

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH CAMPURAN ASPAL AC-WC
HASIL *COLD MILLING* SEBAGAI BAHAN PENGGANTI
AGREGAT DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

OLEH :

NAMA : MUHAMMAD HAZIM MURTADHA

NPM : 1810015211104



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH CAMPURAN ASPAL AC-WC HASIL
COLD MILLING SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT
DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK**

Oleh :

Muhammad Hazim Murtadha
1810015211104



Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Jumat, 12 September 2025

Disetujui Oleh :
Pembimbing

Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng

Dekan FTSP

Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. (Eng.) Khadavi, S.T., M.T

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH CAMPURAN ASPAL AC-WC HASIL
COLD MILLING SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT
DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK***

Oleh :

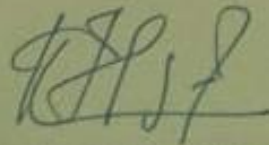
Muhammad Hazim Murtadha
1810015211104



Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Jumat, 12 September 2025

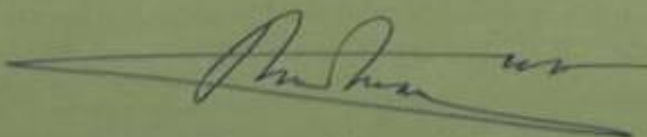
Disetujui Oleh :
Pembimbing



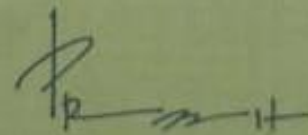
Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng

Penguji I

Penguji II



Ir. Mufti Warman Hassan, M.Sc. RE



Eko Prayitno, S.T., M.Sc

**PEMANFAATAN LIMBAH CAMPURAN ASPAL AC-WC HASIL
COLD MILLING SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT
DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK***

Muhammad Hazim Murtadha¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Email : hazim.murthada99@gmail.com¹

Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

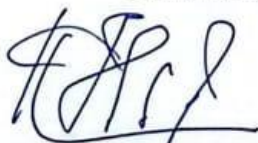
Email : indrafarni@bunghatta.ac.id²

Abstrak

Peningkatan Pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia menghasilkan banyak limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling*, jika tidak dimanfaatkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* dalam pembuatan *paving block*, penggunaan limbah campuran aspal dalam pembuatan *paving block* dapat meningkatkan sifat mekanis dan daya tahan *paving* serta mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru, bukan hanya mengurangi volume limbah namun menciptakan produk yang bernilai ekonomi, inovasi ini juga sejalan dengan prinsip Pembangunan berkelanjutan. Variasi limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* sebesar 0%, 15%, 25% dan 35% sebagai bahan pengganti agregat kasar dalam pembuatan *paving block* diuji dengan menggunakan pengujian laboratorium, pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada substitusi 15% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 25,57 MPa atau 308,1 kg/cm², ini setara dengan kuat tekan *paving block* normal. Penggunaan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* lebih dari 15 % dapat menurunkan kuat tekan akibat sifat rapuh dari limbah campuran aspal hasil *cold milling*.

Kata Kunci : *paving block, cold milling, reclaimed asphalt pavement (RAP)*, kuat tekan

Pembimbing



Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng

UTILIZATION OF ASPHALT AC-WC MIXED WASTE FROM COLD MILLING AS A SUBSTITUTE MATERIAL FOR AGGREGATE IN MAKING PAVING BLOCKS

Muhammad Hazim Murtadha¹

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University¹

Email : hazim.murthada99@gmail.com¹

Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng²

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University¹

Email : indrafarni@bunghatta.ac.id²

Abstract

The increasing development of road infrastructure in Indonesia generates a large amount of asphalt concrete wearing course (AC-WC) waste from cold milling. If not properly utilized, this waste can cause environmental pollution. This study aims to utilize AC-WC asphalt waste from cold milling in the production of paving blocks. The use of asphalt waste in paving block manufacturing can improve the mechanical properties and durability of the blocks while reducing the demand for new raw materials. This not only decreases the volume of waste but also creates an economically valuable product. Moreover, this innovation aligns with the principles of sustainable development. Variations of AC-WC asphalt waste from cold milling at 0%, 15%, 25%, and 35% were used as a replacement for coarse aggregate in paving block production and were tested through laboratory experiments. Compressive strength tests were conducted at the ages of 7, 14, and 28 days. The results showed that a 15% substitution produced the highest compressive strength of 25.57 MPa or 308.1 kg/cm², which is comparable to that of normal paving blocks. However, using more than 15% of AC-WC asphalt waste from cold milling reduced the compressive strength due to the brittle nature of the recycled asphalt material.

