 |
| Tabel 4. 15 Kebutuhan Bahan .....                                                         | 45 |
| Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Slump .....                                                   | 46 |
| Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Berat Isi Beton .....                                         | 46 |
| Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Waktu Ikat.....                                               | 47 |
| Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Hari 7 .....                                       | 48 |
| Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Hari 14.....                                       | 49 |
| Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....                                  | 50 |
| Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Variasi 0%.....                              | 52 |
| Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Variasi 0,5%.....                            | 52 |
| Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Variasi 1%.....                              | 52 |



**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 GAMBAR**

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Pengujian kuat tekan beton .....                                    | 7  |
| Gambar 2. 2 Pengujian kuat tarik belah beton .....                              | 8  |
| Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....                                           | 16 |
| Gambar 3. 2 Persen pasir perhadap kadar total agregat yang dianjurkan .....     | 23 |
| Gambar 3. 3 Grafik Perkiraan Berat Beton Basah yang Telah Selesai Dipadatkan... | 25 |
| Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Kasar .....                                  | 37 |
| Gambar 4. 2 Grafik Gradasi Agregat Halus .....                                  | 43 |
| Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Slump.....                                   | 46 |
| Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Berat Isi Beton.....                         | 47 |
| Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Waktu Ikat .....                             | 48 |
| Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari .....                 | 49 |
| Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari .....                | 50 |
| Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari .....                | 51 |
| Gambar 4. 9 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton .....                          | 51 |
| Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton .....                | 53 |

**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

**DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Pernyataan Calon Pembimbing .....                    | 59 |
| Lampiran 2 Lembar Pengesahan .....                              | 60 |
| Lampiran 3 Lembar Asistensi .....                               | 62 |
| Lampiran 4 Persetujuan Pembimbing .....                         | 63 |
| Lampiran 5 Persetujuan Pembimbing .....                         | 64 |
| Lampiran 6 Persetujuan Penguji .....                            | 65 |
| Lampiran 7 Persetujuan Penguji .....                            | 66 |
| Lampiran 8 Persetujuan Penguji .....                            | 67 |
| Lampiran 9 Lembar Asistensi Penguji .....                       | 68 |
| Lampiran 10 Lembar Asistensi Penguji .....                      | 69 |
| Lampiran 11 Lembar Asistensi Penguji .....                      | 70 |
| Lampiran 12 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi ..... | 71 |
| Lampiran 13 Proses Pengujian Agregat .....                      | 72 |
| Lampiran 14 Proses Mix Beton dan Pengujian Beton Segar .....    | 73 |
| Lampiran 15 Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah.....      | 75 |
| Lampiran 16 Spesifikasi GGBFS.....                              | 76 |

**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

Beton merupakan material bangunan yang terbentuk dari kombinasi semen, agregat halus, agregat kasar, air, serta bahan tambahan. Penggunaan beton lazim ditemui dalam bidang konstruksi karena proses pembuatannya yang cukup mudah dan biayanya terjangkau. (Hafiz Hamdani et al., 2018).

Beton adalah salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan. Tingginya permintaan akan beton ini harus diimbangi dengan produksi semen dalam skala besar. Namun, kondisi ini menimbulkan masalah lingkungan, terutama emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan selama proses produksi, sehingga menciptakan ketidakstabilan ekosistem akibat siklus produksi dan emisi yang terus berulang. Salah satu upaya untuk meminimalkan dampak tersebut yaitu melalui pemanfaatan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS), merupakan hasil samping dari limbah industri baja yang dimanfaatkan sebagai bahan tambahan atau pengganti sebagian semen dalam campuran beton (Anwar et al., 2023). Material ini dikenal sebagai semen slag dan mengandung unsur utama seperti kalsium, aluminium, dan silika. Komposisi kimianya hampir sama dengan mineral alami serta bahan hidrasi pada semen portland. Sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen pada beton guna meningkatkan mutu, juga ramah lingkungan dan harganya lebih ekonomis.

Beton sebagai material konstruksi juga disertai dengan sejumlah kekurangan. Salah satu kelemahan yang sering menjadi perhatian adalah kekuatan tariknya yang rendah, sehingga beton rentan mengalami keretakan. Salah satu penelitian yang dilakukan yaitu beton serat (*fiber reinforced concrete*). Serat-serat ini bisa terbuat dari berbagai material, termasuk serat kawat baja, serat *polypropylene*, serat karbon, dan serat kaca. Penambahan serat ke dalam beton memberikan berbagai manfaat tambahan, seperti meningkatkan kekuatan, memperbaiki ketahanan terhadap retak, serta meningkatkan kemampuan beton dalam menahan beban lentur (Rizkiya, 2024). Salah satu jenis serat yang unik adalah serat *polypropylene*. Serat ini memiliki berat jenis yang ringan dan bersifat tidak menyerap air, sehingga tidak mengubah karakteristik fisik beton secara signifikan.

