

No.41/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025

SKRIPSI

**PENGUNAAN LIMBAH KARET BAN SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT HALUS TERHADAP PANEL DENGAN LAPIS
PLESTER**



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

Disusun Oleh :

Cherry Marshanda
NIM 2101421035

Pembimbing :

Lilis Tiyani, S.T., M.Eng.
NIP 19954132020122025

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**PENGUNAAN LIMBAH KARET BAN SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP PANEL
DENGAN LAPIS PLESTER**

yang disusun oleh **Cherry Marshanda (2101421035)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap II

Pembimbing

Lilis Tivani, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

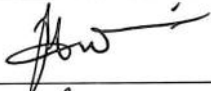
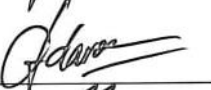
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**PENGUNAAN LIMBAH KARET BAN SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS TERHADAP PANEL DENGAN LAPIS PLESTER**

yang disusun oleh **Cherry Marshanda (2101421035)**

telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi 2** di depan Tim Penguji pada hari Kamis
tanggal 26 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. NIP. 198012042020121001	
Anggota	Mitsaq Addina Nisa, S.T., M.Eng. NIP. 199412262022032010	
Anggota	Nunung Martina, S.T., M.Si. NIP. 196703081990032001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 19660518199010200



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 : Cherry Marshanda

NIM : 2101421035

Program Studi : D4 - Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : cherry.marshanda.ts21@mhsw.pnj.ac.id

Judul Naskah : Penggunaan Limbah Karet Ban Sebagai Substitusi Agregat Halus terhadap Panel dengan Lapis Plester

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh dokumen dan penelitian yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 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 sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun, untuk dipergunakan dengan semestinya

Depok, 13 Juni 2025

Yang Menyatakan

Cherry Marshanda

NIM 2101421035



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Penelitian dengan judul “Penggunaan Limbah Karet Ban sebagai Substitusi Agregat Halus terhadap Panel dengan Lapis Plester” ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Teknik Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam proses penyusunan penelitian ini, di antaranya:

1. Ibu Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar dan penuh perhatian memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak/Ibu Dosen Teknik Sipil PNJ yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menulis penelitian ini.
5. Mami dan Bapi yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa henti. Perjuangan, pengorbanan, dan keikhlasan dalam membesarkan dan mendampingi penulis menjadi sumber semangat yang tiada henti dalam menyelesaikan setiap proses akademik.
6. Seluruh anggota keluarga yang selalu hadir memberi semangat, nasihat, dan dukungan kepada penulis. Kehadiran mereka menjadi alasan bagi penulis untuk terus berjuang dan tidak menyerah.
7. Teman – teman mahasiswa jurusan Teknik Sipil khususnya kelas 4TKG3 yang telah memberikan semangat, kerja sama, dan kebersamaan yang tak ternilai selama menempuh perkuliahan hingga menyusun tugas akhir ini. Dukungan kalian menjadi bagian berharga dalam perjalanan ini.
8. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

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

Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran. Harapannya, penelitian ini dapat menjadi referensi pembelajaran yang bermanfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa, dan bagi penulis sendiri.

Jakarta, 9 Maret 2025

Cherry Marshanda





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Keterbaruan Penelitian	6
2.3 Beton Ringan.....	7
2.4 Beton <i>Precast</i>	8
2.5 Panel Dinding.....	8
2.6 Bahan Penyusun Panel	9
2.6.1 Semen	9
2.6.2 Agregat Halus.....	11
2.6.3 Air.....	13
2.7 Limbah Karet Ban	14
2.8 Lapis Plester	14
2.9 Pengujian Panel	15
2.9.1 Kuat Tekan Panel	15

