

23/TA/D3-KG/2023

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN SERAT KARET BAN BEKAS
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP
KUAT TEKAN, KUAT TARIK, DAN KUAT LENTUR
BETON**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Meilani Putri Dewi

NIM 2001311027

Dosen Pembimbing :

Lilis Tiyani, S.T., M.Eng.

(NIP 19954132020122025)

PROGRAM STUDI D-III 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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PEMANFAATAN SERAT KARET BAN BEKAS SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK, DAN KUAT
LENTUR BETON** yang disusun oleh **Meilani Putri Dewi (NIM 200111027)** telah
disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Lilis Tiyani, S.T., M.Eng.

NIP 199504132020122025

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

PEMANFAATAN SERAT KARET BAN BEKAS SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK, DAN KUAT LENTUR BETON yang disusun oleh **Meilani Putri Dewi 2001311027** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 09 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. NIP 196610021990031001	
Anggota	Sarito, Drs., S.T., M.Eng. NIP 195905251986031003	
Anggota	Muhtarom Riyadi, Drs., S.S.T., M.Eng. NIP 195912301985031002	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dyah Nurwidyaningrum, Dr., S.T., M.M., M.Arc.

NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Meilani Putri Dewi
NIM : 2001311027
Prodi : D3- Konstruksi Gedung
Alamat Email : meilani.putridewi.ts20@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Pemanfaatan Serat Karet Ban Bekas Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik, Dan Kuat Lentur Beton

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya 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.

Bogor, 25 Agustus 2023

Yang menyatakan:

Meilani Putri Dewi

NIM 2001311027

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 penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, yang membuat segalanya menjadi mudah, sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Serat Karet Ban Bekas Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik, Dan Kuat Lentur Beton” tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini disusun dan diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak serta merta hadir tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Afrizal dan Ibu Karmila yang telah membesarkan, selalu memberikan kasih sayang, dan mendoakan yang terbaik dalam setiap langkah hidup penulis agar menjadi anak yang membanggakan.
2. Ibu Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing dan memberikan arahan dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Dyah Nurwidyaningrum, Dr., S.T., M.M., M.Arc. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Konstruksi Gedung.
5. Ibu Rinawati, S.T., M.T. selaku Koordinator KBK Struktur dan Material.
6. Ibu Anis Rosyidah, S.Pd., S.ST., M.T. selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil
7. Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberi izin penggunaan laboratorium untuk melakukan penelitian.
8. Kusno Wijayanto, S.Tr. dan Nedyia Sonelma, S.Tr.T. selaku Pranata Laboratorium
9. Waluyo Dwi Hasan sebagai calon suami yang selalu setia mendampingi dalam keadaan susah maupun senang, dan selalu memberi semangat selama penyusunan Tugas Akhir.

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

10. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta khususnya kelas 3 Konstruksi Gedung 2 yang selalu membantu dan memberi dukungan selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca. Pada akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk penulis, maupun bagi semua pihak yang membacanya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kekurangan.

Bogor, Mei 2023

Meilani Putri Dewi





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUANii
HALAMAN PENGESAHAN..... iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITASiv
KATA PENGANTAR..... v
ABSTRAKvii
DAFTAR ISI..... viii
DAFTAR TABELxi
DAFTAR GAMBAR..... xiii
DAFTAR LAMPIRANxiv
BAB I PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....5
2.1 Penelitian terdahulu 5
2.2 Keterbaruan Penelitian 7
2.3 Pengertian Beton..... 7
2.4 Jenis-Jenis Beton..... 8
2.4.1 Beton Ringan 8
2.4.2 Beton Normal 8
2.4.3 Beton Berat 8
2.4.4 Beton Massa (mass concrete)..... 9
2.4.5 Ferro-Cement 9
2.4.6 Beton Serat (fiber concrete) 9
2.4.7 Beton Siklop..... 9
2.4.8 Beton Hampa (vacuum concrete)..... 9
2.5 Kelebihan dan Kekurangan Beton 9
2.5.1 Kelebihan 9
2.5.2 Kekurangan 10
2.6 Bahan Baku Beton Pada Umumnya 10
2.6.1 Semen Portland..... 10
2.6.2 Agregat..... 11

