

**Analisis Sifat Mekanis *Paving Block* Berbasis Limbah Plastik PET
dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh :

DHEA HANY PUTRI

NIM. 22323046

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2026

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Analisis Sifat Mekanis *Paving Block* Berbasis Limbah Plastik PET
dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar

Nama : Dhea Hany Putri
NIM : 22323046
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

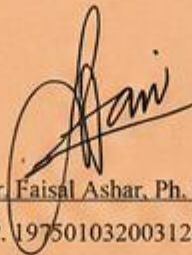
Padang, 2026

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Ir. Eka Juliafad, M. Eng
NIP. 198207302009122005

Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Ir. Faisal Ashar, Ph. D
NIP. 197501032003121001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Analisis Sifat Mekanis *Paving Block* Berbasis Limbah Plastik PET
dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar

Nama : Dhea Hany Putri
NIM : 22323046
Prodi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan dinyatakan lulus sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, Mei 2026

Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Eng. Ir. Eka Juliafad, S.T., M.Eng. : 
2. Anggota : Ir. Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D : 
3. Anggota : Prima Zola, ST., MT : 

ALAMAN PERSEMBAHAN

*“Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada orangtua dan orang
tersayang”*

MOTTO

“Allah tidak membebani hamba-Nya di luar batas kemampuannya”.

(Q.S Al-Baqarah :286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al- insyirah : 5)

Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuman
sekiranya jika teman - teman merasa gagal dalam mencapai mimpi, jangan
khawatir mimpi – mimpi lain bisa diciptakan

(Windah Basudara)

Manusia tidak akan bisa saling memahami jika mereka tidak merasakan penderitaan
yang sama

(Pain Akatsuki)

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644-445118 Fax: (0751) 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dhea Hany Putri
NIM/TM : 22323046
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul **“Analisis Sifat Mekanis Paving Block Berbasis Limbah Plastik PET dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar”** merupakan hasil karya orang lain, apabila suatu saat terbukti terdapat indikasi plagiat dalam skripsi/tugas akhir ini saya bersedia mengubah tanggung jawab di masa yang akan datang.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Mei 2026

Saya yang menyatakan,



Dhea Hany Putri
NIM. 22323046

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Sipil

Ir. Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

BIODATA

A. Data diri

Nama : Dhea Hany Putri
Tempat/tanggal lahir : Padang/25-07-03
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Golongan darah : A
Anak ke : 2
Jumlah saudara : 3
Nama ayah : Asmardiatos S.T
Nama ibu : Reny Purnamasari
Alamat : Baringin, Balai Gadang
Email : dheahanyp402@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

SD : SDN 26 Rimbo Kaluan
SMP : SMPN 16 Padang
SMA/SMK sederajat : SMAN 13 Padang

C. Tugas Akhir

Judul : Analisis Sifat Mekanis *Paving Block*
Berbasis Limbah Plastik PET dengan
Variasi Penambahan Agregat Kasar
Tanggal Sidang :

ABSTRAK

Dhea Hany Putri, 2026. Analisis Sifat Mekanis *Paving Block* Berbasis Limbah Plastik PET dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya timbunan sampah plastik, khususnya jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET), yang sulit terurai secara alami dan belum dimanfaatkan secara optimal di bidang konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) sebagai bahan pengikat utama yang dikombinasikan dengan agregat kasar terhadap sifat mekanis *paving block*, serta menentukan klasifikasi mutunya berdasarkan SNI 03-0691-1996. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan variasi komposisi PET dan agregat kasar sebesar 100% PET, 25:75 (AGPET 1), 50:50 (AGPET 2), dan 75:25 (AGPET 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi 100% plastik PET tidak dapat dianalisis karena seluruh spesimen mengalami retak mendadak dan hancur selama proses transisi suhu menuju kondisi ruang sebelum dilakukan pengujian laboratorium. Variasi AGPET 1 (75% agregat : 25% PET) memberikan performa paling optimal dengan nilai kuat tekan rata-rata 15,56 MPa dan kuat lentur 4,52 MPa, sehingga memenuhi kriteria Mutu C untuk aplikasi jalur pejalan kaki. Variasi AGPET 2 juga memenuhi Mutu C dengan kuat tekan 12,80 MPa, sedangkan AGPET 3 termasuk dalam kategori Mutu D dengan kuat tekan 11,77 MPa. Analisis kekakuan menunjukkan bahwa peningkatan proporsi agregat kasar (screen) meningkatkan nilai kekakuan material, dengan nilai tertinggi pada AGPET 1 sebesar 1534,63 N/mm. Sebaliknya, peningkatan kadar PET meningkatkan daktilitas material, di mana AGPET 3 mencapai nilai daktilitas tertinggi sebesar 1,14. Sifat mekanis lanjutan menunjukkan nilai energi disipasi tertinggi pada sampel inovasi berada pada variasi AGPET 2 sebesar 2,64 Joule. Secara keseluruhan, limbah plastik PET memiliki potensi sebagai material konstruksi ramah lingkungan yang mampu melampaui performa mekanis *paving block* fabrikasi lokal tertentu.

Kata Kunci: *Paving Block*, Plastik PET, Agregat Kasar, Kuat Tekan, Kuat Lentur, Sifat Mekanis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, dan tidak pula sholawat beserta salam penulis ucapkan kepada junjungan kita nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam. Berkat izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “ **Analisis Sifat Mekanis *Paving Block* Berbasis Limbah Plastik *PET* dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar**”. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik (S.T) di departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Selama proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, serta bantuan baik secara moral maupun material. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Eng. Ir. Eka Juliafad, S.T., M.Eng. selaku pembimbing Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik Penulis yang telah memberikan waktu untuk bimbingan, pengarahan, dan nasihat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D. selaku kepala Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, ilmu dan nasihat, sehingga penulis dapat memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dengan baik
3. Ibu Prima Zola, ST, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, ilmu dan nasihat, sehingga penulis dapat memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Bapak Akhyar Jamil Nurman, S.Pd., S.T, Bapak Ilham Wahyudi S.T., Bapak Wawan Putra Irman S.Tr, Bapak Rizki Junaldi, S.T, beserta para teknisi laboratorium Teknik Sipil UNP yang sangat membantu dalam pengerjaan penelitian ini.
5. Bapak dan ibu dosen serta staff Departemen teknik Sipil, Fakultas teknik, Universitas Negeri padang, yang telah memberikan ilmu, pengetahuan,

pengalaman serta bantuan kepada penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan Tugas Akhir.

6. Seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan kasih sayang dengan tulus, khususnya kakak penulis, Dilla Agustia, dan adik penulis, Daffa Asmaridatos
7. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayuni Lestari dan Alif Gibran selaku *partner* penelitian yang telah memberikan kontribusi, kerja sama, serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian, pengambilan data, pengujian laboratorium, serta diskusi yang membangun, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2022, senior dan junior Departemen Teknik Sipil, Fakultas teknik, Universitas Negeri Padang, yang telah banyak selama perkuliahan serta memberikan semangat hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
9. Serta kepada semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga segala amal kebaikan dan kerelaannya mendapatkan ridho dan balasan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.
10. Terakhir, penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada diri sendiri, **Dhea Hany Putri** atas keteguhan dan keberanian dalam menjalani seluruh proses hingga tahap ini. Terima kasih telah bertahan di tengah kelelahan, keraguan, dan berbagai ketakutan yang berhasil dilalui dengan kesabaran dan kekuatan hati. Penulis bangga atas setiap perjuangan yang telah dilewati. Semoga ke depan senantiasa diberi kekuatan, keteguhan hati, dan kelapangan jiwa dalam menghadapi kehidupan serta terus bertumbuh menjadi pribadi yang lebih baik.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
BIODATA	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori.....	9

1. Sampah Plastik	9
2. <i>Paving Block</i>	17
3. Agregat Kasar.....	26
4. <i>Paving Block Mix Desain</i>	30
5. Kuat Tekan dan Kuat Lentur	36
6. Kekakuan, Daktilitas dan Energi Disipasi	37
B. Penelitian Relevan	39
C. Kerangka Pikir	45
BAB III	46
METODE PENELITIAN	46
A. Jenis Penelitian.....	46
B. Tempat dan Waktu Penelitian	48
C. Populasi dan Sampel Penelitian	49
D. Definisi Operasional Variabel.....	50
1. Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	50
2. Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>).....	51
3. Variabel pembanding.....	51
E. Teknik Pengumpulan Data	52
1. Studi Literatur.....	53
2. Persiapan Alat dan Bahan.....	53
3. Pemeriksaan dan Pengadaan Bahan.....	54
4. Pembuatan Benda Uji	60
5. Pengadaan Benda Uji (<i>Paving Block</i> Fabrikasi)	62
F. Teknis Analisis Data.....	62
1. Analisis Uji Kelayakan Material	63

2. Analisis Sifat Mekanis <i>Paving Block</i>	66
3. Analisis Hubungan Antar Parameter Mekanis	69
4. Analisis Perbandingan dengan Sampel Kontrol.....	70
BAB IV	72
HASIL DAN PEMBAHASAN	72
A. Hasil	72
1. Pengujian Kelayakan Material Agregat Kasar (Screen).....	72
2. Pengujian Kelayakan Material Semen	75
3. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Bahan	77
4. Pengujian Kuat Tekan.....	77
5. Pengujian Kuat Lentur	81
6. Hubungan Berat <i>Paving Block</i> dengan Sifat Mekanis.....	85
7. Hasil Kekakuan (<i>Stiffness</i>) pada <i>Paving Block</i>	85
8. Hasil Daktilitas pada <i>Paving Block</i>	89
9. Hasil Energi Disipasi pada <i>Paving Block</i>	91
B. Pembahasan.....	92
BAB V	96
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	96
A. Simpulan	96
B. Implikasi	97
C. Saran	98
DAFTAR RUJUKAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plastik PET/PETE (<i>Polyethylene Terephthalate</i>).....	11
Gambar 2.2 Plastik HDPE (High-Density Polyethylene).....	11
Gambar 2.3 PVC (Polyvinyl Chloride).....	12
Gambar 2.4 LDPE (Low-Density Polyethylene)	12
Gambar 2.5 PP (Polypropylene).....	13
Gambar 2.6 PS (Polystyrene)	13
Gambar 2.7 Plastik Lainnya (Other)	14
Gambar 2.8 Macam-Macam Bentuk <i>Paving Block</i>	19
Gambar 2.9 Pola Pemasangan <i>Paving Block</i>	19
Gambar 2.10 Alat Cetak <i>Paving Block</i> Metode Konvensional	34
Gambar 2.11 Alat Cetak <i>Paving Block</i> Metode Mekanis	35
Gambar 2.12 Pengujian Kuat Tekan	36
Gambar 2.13 Pengujian Kuat Lentur	37
Gambar 2.14 Kerangka Berpikir	45
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 3.2 Lokasi Departemen Teknik Sipil	48
Gambar 3.3 Tempat Pembelian <i>Paving Block</i> Fabrikasi	62
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	79
Gambar 4.2 Pengujian Kuat Tekan	79
Gambar 4.3 Hasil <i>Paving Block</i> 100% Plastik	81
Gambar 4.4 Grafik Kuat Lentur <i>Paving Block</i> Normal	82
Gambar 4.5 Grafik Kuat Lentur <i>Paving Block</i> 75 Agregat Kasar (<i>Screen</i>) : 25 PET	82
Gambar 4.6 Grafik Kuat Lentur <i>Paving Block</i> 50 Agregat Kasar (<i>Screen</i>) : 50 PET	82
Gambar 4.7 Grafik Kuat Lentur <i>Paving Block</i> 25 Agregat Kasar (<i>Screen</i>) : 75 PET	83
Gambar 4.8 Grafik Kuat Lentur <i>Paving Block</i> Fabrikasi	83
Gambar 4.9 Grafik Uji Lentur <i>Paving Block</i>	84