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

2.9.2	Kuat Lentur Panel.....	16
2.9.3	Ketahanan <i>Impact</i> Panel.....	16
2.9.4	Pola Retak Panel.....	17
2.10	Hipotesis.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Gambaran Umum	19
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.3	Peralatan Penelitian.....	20
3.3.1	Perlengkapan K3	20
3.3.2	Peralatan Pengujian Bahan.....	20
3.3.3	Peralatan Pengujian Panel	24
3.4	Sketsa Benda Uji.....	25
3.5	Objek Penelitian	26
3.6	Bahan Penelitian.....	27
3.7	Tahapan Penelitian	28
3.7.1	Studi Literatur	29
3.7.2	Persiapan Alat dan Bahan	29
3.7.3	Pengujian Bahan.....	29
3.7.4	Rancangan Campuran (<i>Mix Design</i>)	37
3.7.5	Pengadukan (<i>Mixing</i>)	38
3.7.6	Pembuatan Sampel Benda Uji.....	38
3.7.7	Pengujian Benda Uji.....	38
3.7.8	Analisa Hasil Pengujian	41
3.7.9	Interpretasi Hasil	41
3.8	Rancangan Penelitian	41
3.9	Luaran	42
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Pengujian Bahan Agregat Halus	43
4.1.1	Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	43
4.1.2	Uji Bobot Isi Agregat Halus.....	44
4.1.3	Uji Analisa Ayak Agregat Halus.....	45
4.1.4	Uji Kadar Air Agregat Halus	46
4.1.5	Uji Kadar Lumpur Agregat Halus	46
4.1.6	Rekapitulasi Pengujian Bahan.....	47



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

4.2	Pengujian Bahan Karet.....	48
4.2.1	Uji Berat Jenis Karet	48
4.2.2	Uji Bobot Isi Karet	48
4.3	Pengujian <i>Trial</i>	49
4.4	Pengujian Silinder	52
4.4.1	Bobot Isi Silinder	52
4.4.2	Pengujian Kuat Tekan Silinder	53
4.4.3	Pengujian Modulus Elastisitas Silinder.....	54
4.4.4	Rekapitulasi Pengujian Silinder	56
4.5	Pengujian Panel.....	57
4.5.1	Bobot Isi Panel	57
4.5.2	Pengujian Kuat Tekan Panel	58
4.5.3	Pengujian Kuat Lentur Panel	59
4.5.4	Pengujian <i>Impact</i> Panel.....	61
4.5.5	Pengujian Pola Retak	62
4.5.6	Rekapitulasi Pengujian Panel.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....		68
LAMPIRAN.....		70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat jenis beton.....	7
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus	11
Tabel 3. 1 Jadwal penelitian	19
Tabel 3. 2 Perlengkapan K3	20
Tabel 3. 3 Peralatan pengujian berat jenis agregat halus.....	20
Tabel 3. 4 Peralatan pengujian bobot isi agregat halus	21
Tabel 3. 5 Peralatan pengujian analisa ayak agregat halus	22
Tabel 3. 6 Peralatan pengujian kadar air agregat halus	22
Tabel 3. 7 Peralatan pengujian kadar lumpur agregat halus.....	23
Tabel 3. 8 Peralatan pengujian berat jenis karet.....	23
Tabel 3. 9 Peralatan pengujian bobot isi karet	24
Tabel 3. 10 Peralatan pengujian kuat tekan panel	24
Tabel 3. 11 Peralatan pengujian kuat lentur panel	25
Tabel 3. 12 Kebutuhan benda uji.....	26
Tabel 3. 13 Kebutuhan benda uji sampel	26
Tabel 4. 1 Data pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	43
Tabel 4. 2 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	43
Tabel 4. 3 Data pengujian bobot isi agregat halus	44
Tabel 4. 4 Hasil pengujian bobot isi agregat halus.....	44
Tabel 4. 5 Data pengujian analisa ayak agregat halus.....	45
Tabel 4. 6 Data pengujian kadar air agregat halus	46
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kadar air agregat halus	46
Tabel 4. 8 Data pengujian kadar lumpur	47
Tabel 4. 9 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus	47
Tabel 4. 10 Hasil pengujian bahan	47
Tabel 4. 11 Data pengujian berat jenis karet	48
Tabel 4. 12 Hasil pengujian berat jenis karet	48
Tabel 4. 13 Data pengujian bobot isi karet.....	49
Tabel 4. 14 Hasil pengujian bobot isi karet.....	49
Tabel 4. 15 Hasil pengujian <i>trial</i>	49
Tabel 4. 16 Data bobot isi silinder	52
Tabel 4. 17 Hasil pengujian bobot silinder.....	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 mengumunkan 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 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. 18 Data pengujian kuat tekan silinder	53
Tabel 4. 19 Hasil pengujian kuat tekan silinder	53
Tabel 4. 20 Data pengujian modulus elastisitas	54
Tabel 4. 21 Hasil pengujian Modulus Elastisitas dengan persentase karet 0%.....	55
Tabel 4. 22 Hasil pengujian Modulus Elastisitas dengan persentase karet 35%.....	56
Tabel 4. 23 Hasil pengujian silinder.....	56
Tabel 4. 24 Data pengujian bobot isi panel	57
Tabel 4. 25 Hasil pengujian bobot isi panel	57
Tabel 4. 26 Data pengujian kuat tekan panel	58
Tabel 4. 27 Hasil pengujian kuat tekan panel	59
Tabel 4. 28 Data pengujian kuat lentur	60
Tabel 4. 29 Hasil pengujian kuat lentur panel.....	61
Tabel 4. 30 Hasil pengujian <i>impact</i> panel	62
Tabel 4. 31 Pola retak pengujian panel	63
Tabel 4. 32 Perbandingan hasil pengujian panel	65