Keywords : paving block, cold milling, reclaimed asphalt pavement (RAP), compressive strength

Advisor



Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul
“PEMANFAATAN LIMBAH CAMPURAN ASPAL AC-WC HASIL *COLD MILLING* SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK*”

Shalawat dan salam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa'atnya selalu menyertai kita, Aamin
Ya Robbal Alamin.

Laporan tugas akhir ini disusun dan di buat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

- 1) Allah SWT, karena dengan berkat dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan Proposal ini.
- 2) Yang teristimewa Ayah “**Ardis Amir**” dan Ibu “**Nurleni**” tercinta, berkat doa serta kasih sayang yang tulus dan ikhlas memberikan semangat, motivasi, serta dukungan moral dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dan juga kepada kakak ananda yang selalu memberikan bimbingan dan mengajari penulis dalam mengerjakan Proposal ini.
- 3) Bapak **Dr. Eng. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPU., ASEAN Eng**, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada Penulis dalam pengerjaan proposal ini.
- 4) Ibuk **Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc(Eng)** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

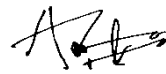
- 5) Bapak **Dr. Eng. Khadavi, S.T., M.T** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 6) Ibu **Zufrimar, S. T, M. T** selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
- 7) Kepada **diri sendiri** yang tetap semangat dalam menyelesaikan Laporan tugas akhir meskipun banyak hambatan dalam menyelesaikannya.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa/I **Teknik Sipil Angkatan 2018**, Senior, junior dan berbagai pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per- satu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 12 September 2025

Hormat Saya

Penulis



Muhammad Hazim Murtadha

NPM. 1810015211104

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	16
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	16
1.5 Manfaat Penelitian.....	17
1.6 Metodologi Penelitian	18
1.7 Sistematika Penulisan.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Definisi <i>Cold Milling</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Karakteristik Limbah Campuran Aspal AC-WC Hasil <i>Cold Milling</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Dampak Lingkungan Limbah Campuran Aspal AC-WC Hasil <i>Cold Milling</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Definisi <i>paving block</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Klasifikasi <i>Paving Block</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Standar Mutu <i>Paving Block</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Keuntungan <i>Paving Block</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Material Pembentuk <i>Paving Block</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Semen Portland (<i>Portland Cement</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Agregat	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Air	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Limbah Aspal	Error! Bookmark not defined.
2.5 Cara Pembuatan <i>Paving block</i>	Error! Bookmark not defined.

2.6 Pengujian kuat tekan <i>Paving block</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODA PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Umum.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Pengujian Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6	
Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.1 Perhitungan Rencana Campuran (Mix Design) <i>Paving Block</i>	Error! Bookmark not defined.
3.8 Prosedur Penelitian Pembuatan Sampel <i>Paving Block</i>	Error! Bookmark not defined.
3.9 Prosedur Pengujian Material	Error! Bookmark not defined.
3.9.1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat dan Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
3.9.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	Error! Bookmark not defined.
3.9.3 Pengujian Berat Isi Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
3.9.4 Pengujian Analisa Saringan.....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Penentuan Jumlah Uji Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
3.11 Perawatan Terhadap Benda Uji	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pengujian Karakteristik Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.