Gambar 4. 10 Pengujian Kuat Lentur	84
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Berat dan Kuat Tekan	86
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Berat dan Kuat Lentur.....	87
Gambar 4. 13 Grafik Kekakuan <i>Paving Block</i>	88
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Daktilitas <i>Paving Block</i>	90
Gambar 4. 15 Grafik Energi Disipasi.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Fisik	21
Tabel 2. 2 Tabel Gradasi Agregat Kasar	31
Tabel 2. 3 Penelitian Relevan	43
Tabel 3. 1 <i>Time Schedule</i> Penyusunan Tugas Akhir.....	48
Tabel 3. 2 Jumlah Benda Uji <i>Paving Block</i> Mix Desain	49
Tabel 3. 3 Jumlah Benda Uji Normal & Fabrikasi.....	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	72
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	72
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis	73
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Penyerapan Air	73
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Analisa Saringan	74
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar	74
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar	75
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	75
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Konsistensi Normal Semen	76
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Waktu Ikut Semen.....	77
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Uji Agregat Kasar	77
Tabel 4. 12 Hasil Uji Kelayakan Semen.....	77
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	78
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kuat Lentur <i>Paving Block</i>	83
Tabel 4. 15 Berat Paving Block Kuat Tekan	85
Tabel 4. 16 Berat Paving Block Kuat Lentur	87
Tabel 4. 17 Hasil Kekakuan (Stiffness) pada Paving Block.....	88
Tabel 4. 18 Hasil Daktilitas pada Paving Block.....	89
Tabel 4. 19 Hasil Energi Disipasi pada Paving Block	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	104
Lampiran 2. Surat Undangan Seminar	105
Lampiran 3. Pengujian Kadar Lumpur.....	106
Lampiran 4. Berat Jenis dan Penyerapan Air	107
Lampiran 5. Pengujian Analisa Saringan.....	108
Lampiran 6. Pengujian Berat Isi	109
Lampiran 7. Pengujian Berat Jenis Semen	110
Lampiran 8. Konsistensi Normal dan Waktu Ikat Semen.....	111
Lampiran 9. Pembuatan <i>Paving Block</i> Normal	112
Lampiran 10. Pembuatan Paving Block PET-Agregat Kasar.....	114
Lampiran 11. Hasil Penimbangan Paving Block.....	115
Lampiran 12. Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	117
Lampiran 13. Hasil Pengujian Kuat Lentur	118
Lampiran 14. Tabel Analisa Saringan.....	119
Lampiran 15. Kadar Air Agregat Kasar	119
Lampiran 16. Kadar Lumpur Agregat Kasar	119
Lampiran 17. Berat Jenis dan Penyerapan Air	120
Lampiran 18. Berat Isi Agregat Kasar	120
Lampiran 19. Berat Jenis Semen	121
Lampiran 20. Konsistensi Normal Semen	121
Lampiran 21. Waktu Ikat Semen	122
Lampiran 22. Hasil Perhitungan Kuat Tekan	122
Lampiran 23. Hasil Perhitungan Kuat Lentur.....	123
Lampiran 24. Grafik Hubungan <i>Load-Displacement</i> Kuat Lentur	124
Lampiran 25. Hubungan Berat dan Sifat Mekanis Paving Block	127
Lampiran 26. Hasil Kekakuan, Daktilitas, dan Energi Disipasi	128
Link <i>Google Drive</i>	130

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kota Padang sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat yang berdampak pada meningkatnya timbulan sampah setiap tahunnya. Berdasarkan data pengelolaan sampah Kota Padang, sebagian besar sampah dikelola di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin yang menerima ratusan ton sampah per hari. Komposisi timbulan sampah Kota Padang menunjukkan bahwa sampah plastik menjadi salah satu jenis sampah anorganik yang cukup dominan, yaitu sekitar 12,4% dari total timbulan sampah. Salah satu jenis sampah plastik yang banyak ditemukan adalah limbah botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) yang berasal dari kemasan minuman sekali pakai. Tingginya penggunaan plastik PET pada kemasan minuman menyebabkan limbah jenis ini terus meningkat dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik, mengingat sifatnya yang sulit terurai secara alami dan membutuhkan waktu yang lama untuk mengalami degradasi (Dicky Prima A Manurung, 2025).

Permasalahan limbah plastik tidak hanya berdampak terhadap pencemaran lingkungan, tetapi juga berpotensi menyebabkan gangguan pada sistem drainase perkotaan akibat penumpukan sampah yang tidak terkendali. Selain itu, akumulasi limbah plastik dapat mencemari tanah dan perairan serta berpotensi menghasilkan partikel mikroplastik yang dapat membahayakan lingkungan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemanfaatan limbah plastik yang tidak hanya berorientasi pada pengurangan volume sampah, tetapi juga mampu memberikan nilai guna baru sehingga dapat dimanfaatkan kembali secara lebih optimal (Aulia, Azizah, Sulistyorini, & Rizaldi, 2023)

Salah satu upaya inovatif yang sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan dalam pengelolaan sampah adalah penerapan konsep *reduce*,

reuse, dan *recycle* (3R). Prinsip 3R bertujuan untuk mengurangi timbunan sampah (*reduce*), menggunakan kembali material yang masih memiliki nilai guna (*reuse*), serta mendaur ulang limbah menjadi produk baru yang lebih bermanfaat (*recycle*). Dalam konteks limbah plastik, pendekatan *recycle* menjadi salah satu alternatif yang potensial karena memungkinkan limbah plastik diolah kembali menjadi produk yang memiliki nilai guna lebih tinggi. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah plastik PET sebagai bahan alternatif pada material konstruksi dapat menjadi salah satu bentuk penerapan prinsip 3R sekaligus mendukung upaya pengurangan pencemaran lingkungan (Mohammed et al., 2021)