Merujuk pada pembahasan di atas, maka direncanakan penelitian mengenai penggunaan GGBFS sebagai substitusi sebagian semen dan bahan tambah serat



**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

*polypropylene* pada campuran beton, dan juga meneliti penggunaan GGBFS dan serat *polypropylene* terhadap kinerja pada beton.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas beton segar yang menggunakan substitusi parsial semen menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* dan penambahan serat *polypropylene*?
2. Bagaimana kinerja mekanis beton dengan substitusi parsial semen menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* dan penambahan serat *polypropylene*?

Kualitas beton segar yang diteliti terdiri dari : *Slump*, waktu ikat dan berat isi. Kinerja mekanis beton yang diteliti terdiri dari : kuat tekan dan kuat tarik belah.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Meneliti kualitas beton segar yang menggunakan substitusi parsial semen menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* dan penambahan serat *polypropylene*.
2. Meneliti kinerja mekanis beton dengan substitusi parsial semen menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* dan penambahan serat *polypropylene*

## 1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil PNJ
2. Penelitian ini menggunakan 30% GGBFS sebagai bahan pengganti sebagian semen dan variasi 0%, 0,5%, dan 1% serat *polypropylene*.
3. Benda uji dari penelitian ini merupakan beton silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm
4. Pengujian dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari untuk pengujian kuat tekan, dan 28 hari untuk kuat tarik belah.
5. Serat *polypropylene* yang digunakan adalah berasal dari lembaran *polypropylene* yang dipotong menjadi ukuran 5 cm dengan diameter 1-2 mm.



**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

6. Pada beton segar dilakukan pengujian *slump*, waktu ikat dan berat isi.
7. Nilai *slump* yang direncanakan adalah 60-180 mm dengan FAS ditetapkan 0,5.
8. Tidak dilakukan penelitian terhadap sifat kimia semen karena menggunakan semen yang berstandar SNI.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan penelitian yang terstruktur, maka sistematika penulisan ini di susun sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan studi pustaka dari penelitian terdahulu, landasan teori untuk membahas teori yang berkaitan dengan pengujian di laboratorium dan menyelesaikan masalah yang ada.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan berisi bagaimana langkah-langkah penelitian yang dilakukan penulis dalam pembuatan tugas akhir yang meliputi jadwal pelaksanaan, lokasi penelitian, rancangan penelitian, objek penelitian, metode penelitian, data yang digunakan, teknik pengolahan data, teknik pengumpulan, teknis analisa data dan langkah-langkah pekerjaan dilakukan.

### BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil analisa data dan pengujian di laboratorium yang dilakukan sesuai dengan teori, dan menganalisis perhitungan yang didapat dari hasil uji laboratorium sehingga dapat menghasilkan kesimpulan dan saran

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan mengenai kesimpulan yang didapat dari akhir penelitian dan saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan untuk perbaikan proses pengujian selanjutnya.

**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 V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kinerja beton serat *polypropylene* menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag*, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari pengujian beton segar adalah sebagai berikut:
  - a. Pada uji slump dapat disimpulkan bahwa beton dengan variasi serat 0% didapat slump sebesar 15 cm, pada variasi serat 0,5% sebesar 15,5 cm, dan variasi 1% sebesar 15 cm. Dari pengujian uji slump dari 3 variasi tersebut hasilnya tidak jauh berbeda.
  - b. Pada berat isi beton dapat disimpulkan bahwa beton dengan variasi 0% didapat berat isi sebesar 2787,74 kg/m<sup>3</sup>, pada variasi 0,5% sebesar 2825,47 kg/m<sup>3</sup>, dan variasi 1% sebesar 2841,19 kg/m<sup>3</sup>. Dari pengujian berat isi dari 3 variasi tersebut hasilnya tidak jauh berbeda
  - c. Pada pengujian waktu ikat beton, waktu ikat paling cepat didapat pada variasi 1% yaitu 500 Psi dalam waktu 255 menit.
  - d. Pada pengujian beton segar, dapat disimpulkan bahwa workability beton yang paling optimal yaitu pada variasi serat 1%.
2. Hasil dari pengujian sifat mekanis beton adalah sebagai berikut:
  - a. Berdasarkan hasil uji kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari, dapat disimpulkan bahwa komposisi serat *polypropylene* yang paling optimal terdapat pada variasi 1%, yang menghasilkan kuat tekan maksimum sebesar 17,31 MPa.
  - b. Dari hasil uji kuat tarik belah beton, diketahui bahwa kadar serat *polypropylene* yang memberikan performa terbaik juga berada pada variasi 1%, dengan nilai kuat tarik belah tertinggi mencapai 1,38 MPa.