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

2.6.3	Air	13
2.6.4	Serat Ban Bekas	14
BAB III METODE PEMBAHASAN.....		15
3.1	Lokasi Penelitian.....	15
3.2	Peralatan Penelitian.....	15
3.2.1	Perlengkapan K3	15
3.2.2	Peralatan dalam Proses Pengujian.....	15
3.3	Bahan Penelitian dan Benda Uji	16
3.3.1	Bahan Penelitian	16
3.3.2	Variasi Benda Uji	16
3.3.3	Jumlah Benda Uji.....	17
3.4	Prosedur Pengujian Agregat.....	17
3.4.1	Uji Berat Jenis Agregat Kasar	17
3.4.2	Uji Berat Jenis Agregat Halus	19
3.4.3	Uji Bobot Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus	20
3.4.4	Uji Analisa Ayak Agregat Kasar Dan Agregat Halus	22
3.4.5	Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	23
3.4.6	Pengujian Kotoran Organik Agregat Halus.....	24
3.4.7	Uji Kadar Air Agregat Kasar Dan Agregat Halus	24
3.4.8	Uji Kadar Lumpur	25
3.5	Pengujian Beton Segar	26
3.5.1	Pengujian <i>Slump</i>	26
3.5.2	Pengujian Bobot Isi	27
3.5.3	Pengujian Waktu Ikat	28
3.6	Pengujian Beton Keras.....	29
3.6.1	Pengujian Kuat Tekan	29
3.6.2	Pengujian Kuat Lentur	30
3.6.3	Pengujian Kuat Tarik Belah	32
3.7	Prosedur Penelitian	33
3.8	Luaran	35
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Data Pengujian	36
4.1.1	Data Pengujian Agregat Kasar	36
4.1.2	Data Pengujian Agregat Halus	44
4.1.3	Data Pengujian Serat Karet Ban.....	52
4.1.4	Analisis Rancangan Campuran Beton.....	53