4.1.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.1.7 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.1.8 Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.1.9 Resume Pengujian Karakteristik Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan Pengujian Kadar Lumpur Agregat	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pembahasan Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pembahasan Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pembahasan Kadar Organik Agregat Halus ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Pembahasan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Pembahasan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Pembahasan Pengujian Berat Isi Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 Pembahasan Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.2.8 Pembahasan Analisa Saringan Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.2.9 Pembahasan Analisa Saringan Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (Mix Design).....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengujian Kuat Tekan Paving Block	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tekan	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan mutu <i>paving block</i>	16
Tabel 2. 2 Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur	24
Tabel 3. 1 Alat-Alat Yang Digunakan	31
Tabel 3. 2 Alat-Alat Yang Digunakan	36
Tabel 3. 3 Gradasi Agregat Halus	38
Tabel 3. 4 Gradasi Agregat Kasar	39
Tabel 4. 1 Data Kadar Lumpur Agregat Halus.....	42
Tabel 4. 2 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar	43
Tabel 4. 3 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	44
Tabel 4. 4 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	46
Tabel 4. 5 Data Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	47
Tabel 4. 6 Data Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	49
Tabel 4. 7 Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	51
Tabel 4. 8 Pengujian Karakteristik Agregat Halus	53
Tabel 4. 9 Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	53
Tabel 4. 10 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	54
Tabel 4. 11 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	55
Tabel 4. 12 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	56
Tabel 4. 13 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	56
Tabel 4. 14 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	57
Tabel 4. 15 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	58
Tabel 4. 16 Komposisi Bahan dan Material <i>Paving Block</i> K300 Oleh Peneliti Sebelumnya.....	60
Tabel 4. 17 Desain Komposisi Bahan dan Material <i>Paving Block</i> K300 yang dilakukan untuk 1 buah <i>Paving block</i>	60
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving block</i> Normal (0%).....	63
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving block</i> pengganti limbah campuran aspal AC-WC (15%)	65

Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving block</i> pengganti limbah campuran aspal AC-WC (25%)	68
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving block</i> pengganti limbah campuran aspal AC-WC (35%)	71
Tabel 4. 22 Kuat Tekan <i>Paving block</i>	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.	1	Proses	Cold	Milling	
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	2	Bentuk	Paving	block	segi empat
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	3	Paving	block	berbentuk	hexagon
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	4	Paving	block	berbentuk	cacing
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	5	Paving	block	berbentuk	Trihek
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	6	Paving	block	berbentuk	Grassblock
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	7	Paving	block	berbentuk	Kansteen
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar	2.	8	Paving	block	berbentuk	topi uskup
.....						Er
ror! Bookmark not defined.						
Gambar 2. 9 Pola susunan bata.....						14
Gambar 2.10 Pola tulang ikan 90° dan 45° (herring bone)						14
Gambar 2.11 Pola anyaman tikar.....						15
Gambar 3. 1 CV. Sumber intan.....						28

Gambar 3. 2 Laboratorium Universitas Bung Hatta	28
Gambar 3. 3 flowchart penelitian <i>paving block</i>	30
Gambar 3. 4 Alat Pencetak <i>Paving Block</i>	31
Gambar 3. 5 Semen PCC	32
Gambar 3. 6 Agregat halus / Pasir	32
Gambar 3. 7 Agregat Kasar / Limbah Campuran Aspal AC-WC hasil <i>Cold Milling</i>	33
Gambar 3. 8 Agregat Kasar	34
Gambar 3. 9 Abu Batu	34
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar	52
Gambar 4. 2 Diagram Pengujian Kuat Tekan Untuk Semua konsentrasi limbah campuran aspal AC-WC hasil <i>cold milling</i>	74
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kuat Tekan Untuk Semua konsentrasi limbah campuran aspal AC-WC hasil <i>cold milling</i>	75
Gambar 4. 4 Meletakkan Benda Uji Kedalam Mesin Uji Kuat Tekan	77
Gambar 4. 5 Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia terus berkembang seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan kebutuhan transportasi yang semakin meningkat. Salah satu material utama dalam Pembangunan jalan adalah aspal. Seiring berjalannya waktu permukaan jalan aspal akan mengalami kerusakan. Kerusakan perkerasan jalan pada umumnya disebabkan oleh sistem drainase yang kurang baik, volume beban lalu lintas, air, iklim, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, material konstruksi perkerasan jalan, sistem pengolahan bahan yang kurang baik, dan kurang baiknya proses pemadatan (Abdul Hais, 2017), sehingga membutuhkan perbaikan jalan. Proses perbaikan jalan seringkali melibatkan teknik *cold milling*, dimana lapisan aspal lama dikeruk untuk digantikan dengan lapisan baru, *cold milling* adalah proses pengelupasan lapisan aspal dari permukaan jalan yang biasanya dilakukan untuk persiapan pelapisan ulang atau perbaikan jalan. Pembangunan dan pemeliharaan jalan sering kali menghasilkan limbah konstruksi, salah satunya adalah limbah campuran aspal hasil *cold milling*.