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema pengujian kuat tekan panel	15
Gambar 2. 2 Skema pengujian kuat lentur panel dinding	16
Gambar 2. 3 Skema pengujian impact panel	17
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	19
Gambar 3. 2 Dimensi panel	25
Gambar 3. 3 Sketsa panel	25
Gambar 3. 4 Lapis plester pada panel.....	26
Gambar 3. 5 Bahan semen yang digunakan	27
Gambar 3. 6 Bahan agregat halus yang digunakan	27
Gambar 3. 7 Bahan air yang digunakan	27
Gambar 3. 8 Bahan limbah karet yang digunakan.....	28
Gambar 3. 9 Tahapan penelitian.....	28
Gambar 3. 10 Rancangan Penelitian.....	41
Gambar 4. 1 Grafik gradasi agregat halus	45
Gambar 4. 2 Grafik hubungan persentase karet terhadap kuat tekan	50
Gambar 4. 3 Grafik hubungan persentase karet terhadap bobot isi.....	50
Gambar 4. 4 Grafik hubungan persentase karet terhadap konsistensi.....	51
Gambar 4. 5 Grafik hubungan P terhadap ΔL dengan persentase karet 0%.....	54
Gambar 4. 6 Grafik hubungan P terhadap ΔL dengan persentase karet 35%.....	55
Gambar 4. 7 Grafik kuat tekan panel tanpa lapis plester.....	58
Gambar 4. 8 Grafik kuat tekan panel dengan lapis plester.....	59
Gambar 4. 9 Grafik kuat lentur panel tanpa lapis plester	60
Gambar 4. 10 Grafik kuat lentur panel dengan lapis plester	61

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan	71
Lampiran 2	Dokumentasi Pengujian	83
Lampiran 3	Formulir SI-1 Pernyataan Calon Pembimbing	87
Lampiran 4	Formulir SI-2 Lembar Pengesahan	89
Lampiran 5	Formulir SI-3 Lembar Asistensi	91
Lampiran 6	Formulir SI-4 Persetujuan Pembimbing	97
Lampiran 7	Formulir SI-5 Lembar Persetujuan Penguji	99
Lampiran 8	Formulir SI-7 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi ...	103



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah salah satu bahan utama dalam dunia konstruksi karena sifatnya yang adaptif terhadap beragam kebutuhan struktural. Menurut SNI-2847-2019, beton didefinisikan sebagai campuran semen portland atau jenis semen hidrolik lainnya, agregat halus dan kasar, air, dan dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*). Meskipun beton banyak digunakan, beton memiliki beberapa kelemahan, termasuk bobotnya yang berat. Dengan massa jenis sekitar 2400 kg/m^3 , beton konvensional tergolong berat sebagai bahan bangunan. Oleh karena itu, beton ringan sering dipilih untuk mengurangi berat mati suatu struktur sekaligus menekan perpindahan panas. (Firmansyah et al., 2021).