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

4.1.5 Data Pengujian Beton Segar 55

4.2 Pembahasan..... 59

4.2.1 Kuat Tekan Beton..... 59

4.2.2 Kuat Tarik Belah Beton dengan Substitusi Serat Karet Ban Sebagai Agregat Halus (SNI 2491-2014)..... 62

4.2.3 Kuat Lentur Balok dengan Substitusi Serat Karet Ban sebagai Agregat Halus (SNI 03-4431, 1997) 64

BAB V PENUTUP.....66

5.1 Kesimpulan 66

5.2 Saran 66

DAFTAR PUSTAKA 68

LAMPIRAN..... 71

Lampiran 1. Analisis Rancangan Campuran Beton 71

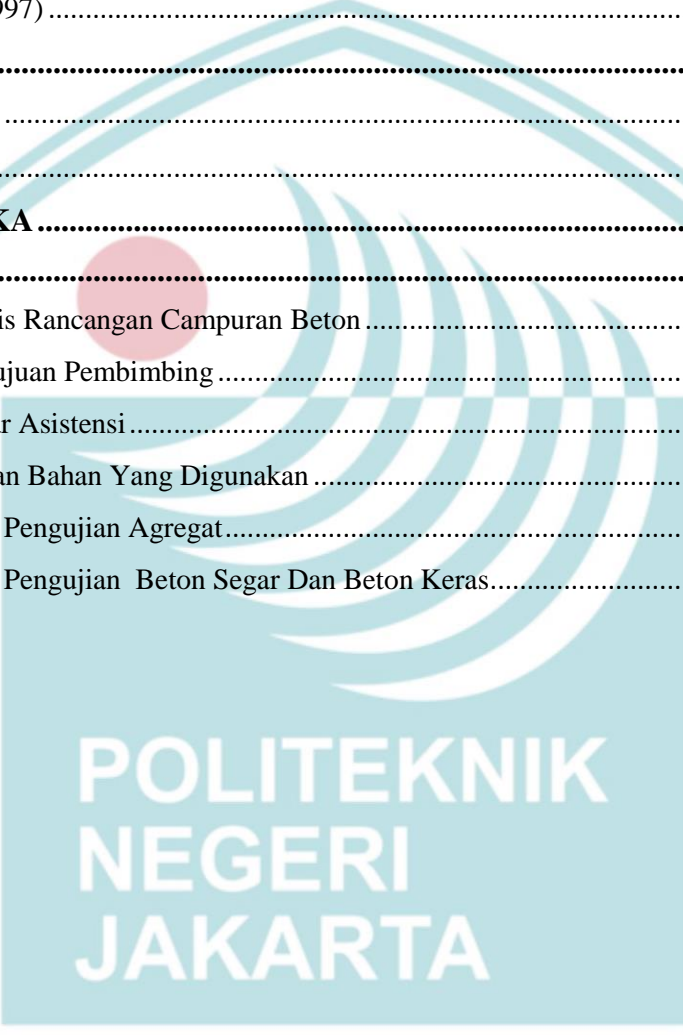
Lampiran 2. Persetujuan Pembimbing 81

Lampiran 3. Lembar Asistensi..... 84

Lampiran 4. Alat dan Bahan Yang Digunakan 87

Lampiran 5. Proses Pengujian Agregat..... 89

Lampiran 6. Proses Pengujian Beton Segar Dan Beton Keras..... 91



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Batas Gradasi Agregat Halus Berdasarkan ASTM C-33	12
Tabel 2.2. Batas Gradasi Agregat Kasar Berdasarkan (SNI 7656:2012).....	13
Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.....	15
Tabel 3.2. Variasi Benda Uji.....	16
Tabel 3.3. Jumlah Sampel Benda Uji.....	17
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	36
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Bobot Isi dan Rongga Pada Agregat Kasar	37
Tabel 4.3. Data Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar	39
Tabel 4.4. Data Pengujian Keausan Dengan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	41
Tabel 4.5. Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	42
Tabel 4.6. Data Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	43
Tabel 4.7. Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	44
Tabel 4.8. Data Pengujian Bobot Isi dan Rongga Agregat Halus	46
Tabel 4.9. Data Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus	47
Tabel 4.10. Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	49
Tabel 4.11. Data Pengujian Kotoran Organik Agregat Halus.....	50
Tabel 4.12. Data Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	51
Tabel 4.13. Data Pengujian Berat Jenis Serat Karet Ban.....	52
Tabel 4.14. Total Kebutuhan Bahan Per m ³ variasi BN.....	53
Tabel 4.15. Total Kebutuhan Benda Uji variasi BN	53
Tabel 4.16. Total Kebutuhan Bahan Per m ³ variasi BK1	53
Tabel 4.17. Total Kebutuhan Benda Uji variasi BK1	54
Tabel 4.18. Total Kebutuhan Bahan Per m ³ variasi BK2.....	54
Tabel 4.19. Total Kebutuhan Benda Uji variasi BK2	54
Tabel 4.20. Data Hasil Pengujian <i>Slump</i>	55
Tabel 4.21. Data Pengujian Bobot Isi Beton.....	56
Tabel 4.22. Data Pengujian Waktu Ikat	57
Tabel 4.23. Hasil Pengujian Waktu Ikat	58
Tabel 4.24. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	59
Tabel 4.25. Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	60
Tabel 4.26. Rekapitulasi Nilai Kuat Tekan Beton	62
Tabel 4.27. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	63