Di sisi lain, perkembangan pembangunan infrastruktur di Kota Padang juga terus mengalami peningkatan seiring pertumbuhan penduduk dan kebutuhan fasilitas perkotaan. Pemerintah Kota Padang terus melakukan pembangunan dan peningkatan infrastruktur, seperti trotoar, jalan lingkungan, area publik, serta fasilitas penunjang lainnya guna mendukung mobilitas dan kenyamanan masyarakat. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan terhadap material konstruksi semakin meningkat, sehingga diperlukan inovasi material yang tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan pembangunan, tetapi juga memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan melalui pemanfaatan material alternatif yang lebih ramah lingkungan (Rpjmd Kota Padang 2025)

Salah satu material konstruksi yang banyak digunakan pada pekerjaan perkerasan adalah *paving block*. *Paving block* dapat digunakan pada berbagai kebutuhan perkerasan, seperti trotoar, taman, area parkir, hingga jalan lingkungan. Tingginya kebutuhan *paving block* pada berbagai fasilitas tersebut menjadikan material ini memiliki potensi untuk dikembangkan melalui inovasi bahan penyusun. Selain itu, *paving block* dipilih karena memiliki proses produksi yang relatif sederhana serta dapat diproduksi dengan variasi bahan penyusun tertentu tanpa mengurangi fungsi utamanya sebagai material perkerasan.

Menurut SNI 03-0691-1996, *paving block* dibuat menggunakan campuran semen, agregat halus, air, dan bahan tambahan lainnya. Penggunaan semen sebagai bahan pengikat utama diketahui mampu menghasilkan kekuatan mekanis yang baik. Namun demikian, industri semen merupakan salah satu sektor yang memberikan kontribusi cukup besar terhadap emisi karbon dioksida (CO₂) ke atmosfer akibat proses produksi klinker dan penggunaan energi dalam jumlah besar. Selain itu, meningkatnya kebutuhan semen pada sektor konstruksi juga berdampak pada tingginya eksploitasi sumber daya alam. Oleh karena itu, diperlukan inovasi material alternatif yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan semen tanpa mengurangi fungsi utama material konstruksi (Mustakim, Asrul, & Virlayani, 2023)

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan *paving block* tanpa semen dengan memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan pengikat utama (*binder*). Penggunaan limbah plastik sebagai bahan penyusun *paving block* tidak hanya bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga sebagai upaya mengurangi penggunaan semen pada sektor konstruksi. Dengan demikian, pengembangan *paving block* tanpa semen diharapkan dapat menjadi alternatif material yang lebih ramah lingkungan sekaligus memiliki nilai tambah terhadap pengelolaan limbah plastik (Setiawan Dkk, 2025)

Plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET) dipilih dalam penelitian ini karena merupakan salah satu jenis plastik yang paling banyak digunakan sebagai bahan kemasan minuman sekali pakai dan memiliki karakteristik termoplastik, yaitu dapat dilelehkan dan dibentuk kembali melalui proses pemanasan. Karakteristik tersebut memungkinkan PET dimanfaatkan sebagai bahan pengikat pada campuran *paving block*. Selain itu, PET juga memiliki sifat ketahanan terhadap kelembapan dan degradasi biologis yang cukup baik sehingga berpotensi digunakan sebagai material alternatif pada bidang konstruksi

Dalam penelitian ini, limbah plastik PET dikombinasikan dengan agregat kasar (*screen*) sebagai material penyusun *paving block*. Penggunaan agregat kasar (*screen*) didasarkan pada karakteristik ukuran butirnya yang relatif seragam dan berpotensi menghasilkan susunan agregat yang lebih stabil. Selain itu, agregat kasar (*screen*) diperkirakan mampu menghasilkan ikatan antarbutir (*interlocking*) yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan karakteristik mekanis *paving block* yang dihasilkan. Pemilihan agregat kasar (*screen*) juga didasarkan pada masih terbatasnya penelitian yang mengkaji penggunaannya pada *paving block* non-semen berbasis limbah plastik PET, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat mekanis *paving block*.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan utama dalam pembuatan *paving block* tanpa semen. Penelitian yang dilakukan oleh Dedi DKK (2025) memanfaatkan limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) sebagai bahan pengikat dengan campuran pasir sebagai material pengisi. Variasi campuran pasir 0%, 10%, 20%, dan 30% dari volume PET dengan parameter pengujian berupa kuat tekan saja. Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan optimum sebesar 8 MPa. Namun demikian, mutu *paving block* yang dihasilkan masih relatif rendah sehingga diperlukan pengembangan material pengisi lain yang berpotensi meningkatkan karakteristik mekanis *paving block* berbasis PET.

Di sisi lain, penelitian oleh James WTP dan Budiman (2025) memanfaatkan limbah plastic jenis *polystyrene* (PS) sebagai bahan utama *paving block* dengan campuran kerikil sebagai material pengisi. Menghasilkan kuat tekan yang jauh lebih kuat yaitu 24,14 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan agregat kasar mampu memberikan karakteristik mekanis yang lebih baik dibandingkan penggunaan agregat halus pada variasi tertentu. Temuan tersebut menunjukkan bahwa jenis agregat pengisi memberikan pengaruh terhadap

kualitas dan kekuatan *paving block* berbasis limbah plastik, sehingga pemilihan agregat menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pengembangan material *paving block* tanpa semen.