Salah satu pendekatan untuk menghasilkan beton ringan adalah dengan mengganti sebagian agregat dalam campuran beton dengan material yang memiliki berat jenis lebih rendah (Husna et al., 2021). Dalam hal ini, limbah karet ban dapat digunakan sebagai pengganti sebagian agregat halus atau pasir. Menurut Ramadhan & Pratiwi (2024), pemanfaatan agregat alam dalam pembuatan beton cenderung memerlukan biaya yang cukup tinggi. Oleh sebab itu, penggunaan limbah ban bekas sebagai alternatif pengganti sebagian agregat halus tidak hanya mampu menekan biaya produksi, tetapi juga turut memberikan dampak positif dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah tersebut.

Efisiensi waktu dalam konstruksi sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap biaya, kualitas, dan keberlanjutan proyek. Berdasarkan penelitian Rohman et al. (2021), penggunaan panel dinding pracetak dalam konstruksi telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan. Dengan adanya dinding pracetak dapat mengurangi waktu pengerjaan hingga 36,84% dibandingkan dengan penggunaan dinding bata ringan.

Substitusi sebagian agregat halus dengan karet dalam campuran beton dapat mengurangi berat jenis material, tetapi juga berpotensi mempengaruhi kuat tekan. Untuk itu panel perlu diperkuat untuk meningkatkan ketahanan mekanisnya. Salah satu solusi efektif adalah dengan menambahkan lapis plester, yang berfungsi sebagai pelindung permukaan.

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

Penelitian yang berjudul “Penggunaan Limbah Karet Ban sebagai Substitusi Agregat Halus untuk Panel dengan Lapis Plester” ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan substitusi pasir dengan limbah karet ban sebesar 35% terhadap hasil kuat tekan, kuat lentur, dan ketahanan *impact* panel dengan lapis plester serta mengetahui pola retak yang terjadi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana hasil kuat tekan serta kuat lentur panel tanpa lapis plester dan dengan lapis plester dalam penggunaan limbah karet ban sebagai substitusi sebagian agregat halus?
- 2) Bagaimana hasil uji *impact* panel tanpa lapis plester dan dengan lapis plester dalam penggunaan limbah karet ban sebagai substitusi sebagian agregat halus?
- 3) Bagaimana pola retak yang terjadi pada panel tanpa lapis plester dan dengan lapis plester?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan untuk memastikan ruang lingkup pembahasan tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Beberapa batasan dalam pelaksanaan penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Semen yang digunakan merupakan Semen Portland Tipe I dengan merek dagang Semen Tiga Roda.
- 2) Agregat halus yang digunakan adalah pasir putih yang berasal dari Bangka.
- 3) Air pencampur diperoleh dari Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).
- 4) Limbah karet yang digunakan berasal dari ban bekas berbagai jenis yang telah diolah tanpa memperhitungkan pengujian analisa ayak.
- 5) Limbah karet hanya diuji berat jenis dan bobot isi, untuk keperluan *mix design*.
- 6) Dimensi yang digunakan telah disesuaikan untuk kemudahan pengujian yaitu 600 x 300 x 50 mm.
- 7) Plester dilakukan di kedua sisi panel dengan tebal 10 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 8) Nilai FAS yang digunakan yaitu 0,40
- 9) Perbandingan semen dan pasir sebesar 1:1,5
- 10) Standar yang digunakan untuk pengujian panel adalah SNI 03-3122-1992 dengan kuat tekan yang ditargetkan minimal 3,45 MPa dan kuat lentur sebesar 1,37 MPa.
- 11) Pengujian sampel silinder yang dilakukan yaitu kuat tekan dan modulus elastisitas.
- 12) Pengujian yang dilakukan pada panel meliputi kuat tekan, kuat lentur, dan ketahanan terhadap benturan (*impact*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Mengetahui hasil kuat tekan serta kuat lentur panel tanpa lapis plester dan dengan lapis plester dalam penggunaan limbah karet ban sebagai substitusi sebagian agregat halus.
- 2) Mengetahui hasil uji *impact* panel tanpa lapis plester dan dengan lapis plester dalam penggunaan limbah karet ban sebagai substitusi sebagian agregat halus.
- 3) Mengetahui pola retak yang terjadi pada panel tanpa lapis plester dan dengan lapis plester.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Memberikan kontribusi ilmiah terhadap penggunaan limbah karet ban dalam campuran beton, dengan penekanan pada analisis karakteristik mekanik panel seperti kekuatan tekan, lentur, dan ketahanan terhadap benturan (*Impact*).
- 2) Memberikan alternatif material konstruksi yang lebih ringan.
- 3) Mengurangi limbah karet ban dengan pemanfaatannya dalam beton, mendukung pembangunan berkelanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan