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

Tabel 4.28. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok64



© 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 mengummikan 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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	34
Gambar 4.1. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	36
Gambar 4.2. Pengujian Bobot Isi Agregat Kasar	38
Gambar 4.3. Grafik Analisa Ayak Agregat Kasar	40
Gambar 4.4. Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar	40
Gambar 4.5. Pengujian Keausan Agregat Kasar	41
Gambar 4.6. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	42
Gambar 4.7. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	43
Gambar 4.8. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	44
Gambar 4.9. Pengujian Bobot Isi Agregat Halus	46
Gambar 4.10. Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus.....	48
Gambar 4.11. Grafik Analisa Ayak Agregat Halus	48
Gambar 4.12. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	49
Gambar 4.13. Pengujian Kotoran Organik.....	50
Gambar 4.14. <i>Organic Plate</i>	50
Gambar 4.15. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	51
Gambar 4.16. Pengujian Berat Jenis Serat Karet Ban.....	52
Gambar 4.17. Pengujian <i>Slump</i>	55
Gambar 4.18. Pengujian Bobot Isi Beton.....	54
Gambar 4.19. Grafik Bobot Isi Beton	56
Gambar 4.20. Pengujian Waktu Ikat	58
Gambar 4.21. Grafik Pengujian Waktu Ikat Awal	58
Gambar 4.22. Diagram Kuat Tekan Rata-Rata 14 Hari	60
Gambar 4.23. Diagram Kuat Tekan Rata-Rata 28 Hari	61
Gambar 4.24. Pengujian Kuat Tekan	61
Gambar 4.25. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata	62
Gambar 4.26. Diagram Kuat Tarik Belah Rata-Rata	63
Gambar 4.27 Pengujian Kuat Tarik Belah	63
Gambar 4.28. Diagram Kuat Lentur Rata-Rata	64
Gambar 4.29. Pengujian Kuat Lentur	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Rancangan Campuran Beton	71
Lampiran 2. Lembar Persetujuan	81
Lampiran 3. Lembar Asistensi	84
Lampiran 4. Alat dan Bahan Yang Digunakan	87
Lampiran 5. Proses Pengujian Agregat	89
Lampiran 6. Proses Pengujian Beton Segar Dan Beton Keras	91



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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton pada umumnya digunakan untuk konstruksi rumah, gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain (Setyowati, 2019). Penggunaan beton saat ini tidak hanya pada ruang lingkup struktur saja, akan tetapi bisa juga digunakan untuk non struktur. Banyak bagian bangunan non-struktural yang terbuat dari beton, misalnya dinding, kolom praktis, *furniture* rumah tangga, dan berbagai dekorasi. Penggunaan beton pada komponen nonstruktural tentu berbeda dengan komponen struktur, yaitu pada komposisinya yang bertujuan untuk menghasilkan beton yang lebih bernilai estetika dan ekonomis (Widodo & Basith, 2017).

Beton memiliki beberapa keunggulan diantaranya, beton memiliki tingkat keawetan tinggi dan mudah dibuat dalam aneka bentuk dan ukuran, memiliki kuat tekan yang tinggi, bahan penyusun yang mudah didapat, tahan terhadap karat dan cuaca, serta harganya yang relatif murah (Gaol & Harahap, 2019). Disamping keunggulan yang dimiliki, beton juga memiliki beberapa kelemahan yaitu tidak dapat menahan gaya tarik sehingga dapat terjadi retakan pada beton dan bentuk beton dapat menyusut dan memuai dengan perubahan *temperature* (Gmbh, 2016).

Upaya untuk memperbaiki kekurangan pada sifat beton tersebut adalah menambahkan serat pada campuran beton. Beton serat adalah beton dengan bahan tambahan serat sehingga menjadi komposit beton dan serat (Pujianto et al., 2021). Serat dapat berupa serat sintetis seperti serat polimer atau serat alami seperti serat bambu dan kelapa (Supriyani, 2011). Penambahan serat meningkatkan sifat struktural beton, sifat serat yang mekanis tidak bereaksi secara kimiawi dengan bahan pembentuk beton lainnya (Purwanto, 2011). Beton serat memiliki keunggulan dibandingkan beton non serat dalam beberapa sifat struktural meliputi ketahanan terhadap beban kejut (*impact resistance*), kuat tarik dan kuat lentur (*tensile and flexural strength*), ketahanan terhadap efek penyusutan (*shrinkage*) dan ketahanan aus (*abrasion*) (Sidabutar et al., 2022). Salah satu jenis serat yang dapat digunakan dalam pembuatan beton serat (*fiber*) yaitu serat yang berasal dari limbah ban bekas.