Berdasarkan kondisi tersebut, penggunaan agregat kasar (*screen*) dipandang memiliki potensi untuk dikembangkan karena memiliki ukuran butiran yang lebih seragam dan karakteristik yang berada di antara agregat halus dan agregat kasar. Penggunaan agregat kasar (*screen*) diharapkan mampu menghasilkan ikatan antarbutir (*interlocking*) yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan stabilitas campuran dan karakteristik mekanis *paving block* berbasis limbah plastik PET. Namun demikian, penelitian mengenai penggunaan agregat kasar (*screen*) pada *paving block* tanpa semen berbasis PET masih relatif terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat mekanis *paving block* yang dihasilkan.

Selain penggunaan material penyusun, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada parameter dasar, seperti kuat tekan, sedangkan kajian terhadap perilaku mekanis yang lebih mendalam masih relatif terbatas. Padahal, pada kondisi aktual di lapangan, *paving block* tidak hanya menerima beban tekan, tetapi juga mengalami pembebanan lentur akibat distribusi beban yang tidak merata selama masa penggunaannya, baik akibat aktivitas kendaraan maupun pembebanan berulang lainnya. Oleh karena itu, pengujian kuat lentur menjadi penting dilakukan untuk mengetahui kemampuan *paving block* dalam menerima pembebanan sebelum mengalami retak atau keruntuhan (Brooks, 2010)

Lebih lanjut, hasil pengujian kuat lentur tidak hanya menghasilkan nilai tegangan maksimum material, tetapi juga dapat digunakan untuk menganalisis perilaku mekanis melalui kurva hubungan beban–lendutan (*load–deflection curve*). Kurva tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi parameter mekanis tambahan seperti kekakuan (*stiffness*), daktilitas, dan energi disipasi yang menggambarkan respons material terhadap pembebanan.

Analisis kekakuan (stiffness) diperlukan untuk mengetahui kemampuan material dalam mempertahankan bentuk dan menahan deformasi akibat pembebanan. Material dengan tingkat kekakuan yang baik cenderung mengalami lendutan yang lebih kecil ketika menerima beban kerja. Sementara itu, daktilitas diperlukan untuk mengetahui kemampuan material mengalami deformasi sebelum mengalami keruntuhan, yang menjadi penting karena material berbasis plastik. Selain itu, energi disipasi digunakan untuk mengetahui kemampuan material dalam menyerap energi selama proses pembebanan sebelum mengalami kegagalan. Evaluasi terhadap parameter-parameter tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perilaku mekanis paving block berbasis PET.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pemanfaatan limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) sebagai bahan pengikat utama pada *paving block* tanpa semen menggunakan agregat kasar (*screen*) serta kajian sifat mekanis yang lebih mendalam masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan judul “Analisis Sifat Mekanis *Paving Block* Berbasis Limbah Plastik PET dengan Variasi Penambahan Agregat Kasar”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemanfaatan limbah plastik yang lebih bernilai guna sekaligus mendukung pengembangan material konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dari penelitian ini, yaitu:

1. Limbah botol plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET) merupakan salah satu jenis sampah plastik yang banyak ditemukan di lingkungan dan belum dimanfaatkan secara optimal.
2. Penelitian sebelumnya menggunakan jenis plastik *Polystyrene* (PS) dan jenis agregat kasar yang berbeda, sehingga penelitian ini menggunakan plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) dan agregat kasar (*screen*)

sebagai bahan utama untuk mengkaji pengaruhnya terhadap sifat mekanis *paving block*.

3. Variasi komposisi plastik PET yang menghasilkan kinerja mekanis paling optimal berdasarkan parameter yang ditinjau belum teridentifikasi secara jelas.
4. Kinerja *Paving Block* berbasis campuran PET dalam memenuhi persyaratan mutu sesuai SNI 03-0691-1996, khususnya untuk aplikasi jalur pejalan kaki (mutu C), belum terverifikasi secara komprehensif.

C. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada uji kuat tekan, kuat lentur, kekakuan (*stiffness*), daktilitas, dan energi disipasi.
2. Penelitian ini hanya menggunakan limbah botol plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) kode 1 sebagai bahan pengikat alternatif tanpa semen.
3. Agregat yang digunakan adalah agregat kasar (*screen*) dengan ukuran 5mm-10mm
4. Penelitian ini dibatasi pada *Paving Block* dengan dimensi standar sesuai SNI, yaitu 20 cm × 10 cm × 6 cm, sehingga tidak membahas pengaruh variasi dimensi terhadap hasil pengujian.
5. Penelitian ini menggunakan komposisi campuran AGPET 1 (agregat kasar (*screen*) 75% : plastik 25%), AGPET 2 (agregat kasar (*screen*) 50% : plastik 50%), AGPET 3 (agregat kasar (*screen*) 25% : plastik 75%), serta *Paving Block* Normal (agregat kasar (*screen*) 75% : semen 25%) sebagai benda uji normal. Standar pembandingan hasil uji mengacu pada SNI 03-0691-1996 tentang *Paving Block*
6. Mutu *Paving Block* yang dihasilkan dalam penelitian ini sepenuhnya bergantung pada variasi komposisi plastik–agregat dan proses produksi manual. Oleh karena itu, penelitian ini tidak menargetkan pencapaian mutu tinggi (Mutu A atau B), tetapi lebih berfokus untuk mengetahui

apakah campuran limbah plastik dapat mencapai Mutu C yang umum digunakan untuk pejalan kaki.