#### 5.2 Saran

Karena ditemukan masih ada beberapa kekurangan pada penelitian, maka disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut, diantaranya:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai serat *polypropylene* sebagai bahan tambah pada beton dengan berbagai persentase penggunaan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

2. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan variasi GGBFS yang berbeda untuk mengetahui pada variasi berapa GGBFS pada beton serat *polypropylene* yang memiliki pengaruh lebih baik pada sifat mekanis beton.



## © 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





## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, R. N., Chalid, A., & Siregar, C. A. (2023). Pengaruh Ground Granulated Blast Furnace (Ggbf) Slag Sebagai Bahan Tambah Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Beton. *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 3(1), 131. <https://doi.org/10.32897/simteks.v3i1.2619>
- ASTM C33/C33M – 13. (2010). *Concrete Aggregates 1. i(C)*, 1–11.
- Badan Standardisasi Nasional. (1974). Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. *Badan Standardisasi Nasional, Jakarta*. <https://www.academia.edu/download/57886647/SNI-1974-2011-.pdf>
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). Spesifikasi air pencampur yang digunakan dalam produksi beton semen hidraulis (ASTM C1602–06, IDT). *Dewan Jakarta., Standardisasi Nasional Indonesia.*, 8, 1–15. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). SNI 1973:2008 Cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar udara beton. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–13.
- Badan Standardisasi Nasional SNI 1969. (2016). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 20.
- Bigatti, S. M., & Cronan, T. A. (2002). A comparison of pain measures used with patients with fibromyalgia. *Journal of Nursing Measurement*, 10(1), 5–14. <https://doi.org/10.1891/jnum.10.1.5.52550>
- Faldo, F., & Hudori, M. (2021). Pengaruh Efektifitas Penggunaan Serat Polypropylene Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 2(1), 77–83. <https://doi.org/10.37253/jcep.v2i1.745>
- Hafiz Hamdani, Ni Nyoman Kencanawati, & Akmaluddin. (2018). Aplikasi Beton SCC (Self Compacting Concrete) Pada Sambungan Balok-Kolom Akibat Beban Vertikal. *Spektrum Sipil*, 5(1), 58–69.
- Khairizal, Y., Kurniawandy, A., & Kamaldi, A. (2015). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Sifat Mekanis Beton Normal. *Jom FTEKNIK*, 2(2), 1.
- Kusumosusanto, J. W. (2023). Petunjuk Umum Konstruksi. *Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman*, 1–37.
- Nasional, B. S. (2000). Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. *Sni*, 3, 2834.
- Nasional, B. S. (2012). Sni 7656:2012. *Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Normal, Beton Berat Dan Beton Massa.*

- Rizkiya, F. H. (2024). Studi Penggunaan Beton Serat dalam Meningkatkan Kekuatan dan Ketahanan Bahan Bangunan. *WriteBox*, 1–9.  
<https://writebox.cloud/index.php/wb/article/view/69%0Ahttps://writebox.cloud/index.php/wb/article/download/69/69>
- Rompas, G. P., Pangouw, J. D., Pandaleke, R., & Mangare, J. B. (2013). Pengaruh Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Parsial Semen Dalam Campuran Beton Ditinjau Terhadap Kuat Tarik Lentur Dan Modulus Elastisitas. *Jurnal Sipil Statik*, 1(2), 82–89.
- SNI-03-2491-2002. (2002). Metode pengujian kuat tarik belah beton. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 14.  
[https://www.academia.edu/download/50778678/kuat\\_tekan\\_belah.pdf](https://www.academia.edu/download/50778678/kuat_tekan_belah.pdf)
- Sni, S. K. (2002). *Perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung*.
- Specification, S. (2002). *iTeh Standards iTeh Standards Document Preview*. 04.
- Sultan, T. A. A., Ali, I. W., Gaus, A., & Sultan, M. A. (2023). Efek Penambahan Serat *Polypropylene* Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Perkerasan Kaku. *Rancang Bangun*, 9(1), 49–55.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**