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

Ban bekas merupakan sisa dari kendaraan bermotor yang sudah tidak dapat digunakan lagi. Jumlah limbah ban di Indonesia cukup besar dan diperkirakan mencapai 11 juta ton per tahun. Jumlah ini akan terus naik seiring bertambahnya jumlah kendaraan di Tanah Air (Nastain & Maryoto, 2010). Oleh karena itu, ban yang sudah tidak terpakai akan menjadi masalah yang cukup serius dan kompleks dalam beberapa tahun ke depan. Limbah ban bekas sangat sulit terdegradasi di lingkungan dan sangat tahan terhadap bahan kimia dan asam (Nastain & Maryoto, 2010). Ban dibuat dari bahan sintesis biasanya menggunakan getah karet sebagai bahan dasar, minyak bumi, ditambah bahan-bahan tambahan yang umumnya merupakan logam berat (kadmium, timbal, nikel) atau bahan beracun lainnya seperti chlor. Pada saat terurai atau terbakar, racun dari ban bekas akan terlepas sehingga ban bekas tidak dapat diurai oleh bakteri. Dimana penguraian ban bekas akan melepaskan berbagai jenis logam berat dan bahan kimia lain yang dikandungnya (Prabudi & Kosim, 2015). Dari dampak buruk yang diakibatkan oleh limbah ban bekas terhadap lingkungan, maka diadakan uji coba mengenai pemanfaatan serat limbah ban bekas sebagai bahan substitusi agregat halus pada campuran beton.

Dari uraian di atas, maka akan dilakukan pengujian inovasi pemanfaatan serat limbah ban bekas dalam campuran pembuatan beton. Dengan inovasi ini diharapkan negara Indonesia dapat mengatasi permasalahan limbah ban bekas yang tiap tahun kian bertambah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tugas akhir ini, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diteliti, yaitu:

1. Bagaimana kuat tekan beton dengan serat karet ban bekas 4% dan 8% sebagai substitusi agregat halus?
2. Bagaimana kuat tarik belah beton dengan serat karet ban bekas 4% dan 8% sebagai substitusi agregat halus?
3. Bagaimana kuat lentur beton dengan serat karet ban bekas 4% dan 8% sebagai substitusi agregat halus?



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

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian kuat tekan beton dengan benda uji silinder berukuran 15 x 30 cm menggunakan serat karet ban bekas sebagai bahan substitusi agregat halus.
2. Pengujian kuat tarik belah beton dengan benda uji silinder berukuran 15 x 30 cm menggunakan serat karet ban bekas sebagai bahan substitusi agregat halus.
3. Pengujian kuat lentur beton dengan benda uji balok berukuran 50x10x10 cm menggunakan serat karet ban bekas sebagai substitusi agregat halus.
4. Serat karet ban yang digunakan berasal dari karet ban dalam.
5. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Air yang digunakan untuk pengujian adalah air yang berasal dari Politeknik Negeri Jakarta.
7. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Composite Cement* (PCC) merek Semen Gresik.
8. Menggunakan serat ban bekas dengan variasi penambahan 4 % dan 8% dari berat agregat halus.
9. Nilai *slump* yang direncanakan adalah 6-18 cm dan FAS ditetapkan 0,56.
10. Pada beton segar dilakukan pengujian berat isi, waktu ikat awal, dan *slump*.
11. Pada beton keras dilakukan pengujian kuat tekan pada beton umur 14 hari dan 28 hari, kuat tarik belah pada beton umur 28 hari, dan kuat lentur pada beton umur 28 hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kuat tekan beton dengan substitusi serat karet ban bekas sebagai agregat halus.
2. Mengidentifikasi kuat tarik belah beton dengan substitusi serat karet ban bekas sebagai agregat halus.
3. Mengidentifikasi kuat lentur beton dengan substitusi serat karet ban bekas sebagai agregat halus.



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

1.5 Sistematika Penulisan

Rancangan sistematika penulisan secara keseluruhan pada tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 Pendahuluan merupakan pengantar awal sebelum masuk pada pembahasan. Pada bab ini dijelaskan tentang Latar Belakang, Tujuan, Identifikasi Permasalahan, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Manfaat, serta Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 berisikan landasan dan dasar dasar teori yang berhubungan dengan Penambahan Serat Ban Bekas Terhadap Campuran Beton.