7. Pengolahan limbah plastik hanya dilakukan dengan metode pelelehan, tanpa melibatkan proses seperti pencampuran kimia, modifikasi aditif, atau perlakuan panas lain yang bersifat rekayasa material.
8. Pengujian ini dibatasi hanya pada pembebanan statik.
9. Sampel kontrol dalam penelitian ini digunakan sebagai pembanding laboratorium dan belum sepenuhnya merepresentasikan *paving block* komersial standar.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan campuran agregat kasar (*screen*) dan plastik PET sebagai bahan penyusun utama pada *Paving Block* terhadap sifat mekanis *Paving Block* (kuat tekan, kuat lentur, kekakuan (*stiffness*), daktilitas, dan energi disipasi)?
2. Apakah *Paving Block* menggunakan limbah botol plastik memenuhi standar mutu sesuai SNI 03-0691-1996?
3. Berapakah persentase kadar optimum penggunaan agregat kasar (*screen*) pada campuran yang memenuhi standar kekuatan *Paving Block*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran agregat kasar (*screen*) dan plastik PET sebagai bahan penyusun utama pada *Paving Block* terhadap sifat mekanis *Paving Block* (kuat tekan, kuat lentur, kekakuan (*stiffness*), daktilitas, dan energi disipasi)
2. Untuk mengetahui apakah *Paving Block* menggunakan limbah botol plastik memenuhi standar mutu sesuai SNI 03-0691-1996
3. Untuk mengetahui persentase kadar optimum penggunaan agregat kasar pada campuran yang memenuhi standar kekuatan *Paving Block*

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu, sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini menyediakan pengalaman praktis dan wawasan segar terkait penggunaan limbah plastik sebagai bahan pengganti dalam produksi *Paving Block*. Selain itu, temuan dari studi ini dapat dijadikan referensi bagi riset lanjutan yang hendak mengkaji kinerja *Paving Block* berbasis ramah lingkungan, mencakup ketahanan, sifat mekanis, serta inovasi formula campuran.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi dasar ilmiah bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan studi terkait penggunaan limbah plastik sebagai bahan konstruksi alternatif. Data dan temuan yang dihasilkan memberikan gambaran awal mengenai karakteristik mekanis *Paving Block* berbasis plastik, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan variasi desain campuran, jenis plastik yang berbeda, metode pemrosesan lain, atau pengujian tambahan seperti uji ketahanan cuaca, analisis mikrostruktur, dan uji durabilitas jangka panjang. Dengan demikian, penelitian ini membuka ruang bagi eksplorasi inovasi material yang lebih luas untuk mendukung upaya pengurangan limbah plastik dan peningkatan kualitas material konstruksi.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat bisa menikmati lingkungan yang lebih bersih sambil menyadari bahwa sampah rumah tangga berpotensi diubah menjadi bahan bangunan bernilai guna. Di samping itu, hasil studi ini mampu meningkatkan pemahaman publik mengenai urgensi daur ulang dalam rangka melestarikan ekosistem.

4. Bagi Pemerintah

Penelitian ini membantu pemerintah membuat kebijakan pengelolaan sampah plastik yang lebih baik, seperti aturan daur ulang dan standar bahan bangunan ramah lingkungan sesuai SNI. Temuan ini

juga mendukung program nasional mengurangi sampah plastik dan membangun infrastruktur hijau, sehingga bisa hemat biaya produksi material. Selain itu, penelitian ini memperkuat komitmen Indonesia terhadap SDGs, terutama SDG 11 (kota berkelanjutan) dan SDG 12 (produksi ramah lingkungan), sambil membuka peluang insentif untuk industri daur ulang dan pendapatan daerah dari ekonomi sirkula

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis sifat mekanis paving block berbasis limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) dengan variasi penambahan agregat kasar (*screen*), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai bahan pengikat utama dalam pembuatan *paving block* melalui proses pemanasan dan pelelehan. Sifat termoplastik dari material PET memungkinkan butiran agregat kasar (*screen*) saling terikat dan membentuk struktur yang kompak, sehingga material dapat berfungsi sebagai bahan perekat konvensional.
2. Variasi komposisi antara plastik PET dan agregat kasar (*screen*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat mekanis *paving block* yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proporsi 75% agregat kasar (*screen*) dan 25% plastik PET (AGPET 1) menghasilkan kinerja mekanis yang paling baik, terutama dari segi kuat tekan, kuat lentur, dan kekakuan, sehingga komposisi tersebut dapat dianggap sebagai komposisi yang paling optimal dalam penelitian ini.
3. Keberadaan agregat kasar (*screen*) dalam jumlah yang lebih besar terbukti berperan penting dalam meningkatkan kekuatan dan kestabilan bentuk *paving block*. Agregat yang bersifat lebih kaku membantu menahan beban dan mendistribusikan tegangan secara merata pada struktur material, sehingga mengurangi potensi deformasi berlebih saat menerima pembebanan.
4. Penambahan plastik PET dalam kadar yang lebih tinggi cenderung meningkatkan kemampuan deformasi material atau daktilitas. Karakteristik ini menunjukkan bahwa material memiliki sifat yang lebih fleksibel dan mampu mengalami perubahan bentuk sebelum

mengalami kerusakan, yang dapat memberikan indikasi awal terhadap potensi kegagalan material.

5. Secara keseluruhan, *paving block* berbasis limbah plastik PET dengan agregat kasar (*screen*) menunjukkan potensi yang baik sebagai material alternatif yang ramah lingkungan. Material ini dapat digunakan untuk aplikasi perkerasan ringan atau non-struktural, dengan catatan bahwa komposisi campuran harus dikontrol agar keseimbangan antara kekuatan, kekakuan, dan kemampuan deformasi tetap terjaga.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, implementasi dari pemanfaatan limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *paving block* dengan agregat kasar (*screen*) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan limbah plastik PET sebagai bahan konstruksi alternatif
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah plastik PET dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat utama dalam pembuatan *paving block* tanpa penggunaan semen. Implementasi dari temuan ini dapat diterapkan dalam pengembangan material konstruksi ramah lingkungan, khususnya untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan semen serta mendukung upaya pengelolaan limbah plastik secara berkelanjutan.
2. Penerapan komposisi campuran optimal dalam produksi *paving block*
Variasi campuran 75% agregat kasar (*screen*) dan 25% plastik PET yang terbukti menghasilkan sifat mekanis paling baik dapat dijadikan acuan dalam proses produksi *paving block* skala laboratorium maupun skala industri kecil. Implementasi komposisi ini penting untuk memastikan produk yang dihasilkan memiliki kekuatan, kekakuan, dan ketahanan deformasi yang memenuhi kebutuhan penggunaan pada perkerasan ringan seperti jalur pejalan kaki atau area taman.
3. Pengembangan teknologi produksi *paving block* berbasis limbah plastik

Metode pelelehan plastik PET yang digunakan dalam penelitian ini dapat diimplementasikan sebagai teknologi sederhana dalam pengolahan limbah plastik menjadi produk konstruksi yang bernilai guna. Teknologi ini berpotensi diterapkan pada industri kecil, usaha daur ulang, maupun program pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah plastik.