Menurut pernyataan Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PUPR, setiap tahun Indonesia menghasilkan lebih dari 2 juta ton limbah aspal dari berbagai proyek perbaikan dan rekonstruksi jalan. Sebagian besar limbah ini tidak dikelola dengan baik dan hanya menjadi tumpukan material yang tidak terpakai (Dirjen Bina Marga, 2023). Sementara itu, limbah aspal yang terdapat pada daerah pesisir Selatan yang menjadi titik pengambilan material limbah aspal AC-WC untuk dilakukannya pengujian berdasarkan data dari Kementerian PUPR Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Sumatera barat terdapat lebih dari 2000 m³ limbah campuran aspal hasil galian *cold milling* sepanjang tahun 2024 (BPJN Sumbar, 2024). Limbah ini harus dikelola dengan baik untuk menghindari masalah lingkungan dan penumpukan di tempat pembuangan akhir, hal ini mendorong perlunya solusi untuk memanfaatkan hasil dari *cold milling* tersebut.

Penumpukan limbah campuran aspal AC-WC hasil dari galian *cold milling* dapat menimbulkan berbagai masalah, limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold*

milling yang telah tercampur dengan debu, asap kendaraan dan endapan eksternal lainnya selama masa pakai jalan dapat diserap oleh tanah dan air sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran yang berpotensi merusak ekosistem dan kesehatan manusia (Chad J, 2021), dengan mendaur ulang limbah ini dampak negatif terhadap lingkungan dapat di minimalisir.

Limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* mengandung bahan yang masih bernilai, seperti agregat dan bitumen yang dapat di daur ulang dan digunakan kembali dalam pembuatan produk konstruksi lainnya seperti *paving*, hal ini tidak hanya mengurangi biaya material tetapi juga mengurangi ketergantungan pada bahan baku. Banyak negara telah memperkenalkan regulasi dan kebijakan yang mendorong penggunaan material daur ulang, penggunaan limbah campuran Aspal *cold milling* sejalan dengan prinsip berkelanjutan

Penggunaan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* dalam pembuatan paving dapat meningkatkan sifat mekanis dan daya tahan *paving*, serta mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru. Hal ini penting mengingat sumber daya alam yang semakin terbatas dan biaya produksi yang semakin meningkat. Selain itu, inovasi ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yang mendorong penggunaan kembali material dan pengurangan jejak karbon.

Dengan memanfaatkan limbah campuran aspal sebagai bahan tambah pembuatan *paving*, penelitian ini tidak hanya mengurangi volume limbah yang harus dikelola tetapi juga menciptakan produk yang bernilai ekonomi, pemanfaatan kembali limbah campuran aspal untuk bahan konstruksi seperti *paving* membuka peluang untuk menciptakan siklus produksi yang lebih berkelanjutan dalam industri konstruksi.

Meskipun potensi pemanfaatan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* sebagai bahan tambah dalam pembuatan paving cukup besar, masih terdapat beberapa kendala yang perlu diatasi. Di antaranya adalah pengembangan formula campuran yang optimal, evaluasi performa *paving* yang dihasilkan, dan analisis biaya manfaat dari proses ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi dan menguji efektivitas penggunaan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* sebagai bahan tambah dalam pembuatan *paving block*,

dengan harapan dapat memberikan solusi inovatif dalam pengelolaan limbah konstruksi dan meningkatkan efisiensi dalam industri bahan bangunan.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dalam penelitian tentang pemanfaatan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* dalam pembuatan *paving block* :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* sebagai bahan pengganti agregat kasar terhadap kekuatan tekan dan ketahanan *paving block* dengan mutu kuat tekan $k \geq 300 \text{ kg/cm}^2$?
2. Seberapa besar Proporsi optimal material limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* yang dapat digunakan dalam campuran *paving block* tanpa mengurangi kualitas mekanis dan fisik produk akhir ?
3. Apakah pemanfaatan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* dapat mengurangi biaya produksi *paving block*?
4. Bagaimana dampak lingkungan terhadap penggunaan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah penambahan limbah campuran aspal AC-WC dalam pembuatan *paving block* akan menghasilkan kuat tekan yang lebih baik.
2. Mengetahui berapa proporsi optimal material limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* yang digunakan agar menghasilkan *paving block* yang berkualitas dengan biaya yang lebih rendah.
3. Mengetahui pemanfaatan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* apakah dapat mengurangi biaya produksi *paving block*.
4. Mengetahui dampak lingkungan terhadap penggunaan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