BAB III METODOLOGI

Bab 3 menguraikan gambaran umum dan metode penelitian yang akan dibahas dan digunakan pada tugas akhir ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri atas data dan pembahasan pengujian material beton, analisis rancangan beton, dan pengujian sifat mekanis (kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur balok beton).

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri atas kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir.

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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis kuat tekan, kuat tarik, dan kuat lentur beton dengan substitusi serat karet ban sebagai agregat halus, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari diperoleh kuat tekan beton variasi BN sebesar 14,720 MPa, pada variasi beton substitusi serat karet ban 4% (BK1) diperoleh kuat tekan sebesar 15,022 MPa, dan pada variasi substitusi serat karet ban 8% (BK2) diperoleh kuat tekan sebesar 9,059 MPa. Sehingga didapatkan hasil kuat tekan maksimum pada beton variasi BK1 yaitu sebesar 15,022 MPa.
2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik belah pada umur 28 hari, nilai kuat tarik belah tertinggi dihasilkan oleh beton variasi BK1 yaitu 1,123 MPa, sedangkan yang terendah dihasilkan oleh beton variasi BK2 sebesar 0,835 MPa. Terhadap beton BK1, beton variasi BK2 mengalami penurunan sebesar 26%.
3. Berdasarkan nilai kuat lentur balok pada umur 28 hari, nilai kuat lentur balok beton tertinggi dihasilkan oleh beton BK2 sebesar 0,650 MPa dan nilai terendah yaitu variasi BK1 sebesar 0,520 MPa. Terhadap beton BK1, beton variasi BK2 mengalami kenaikan sebesar 25%.
4. Serat ban bekas yang dicampur pada agregat halus pada beton menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 15,022 MPa pada beton variasi penambahan serat karet ban 4% (BK1) pada umur 28 hari, dalam hal ini dapat digunakan untuk perkuatan bahu jalan.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai serat karet ban sebagai substitusi agregat halus pada beton dengan berbagai persentase penggunaan untuk mendapatkan hasil yang optimum.

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

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai serat karet ban sebagai substitusi agregat halus untuk bermacam-macam konstruksi salah satunya pembuatan panel dinding beton ringan.





DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C33-03. (2003). *Standard Spesification for Concrete Aggregate. Annual Book of ASTM Standards, 04*, 1–11.
- ASTM C40/C40M. (2011). *Standard Test Method for Organic Impurities in Aggregates for Concrete*. 99–100. www.bsn.go.id
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). SNI 03-1972-1990 : *Metode Pengujian Slump Beton. Badan Standar Nasional Indonesia, 1(ICS 91.100.30)*, 1–12.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). SNI 03-4804-1998. *Metode Pengujian Bobot Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat*, 1–6.
- Gaol, E. L., & Harahap, M. H. (2019). *Karakteristik Beton Ringan Pasca Bakar Menggunakan Styrofoam Dengan Pelarut Toluena. EINSTEIN E-JOURNAL*, 6(2). <https://doi.org/10.24114/einstein.v6i2.12079>
- Huntoyungo, S. (2018). *Radial Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan TeknoLogi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo VOLUME 6 NO. 2*. 5(1), 137.
- Junaidi, A. (2015). *Daur Ulang Limbah Pecahan Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton. Daurl Ulang Limbah Pecahan Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton*, 4(1), 5–15.
- Najib, M. A., & Nadia. (2014). *Beton Normal Dengan Menggunakan Ban Bekas Sebagai Pengganti Agregat Kasar. Jurnal Konstruksia*, 6, 95–102.
- Nastain, & Maryoto, A. (2010). *Pemanfaatan Pemoongan Ban Bekas Untuk Campuran Beton Serat Perkerasan Kaku The Use of Waste Tire Shred For Ready Mix Fiber Concrete of. Dinamika Rekayasa*, 6(1).
- Pane, F. P., Tanudjaja, H., & R.S. Windah. (2015). *Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 313–321.
- Prabudi, D., & Kosim. (2015). *Pengaruh Kinerja Penambahan Karet Ban Bekas Sebagai Substitusi Pengganti Campuran Beraspal Daur Ulang Pada Lapis Permukaan Atas. PILAR Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 62–67. www.pu.go.id
- Prasanti, P. P., & Saelan, P. (2019). *Tinjauan Kembali Mengenai Batasan Gradasi*