4. Peningkatan ketahanan perkerasan terhadap deformasi dan retak
Karakteristik daktilitas yang dimiliki oleh *paving block* berbasis PET menunjukkan bahwa material memiliki kemampuan deformasi sebelum mengalami keruntuhan. Implementasi dari sifat ini dapat meningkatkan keamanan dan umur layanan perkerasan, karena material cenderung memberikan tanda kerusakan secara bertahap sehingga memudahkan proses pemeliharaan atau perbaikan.

5. Dukungan terhadap pengelolaan lingkungan dan pengurangan limbah plastik

Pemanfaatan limbah plastik PET dalam pembuatan *paving block* dapat menjadi salah satu solusi dalam mengurangi jumlah limbah plastik yang mencemari lingkungan. Implementasi hasil penelitian ini dapat mendukung program pengelolaan sampah berbasis daur ulang serta mendorong pemanfaatan limbah sebagai bahan baku alternatif dalam sektor konstruksi.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan limbah plastik *Polyethylene Terephthalate (PET)* sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *paving block* dengan agregat *screen*, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jenis plastik lain selain *Polyethylene Terephthalate (PET)*, dengan mempertimbangkan berbagai jenis plastik berdasarkan kode resin plastik yang umum digunakan, yaitu *High Density Polyethylene (HDPE)*, *Polyvinyl*

Chloride (PVC), Low Density Polyethylene (LDPE), Polypropylene (PP), Polystyrene (PS), serta jenis plastik lainnya (*Other*).

2. Perlu dilakukan pengujian tambahan terhadap sifat fisik dan ketahanan jangka panjang material, seperti uji ketahanan aus, ketahanan terhadap perubahan suhu, dan ketahanan terhadap beban berulang, guna mengetahui kinerja *paving block* dalam kondisi penggunaan yang sesungguhnya di lapangan.
3. Dalam proses pencetakan *paving block*, disarankan menggunakan mesin pencetak atau alat pemadat yang memadai agar tekanan yang diberikan dapat lebih konsisten dan merata. Penggunaan mesin yang sesuai diharapkan dapat menghasilkan *paving block* dengan bentuk yang seragam, kepadatan yang lebih baik, serta kualitas produk yang lebih stabil.
4. Pada tahap pelelehan plastik, disarankan menggunakan peralatan pemanas yang memadai dan mampu mengontrol suhu secara stabil, sehingga proses pelelehan dapat berlangsung secara optimal dan aman.

DAFTAR RUJUKAN

- (2025-2029), (Rpjmd) Kota Padang. (2025). (Rpjmd) Kota Padang 2025-2029. Retrieved from http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Abdullah. (2025). Jurnal Kota Wali Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Alternatif Paving Block (Eco-Paving, 1(1), 35–44.
- Anggraeni, R. D., Indriyani, A. M., & Utomo, G. (2025). Pengaruh Plastik Polietilena Tereftalat Sebagai Perekat Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 13(1), 22–29. <https://doi.org/10.32487/jtt.v13i1.2310>
- ASTM. ASTM C-33, Standard Specification for Concrete Aggregates, i § (2010).
- Aulia, A., Azizah, R., Sulistyorini, L., & Rizaldi, M. A. (2023). Literature Review: Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan Pesisir, Biota Laut dan Potensi Risiko Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 328–341. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.328-341>
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). SNI 6827-2002, Pengujian Waktu Ikut Semen Portland dengan Menggunakan Alat VICAT Untuk Pekerjaan Sipil.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 15-7064-2004 Semen Portland Komposit, Badan Standardisasi Nasional Indonesia § (2004).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1989a). Pedoman pelaksanaan lapis campuran beraspal panas-Revisi SNI 03 1737-1989. *Adan Penelitian Dan Pengembangan PU*.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SK SNI S-04-1989-F: Spesifikasi bahan bangunan, 6 Jurnal Sains dan Seni ITS § (1989). Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006%0Ahttps://doi.org/10.1>

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SK SNI T-04-1990-F, Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci untuk Permukaan Jalan (1990).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI-03-1968-1990 Sieve Analysis Agregat Halus dan Agregat Kasar, Pub. L. No. 03-1968–1990, 1 (1990).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1990c). SNI 03-1971-1990, Pengujian Kadar Air Agregat Kasar (1), 3–6.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). sni-03-2403-1991, PEMASANGAN BLOK BETON TERKUNCI UNTUK PERMUKAAN JALAN (1991).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 03-0691-1996, Bata Beton (Paving Block) (1996).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 03-4141-1996, Metode Pengujian Gumpalan Lempung Dan Butir-Butir Mudah Pecah Dalam Agregat, Badan Standarisasi Nasional § (1996).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). Sni-03-4804-1998, Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat (1998).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 03-2834-2000, Tatacara Pembuatan Beton Normal, Pub. L. No. 03–2834 (2000).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2002). Sni 03-6826-2002, METODE PENGUJIAN KONSISTENSI N KONSISTENSI NORMAL SEMEN NORMAL SEMEN PORTLAND PORTLAND DENGAN ALAT VICAT UNTUK PEKERJAAN SIPIL, (METODE PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL SEMEN PORTLAND DENGAN ALAT VICAT UNTUK PEKERJAAN SIPIL), 1.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2003). *SNI 03-4141-1996, Metode Uji Gumpalan Lempug Agregat* (Vol. 2).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI-1968-1990, Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (2008).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 4154:2014, Metode uji kekuatan lentur beton (menggunakan balok sederhana dengan beban terpusat di tengah bentang) Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading) (2014).