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

Laporan skripsi ini disusun ke dalam lima bab utama, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi uraian mengenai permasalahan yang melatarbelakangi penelitian, perumusan masalah, ruang lingkup atau batasan penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diperoleh dari penelitian, serta penjelasan umum mengenai sistematika penulisan dalam laporan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II membahas penelitian terdahulu dan teori-teori yang mendasari topik penelitian, sebagai landasan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bab III menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk gambaran umum, objek dan lokasi penelitian, rancangan penelitian, serta tahapan pelaksanaan dan pengujian..

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab IV menyajikan data hasil penelitian, analisis yang dilakukan, serta pembahasan mengenai temuan yang diperoleh selama proses penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab V memuat kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diberikan untuk penelitian lanjutan atau penerapan hasil penelitian di lapangan..

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan panel tanpa lapis plester adalah sebesar 13,47 MPa, sedangkan panel dengan lapis plester memiliki nilai sebesar 12,04 MPa. Pengujian kuat lentur, panel tanpa lapis plester menunjukkan nilai sebesar 3,82 MPa, sedangkan panel dengan lapis plester sebesar 2,76 MPa. Berdasarkan SNI 03-3122-1992, panel tanpa lapis plester maupun dengan lapis plester telah melebihi standar minimal yaitu 3,45 MPa untuk kuat tekan dan 1,37 MPa untuk kuat lentur. Kuat tekan dan kuat lentur panel tanpa lapis plester lebih tinggi dibandingkan panel dengan lapis plester, Namun panel dengan lapis plester mampu menahan beban maksimum lebih besar. Hal ini dikarenakan adanya lapis plester menambah ketebalan panel sehingga berdampak pada penurunan kuat tekan dan kuat lentur.
2. Hasil pengujian *impact* pada panel tanpa lapis plester mengakibatkan kerusakan parah hingga terbelah, sedangkan pada panel dengan lapis plester menunjukkan bahwa tidak terjadi kerusakan atau keretakan pada panel. Berdasarkan SNI 03-3122-1992, panel tanpa lapis plester tidak memenuhi persyaratan. Namun panel dengan lapis plester telah memenuhi persyaratan karena tidak mengalami keretakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lapis plester membantu melindungi panel dari beban benturan.
3. Pola retak pada panel tanpa lapisan plester terjadi secara getas, yaitu langsung patah tanpa mengalami perubahan bentuk terlebih dahulu. Sementara itu, panel dengan lapisan plester mengalami retak secara daktil, yaitu retak diawali dengan perubahan bentuk sebelum akhirnya patah. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan plester dapat memengaruhi cara panel mengalami kerusakan, di mana panel yang berplester tidak langsung patah saat menahan beban.