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



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

Agregat Kasar dalam Campuran Beton. (Hal. 118-125). Reka Racana: Jurnal Teknil Sipil, 5(3), 118. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i3.118>

Pujianto, A., Faizah, R., Wijaya, D. A., Abdurazak, J., Prayuda, H., & Wijaya, H. (2021). *Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton Serat Menggunakan Agregat Ringan.* Semesta Teknika, 24(1), 1–9. <https://doi.org/10.18196/st.v24i1.12084>

Riyadi, Muhtarom., Amalia. (2015). *Buku Ajar Teknologi Bahan 1.* Teknik Sipil. Politeknik Negeri Jakarta

Setyowati, M. (2019). *Perkembangan Penggunaan Beton Bertulang Di Indonesia Pada Masa Kolonial (1901-1942).* Berkala Arkeologi, 39(2), 201–220. <https://doi.org/10.30883/jba.v39i2.468>

Sidabutar, R. A., Simanjuntak, J. O., & Simangunsong, J. M. (2022). *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat Tekan Beton.* Jurnal Visi Eksakta, 3(1), 51–58. <https://doi.org/10.51622/eksakta.v3i1.570>

SNI 03-1968-1990. (1990). *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.* Sni 03-1968-1990, 1–5.

SNI 03-1971-1990. (1990). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat.* Badan Standarisasi Nasional, 27(5), 6889.

SNI, 03-2847. (2008). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.* Badan Standardisasi Nasional, 251.

SNI 03-4142-1996. (1996). *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 Mm).* Standardisasi Nasional Indonesia Nasional Indonesia, 200(200), 1–6.

SNI, 03-4431-1997. (1997). *METODE PENGUJIAN KUAT LENTUR NORMAL DENGAN DUA TITIK PEMBEBANAN.* Synthesis, 11(March), 1273–1276.

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

SNI 03-6861.1. (2002). *Spesifikasi bahan bangunan bagian A (bahan bangunan bukan logam).* Badan Standar Nasional Indonesia, 6861.

SNI, 15-2049-2004. (2004). *STANDAR NASIONAL INDONESIA.* Journal of Nursing



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

Measurement, 10(1), 5–14. <https://doi.org/10.1891/jnum.10.1.5.52550>

SNI, 1969:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standar Nasional Indonesia, 20.

SNI 1970-2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standar Nasional Indonesia, 7–18.
<http://sni.litbang.pu.go.id/index.php?r=/sni/new/sni/detail/id/195>

SNI 1973:2008. (2008). *Cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar*. Badan Standar Nasional Indonesia, 1, 6684.

SNI, 1974-2011. (2011). SNI 1974-2011 *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 20.

SNI, 2417-2008. (2008). Sni 2417-2008 *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Standardisasi Nasional Indonesia, 1–9.

SNI 7656:2012. (2012). *Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa*. Badan Standardisasi Nasional, 52.

SNI No: 1737-1989-F. (1989). *Sni 03-1737-89*.
[https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/2844/05.6 bab 6.pdf?sequence=10&isAllowed=y](https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/2844/05.6%20bab%206.pdf?sequence=10&isAllowed=y)

Supriyani, F. (2011). *Jurnal Volume 3 No . 1 Oktober 2011 Jurnal Volume 3 No . 1 Oktober 2011*. 3(1), 39–44.

Tjokrodinuljo. (2007). *Teknologi Beton*. Biro Penerbit: Yogyakarta, 2(1), 39.
<https://doi.org/10.21107/sml.v2i1.5520>

Widodo, A., & Basith, M. A. (2017). *Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serat Rooving Pada Beton Non Pasir*. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 19(2), 115–120. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i2.12138>