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 1726:2019, Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung, Sni 1726-2019 § (2019).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 2049, Semen Portland - Bagian 1: Spesifikasi, 1 § (2020).
- British Standard Institution. BS 6717 : Part 1 : 1993, manufacturing specification for precast concrete paving blocks, 7 British Standard Institution § (1993).
- Brooks, A. N. & J. . (2010). *Cocrete Techonology Second Edition*.
- Chopra, A. K. (1995). *Theory and Applications-To Earthquake Engineering*.
- Dicky Prima A Manurung, N. (2025). PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PET (POLYETHYLENE TEREPHTHALATE) DALAM PEMBUATAN BATA RINGAN CLC (CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE): STUDI EKSPERIMENTAL. *Handbook of Engineering and Speciality Thermoplastics: Polyethers and Polyesters*, 3(5), 97–126.
<https://doi.org/10.1002/9781118104729.ch4>
- Dina, F., Walsen, S., Tuanakotta, A., Sipil, J. T., & Ambon, P. N. (2022). Journal agregate vol 1, no. 1, september 2022, 1(1), 84–88.
- European Committee for Standardization (CEN). EN 1338:2003 – Concrete paving blocks – Requirements and test methods (2003).
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), 25–29.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Hassadiqin, H., & Utaminingrum, F. (2023). Sistem pengklasifikasi jenis sampah plastik berdasarkan Resin Identification Code menggunakan Metode YOLOv5s berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(7), 3305–3311. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Indonesia, R. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, 76 管理现代化 § (2008).
- Irtanti, M. D., & Rukisna, L. (2026). Kebijakan pengelolaan sampah plastik

- sebagai solusi pertumbuhan ekonomi ramah lingkungan. *PROFICIO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 493–497.
- James M, G., & Stephen P. Timoshenko. (1995). *MEKANIKA BAHAN JILID 1 EDISI 4*.
- Mohammed, M., Shafiq, N., Elmansoury, A., Al-mekhlafi, A. A., Rached, E. F., Zawawi, N. A., ... Ibrahim, M. B. (2021). Modeling of 3R (Reduce , Reuse and Recycle) for Sustainable Construction Waste Reduction : A Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), 1–22.
- Mustakim, M., Asrul, A., & Virlayani, A. (2023). the Utilizing of Recycled Plastic Waste As an Alternative for Zero Cement Paving Blocks. *Jurnal Teknik Sipil*, 23(3), 433. <https://doi.org/10.26418/jts.v23i3.63983>
- Purwaningrum, P. (2016). UPAYA MENGURANGI TIMBULAN SAMPAH PLASTIK, 8(2), 141–147.
- Setiawan, A. P., Asrori, M. I., Zaini, Z., Wati, E. D., & Dafit, M. (2025). Paving Blok dari Limbah Plastik: Alternatif Ramah Lingkungan Desa Temuguruh Kecamatan Sempu. *JIWAKERTA: Jurnal Ilmiah Wawasan Kuliah Kerja Nyata*, 6(1), 87–92. <https://doi.org/10.32528/jiwakerta.v6i1.22636218>
- SNI 15-2049-2004. Standar Nasional Indonesia SNI 15-2049-2004 Semen portland, 10 Journal of Nursing Measurement § (2004).
- Suwarto, S. (2020). ANALYSIS OF PAVING BLOCK COMPRESSIVE STRENGTH TESTS USING, 18(2).
- Triana, N., Rahman, B., Praza, R., Maryana, M., Fazria, N., Havidh, M., & Muntazar, M. (2023). Pengelolaan Sampah Berbasis 4R Dan Tanggung Jawab Masyarakat Dalam Menjaga Lingkungan Di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Solusi Masyarakat (JSM)*, 1(1), 76–86. <https://doi.org/10.29103/jsm.v1i1.11289>
- Williams, M. S. (1992). *daktilitas, struktur tahan gempa, drift limits, earthquake engineering*.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
 Telp. (0751) 7059996, FF: (0751) 7055644, 445118 Fax. 7055644

SURAT TUGAS PEMBIMBING

No. **626** .UN35.2.6/AK/2025

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dhea Hany Putri
 NIM/TM : 22323046
 Judul : Potensi Pemanfaatan Limbah Abu Batubara (*Fly Ash*)
 Sebagai Material Pengganti Sebagian Semen pada
 Pembuatan *Paving Block*

Terdaftar pada KRS Semester Juli-Desember 2025

Berdasarkan persetujuan mahasiswa dengan Penasehat Akademis dan pertimbangan Jurusan, kami menugaskan Saudara untuk membimbing mahasiswa tersebut di atas sebagai Pembimbing Utama

Nama : Dr. Eng. Ir. Eka Juliafad, S.T., M.Eng
 NIP : 19820730 200912 2 005
 Pangkat/Gol. : Pembina/IV.a
 Jabatan : Lektor Kepala

Demikianlah Surat Tugas ini disampaikan untuk dilaksanakan. Atas kerja sama dan bantuan Saudara diucapkan terima kasih.

Padang, 20 Oktober 2025
 Kepala Departemen,

Ir. Faisal Ashar, ST., MT., Ph.D
 NIP. 19750103 200312 1 001

Tembusan:

1. Dekan FT UNP Padang
2. Dosen Pembimbing
3. Mahasiswa Ybs.
4. Arsip.