5.2 Saran

Dari penelitian ini, penulis memiliki saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Melakukan analisis lanjutan dengan variasi ketebalan lapisan plester untuk mengetahui pengaruhnya secara detail terhadap kuat tekan, kuat lentur, ketahanan *impact* dan pola retak panel
2. Melakukan penelitian dengan variasi persentase karet berbeda sehingga mengetahui perbandingan terhadap karakteristik panel.
3. Melakukan pengujian tambahan, seperti uji konduktivitas termal untuk mengetahui kemampuan panel dalam menghambat panas, uji isolasi suara untuk mengukur seberapa baik panel meredam suara, serta pengujian fisik lainnya yang dapat memberikan gambaran lebih lengkap tentang kelebihan dan kekurangan panel berbahan limbah karet ban.
4. Melaksanakan pengujian lanjutan terhadap panel dengan dimensi yang sesuai standar, sebagaimana tercantum dalam SNI 03-3122-1992, guna memastikan kesesuaian hasil terhadap ketentuan teknis dan mengevaluasi kinerja panel secara lebih akurat.
5. Melakukan analisis komparatif antara panel beton tanpa substitusi karet dan panel dengan substitusi karet ban bekas, ditinjau dari segi efisiensi ekonomi.
6. Melakukan penelitian lanjutan mengenai panel dengan penggunaan limbah karet ban yang sejenis.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Amahoru, T. M., Johnny, S. H., & Kakaly, S. (2022). Perencanaan Campuran Beton Menggunakan Gradasi Ukuran 10/20 dan 20/30. *JOURNAL AGREGATE*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.31959/ja.v1i1.1635>
- ASTM C33/C33M – 13 : *Standard Specification for Concrete Aggregates*. (2013). https://doi.org/10.1520/C0033_C0033M-1
- Catur, A. D., Setyawan, P. D., Padang, Y. A., Nuarsa, I. M., & Triadi, A. A. A. (2022). Kuat lentur dan berat jenis beton ringan selular diperkuat serat kain pakaian bekas. *Dinamika Teknik Mesin*, 12(1), 8. <https://doi.org/10.29303/dtm.v12i1.497>
- Chasanah, U., & Wijatmiko, I. (2014). *Pola Retak dan Lebar Retak Dinding Panel Jaring Kawat Baja Tiga Dimensi dengan Variasi Rasio Tinggi dan Lebar (Hw/Lw) Terhadap Beban Lateral Statik*.
- Fatmawati, Hairil, Tahir, N., Hidayat T, R., & Djawad, W. M. (2022). *Pot Bunga Mekar dari Kain Bekas*.
- Firmansyah, Itteridi, V., & Taswin, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Foam Agent Terhadap Karakteristik Beton Ringan. *Jurnal Ilmiah Bering's*, 8. <https://core.ac.uk/download/pdf/479745002.pdf>
- Fuad, I. S., & Firda, A. (2024). The Effect of Crumb Rubber as a Substitute for Fine Aggregate in Lightweight Concrete with Addition of Fly Ash. *Jurnal Teknik Sipil*, 13. <https://doi.org/10.36055/fondasi>
- Helmy, S. H., Tahwia, A. M., Mahdy, M. G., Abd Elrahman, M., Abed, M. A., & Youssf, O. (2023). The Use of Recycled Tire Rubber, Crushed Glass, and Crushed Clay Brick in Lightweight Concrete Production: A Review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 13). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su151310060>
- Husna, N., Muttaqin, & Saidi, T. (2021). Sifat Beton Ringan Struktural dengan Agregat Ringan Buatan dari Tanah Diatomae di bawah Beban Tekan. *Journal of The Civil Engineering Student*, 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.29103/sisfo.v7i1.12465>
- Jamal, M., Indra, M., & Abdi, F. N. (2023). Analisis Variasi Kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Agregat Pumice dan Material Lokal. *Jurnal Sipil Sains*, 13.
- Kurniawan, A., & Priyanto, B. (2023). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Plesteran Proyek Ruko 2 Lantai. *JCEBT*, 7(1). <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Lubis, M., Suryani, A., Kartika, I. A., & Hambali, E. (2019). Pemanfaatan Foaming Agent Dari Minyak Sawit Pada Beton Ringan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 307–316.
- Mandailina, V., & Pramita, D. (2022). Uji Hipotesis Menggunakan Software JASP sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Teknik Analisa Data pada Riset Mahasiswa. *Journal of Character Education Society*, 5(2), 512–519. <https://doi.org/10.31764/jces.v5i2.6109>
- Ngudiyono, N. (2022). Perilaku Joint Balok-Kolom Beton Fiber Bendrat. *Spektrum Sipil*, 9(1), 87–96. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v9i1.273>
- Nugroho, G., Pujiyanto, A., & Kurniawati, K. (2023). Pengaruh Substitusi Serbuk Karet Ban Bekas Sebagai Pengganti Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton. www.journal.umy.ac.id/index.php/bce
- Pajriah, D. N., & Rijaluddin, A. (2022). Plat Lantai Dengan Beton Precast Pada Proyek Penataan GGM. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/stima/article/view/709>