1. Jenis material yang ditambahkan berupa limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* yang dikumpulkan dari proyek-proyek jalan yang sedang berlangsung pada Lokasi Padang – Painan.
2. Pengambilan sampel limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* di ambil dari PT. Citra Muda Noer Bersaudara.

3. Pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian kuat tekan (*Compressive Strength Test*) dengan standar (SNI-03-0691-1996 Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji kubus).
4. Melakukan pemotongan benda uji yang dipakai berbentuk kubus dengan bentuk benda uji persegi panjang 20 cm x 10 cm x 8 cm menjadi kubus 8 cm x 8 cm x 8 cm
5. Presentase penambahan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* sebesar 0%, 15%, 25%, 35%, pada usia 7, 14 dan 28 hari.
6. Semen untuk pembuatan *paving block* yang digunakan adalah semen *Portland PCC* (Semen Padang)
7. Agregat halus yang digunakan dalam pengujian ini berasal dari sungai batang anai, Lubuk alung (pariaman)
8. Limbah aspal yang digunakan adalah hasil galian *cold milling* pada lapisan perkerasan aspal paling atas.
9. Tidak mempelajari reaksi, sifat dan kandungan kimia dari limbah aspal AC-WC hasil *cold milling* yang terjadi pada pembetonan.
10. Tidak melakukan pengujian terhadap daya serap air , hanya menguji sifat mekanis kuat tekan beton.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat membantu mengurangi jumlah limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* yang dibuang ke lingkungan dengan mengalih fungsikannya menjadi bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*.
2. Menurunkan biaya produksi pembuatan *paving block*.
3. Penelitian ini mendukung konsep pembangunan berkelanjutan melalui pengurangan penggunaan bahan baku baru.
4. *Paving block* yang dibuat dengan campuran limbah aspal AC-WC ini diharapkan memiliki daya tahan yang lebih baik, sehingga dapat mengurangi biaya pemeliharaan dalam jangka panjang.
5. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan kebijakan baru dalam menggunakan material daur ulang pada industri kontruksi di Indonesia.

1.6 Metodologi Penelitian

1. Melakukan studi literatur yang relevan tentang penggunaan limbah campuran aspal AC-WC, metode *cold milling*, serta pembuatan *paving block*
2. Mengidentifikasi area pengambilan limbah campuran aspal AC-WC sebagai bahan pengganti agregat kasar pada campuran 15%,25%,35% dalam pembuatan *paving block*
3. Melakukan pengumpulan limbah campuran aspal AC-WC hasil *cold milling* sebagai bahan tambah dalam pembuatan *paving block* untuk dilakukan penelitian di laboratorium.
4. Mempersiapkan material-material sebagai bahan campuran *paving block*.
5. Melakukan pengujian dasar untuk memeriksa karakteristik dan sifat sifat material sebagai syarat material yang digunakan dalam bahan campuran.
6. Melakukan pembuatan sampel beton dalam bentuk *paving block* persegi panjang (20 cm x 10 cm x 8 cm)
7. Melakukan pengujian kuat tekan (*Compressive Strength Test*) dengan standar (SNI-03-0691-1996) pada usia 7, 14 dan 28 hari.
8. Menganalisis dan menyimpulkan hasil dari penelitian pembuatan *paving block* dengan menggunakan limbah campuran aspal hasil dari *cold milling*

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membagi laporan penulisan dengan sistematika - sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, Ruang lingkup, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang bata beton (*paving block*) dan uraian tentang karakteristik limbah aspal hasil *cold milling* serta landasan teori yang digunakan dari penelitian atau jurnal-jurnal terdahulu yang berhubungan dengan topik penelitian, mutu *paving block* dan bahan – bahan pembentuk *paving block*

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisa data.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai hasil analisa dan pembahasan mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai pengaruh penambahan limbah campuran aspal hasil *cold milling* pada pembuatan *paving block*.