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

- Paulus, J. M., Supit, S., Helen Grace Mantiri, dan, Studi Konstruksi Bangunan Gedung, P., Teknik sipil, J., Negeri Manado, P., & Studi Teknik Sipil, P. (2022). Karakteristik Mekanik Campuran Panel Dinding Berbahan Dasar Metakaolin dan Serat Bambu. *JTST*, 4(1), 1–10. <http://jurnal.polimdo.ac.id/>
- Pratiwi, S., Saputra, A., & Awaludin, A. (2020). Kuat Tekan Sandwich Panel Expanded Polystyrene Penambahan Plesteran dan Kawat Locket. *Teknisia*, XXV(2), 11–19.
- Puspitasari, I., & Upin, L. O. (2024). Studi Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Terhadap Kuat Tekan Beton. *Journal of Science and Engineering*, 7(1), 79.
- Putri, D., Masdar, A., Lestari, E., & Rokhman, D. A. (2024). Analisis Karakteristik Bambu Sebagai Material Dinding Non Struktural. In *KoNTekS Ke-18 NTT*. <https://doi.org/https://doi.org/10.62603/konteks.v2i1.255>
- Ramadhan, M. R. G., & Pratiwi, S. S. (2024). Pengaruh Penambahan Limbah Karet Ban Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Lentur Beton. *Pilar Jurnal Teknik Sipil*, 19(02).
- Rohman, M. A., Wibowo, M. A., & Nuroji. (2021). Kajian Perbandingan Pengaruh Penggunaan Dinding Precast dengan Dinding Konvensional Pada Proyek Cordova Semarang. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32497/wahanats.v26i1.264++3>
- Sariwahyuni, Amin, I., & Ashar, A. M. (2023). Optimalisasi Penggunaan Klinker Openyard dalam Mensubstitusi Klinker Fresh pada Produksi Semen OPC di PT. Semen Bosowa Maros. *Majalah Teknik Industri*, 31, 2023.
- Sebastian, L., Diawarman, & Suhendra, S. (2020). Perbandingan Kuat Tekan Mortar yang Menggunakan Agregat Halus Sungai Musi Sekayu dan Agregat Halus Sungai Musi Gandus Palembang. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, 10.
- Septriansyah, V., & Umari, Z. F. (2022). Analisa Campuran Bottom Ash Sebagai Bahan Campuran Agregat Halus dalam Pembuatan Beton Ringan. 7.
- Setiawan, D., & Subhan, A. (2022). Perbandingan Kuat Tekan Beton Antara Penggunaan Agregat Gunung Jebrod dengan Agregat Sungai Cisokan.
- SNI 03-1968-1990. (n.d.). *Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*.
- SNI 03-1971-1990. (n.d.). *Metode pengujian kadar air agregat*.
- SNI 03-3122-1992. (n.d.).
- SNI 03-3122-1992 : *Panel Beton Ringan Berserat*. (n.d.).
- SNI 03-4804-1998. (n.d.). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga udara dalam agregat*.
- SNI 15-2049-2004. (n.d.). *Semen Portland*.
- SNI 1970:2008. (n.d.). *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*.
- SNI 7656:2012. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*. www.bsn.go.id
- SNI 7833-2012. (n.d.). *Tata cara perancangan beton pracetak dan beton prategang untuk bangunan gedung*.
- SNI-2847-2019. (n.d.).
- Tiyani, L., Amalia, Sukarman, Nursin, A., & Riyadi, M. (2024). Inovasi Eco Green Concrete Dengan Pemanfaatan Limbah Saw, Limbah Beton, Limbah Keramik, Dan Substitusi Agregat. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 11(1).
- Youssif, O., Elgawady, M. A., Mills, J. E., & Ma, X. (2014). An Experimental Investigation of Crumb Rubber Concrete Confined by Fibre Reinforced Polymer Tubes. *Construction and Building Materials*, 53, 522–532. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.12.007>