

**PEMANFAATAN LIMBAH *POLYVINYL CHLORIDE* (PVC)
SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS
AUS (AC-WC) MENGGUNAKAN ASPAL MODIFIKASI
POLIMER**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



Disusun oleh:

DEA DESVITA AULIA

3336210056

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis skripsi berikut:

Judul : Pemanfaatan Limbah *Polyvinyl Chloride* (PVC) Sebagai *Filler* Pada Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Aspal Modifikasi Polimer

Nama : Dea Desvita Aulia

NPM : 3336210056

Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknik/Jurusan Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar – benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan hal - hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang timbul dari pertanyaan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 30 Juni 2025



Dea Desvita Aulia
3336210056

SKRIPSI
PEMANFAATAN LIMBAH *POLYVINYL CHLORIDE* (PVC)
SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS
AUS (AC-WC) MENGGUNAKAN ASPAL MODIFIKASI
POLIMER

Dipersiapkan dan disusun oleh :

DEA DESVITA AULIA / 3336210056

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 30 Juni 2025

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T.

NIP. 198212062010122001



Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.

NIP. 198601242014042001

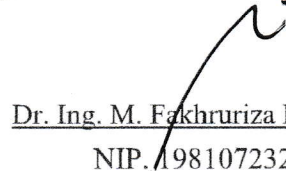
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Wiwien Suzanti, S.T., M.T.

NIP. 199402222024062002



Dr. Ing. M. Fakhuriza Pradana, S.T., M.T.

NIP. 198107232006041002

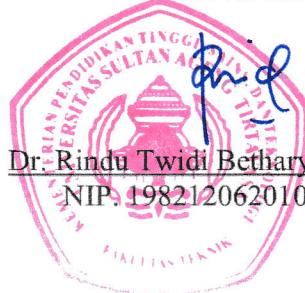
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal : 30 Juni 2025

Mengetahui

Ketua Jurusan



Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T.

NIP. 198212062010122001

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pemanfaatan Limbah *Polyvinyl Chloride* (PVC) Sebagai *Filler* Pada Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Aspal Modifikasi Polimer" yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T, selaku pembimbing utama, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan dedikasi yang telah diberikan.
2. Ibu Dwi Esti Entari, S.T., M.Sc, selaku pembimbing pendamping, yang telah memberikan banyak masukan dan saran konstruktif yang sangat berarti bagi penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Wiwien Suzanti, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Dr. Ing. M. Fakhuriza Pradana, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
5. Ibu Woelandari Fathanah, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
6. Keluarga tercinta, yaitu Bapak Tamid, Ibu Patimah, kakak saya Koko Setiawan dan Annisa Kurniasih dan keponakan saya Khiyyara Maezurra Afsheen yang selalu memberikan dukungan moral, materiil, dan doa yang tiada henti. Terima kasih atas cinta, pengertian, dan kesabaran yang telah diberikan selama ini.
7. Sahabat – sahabat saya, ana, nisrul, yuyu, ulul, dan bela yang selalu menemani dan memberikan *support* untuk menyelesaikan perkuliahan ini dengan baik.

8. Teman – teman seperjuangan dalam melakukan penelitian di laboratorium yang telah sama sama berjuang dan berusaha untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
9. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih atas kebersamaan dan segala bantuannya, baik secara langsung maupun tidak langsung.
10. *Last but not least, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and tryna give more than i receive, i wanna thank me for tryna do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all the times.*

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil, serta bagi pembaca pada umumnya. Akhir kata, saya berharap semoga karya ini dapat memberikan kontribusi positif dalam dunia pendidikan dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

Cilegon, 30 Juni 2025

Dea Desvita Aulia

PEMANFAATAN LIMBAH *POLYVINYL CHLORIDE* (PVC) SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC) MENGGUNAKAN ASPAL MODIFIKASI POLIMER

Dea Desvita Aulia

INTISARI

Kerusakan jalan seringkali disebabkan karena beban lalu lintas yang berat, suhu yang terlalu tinggi, dan volume kendaraan yang meningkat. Hal tersebut dapat dicegah salah satunya dengan meningkatkan kualitas aspal yang berperan sebagai pengikat agregat. PVC dapat digunakan sebagai *filler* pada campuran AC-WC karena dapat meningkatkan elastisitas aspal dan daya tahannya terhadap air. Penelitian ini membahas tentang pengaruh penggunaan limbah PVC sebagai *filler* pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC) menggunakan aspal modifikasi polimer yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik agregat, aspal, dan *filler* serbuk PVC serta untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah serbuk PVC pada campuran aspal (AC-WC) sebagai *filler* terhadap karakteristik *marshall* menggunakan aspal modifikasi polimer.

Pengujian dilakukan dengan metode pengujian *marshall* dengan variasi kadar aspal rencana 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5% dan variasi penambahan serbuk PVC 0%, 3%, 6% dan 9% dari persentase berat *filler*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai stabilitas pada campuran meningkat hingga mencapai titik optimum pada kadar serbuk PVC 6% dengan kadar aspal 6,5%. Nilai *flow* pada campuran dengan tambahan serbuk PVC lebih rendah daripada campuran tanpa tambahan serbuk PVC. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk PVC sebagai *filler* dapat meningkatkan stabilitas dan daya tahan aspal dalam menahan beban lalu lintas dan deformasi permanen.

Kata kunci : Serbuk PVC, Aspal Beton Lapis Aus, Aspal Polimer, Uji *Marshall*.

**UTILIZATION OF POLYVINYL CHLORIDE (PVC) WASTE AS
FILLER IN ASPHALT CONCRETE WEAR LAYER (AC-WC)
MIXTURES USING POLYMER MODIFIED BITUMEN**

Dea Desvita Aulia

ABSTRACT

Road damage is often caused by heavy traffic loads, too high temperatures, and increasing vehicle volumes. This can be prevented by improving the quality of asphalt which acts as a binder for aggregates. PVC can be used as a filler in AC-WC mixes because it can increase the elasticity of asphalt and its resistance to water. This study discusses the effect of using PVC waste as filler in asphalt concrete wearing course (AC-WC) mixtures using polymer modified asphalt which aims to determine the characteristics of aggregate, asphalt, and PVC powder filler and to determine the effect of adding PVC powder waste to asphalt mixtures (AC-WC) as filler on marshall characteristics using polymer modified asphalt.

The tests were conducted using the marshall testing method with variations in the planned asphalt content of 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5% and variations in the addition of PVC powder 0%, 3%, 6% and 9% of the filler weight percentage. The results showed that the stability value of the mixture increased until it reached the optimum point at 6% PVC powder content with 6.5% asphalt content. The flow value of the mixture with added PVC powder was lower than the mixture without added PVC powder. This shows that the addition of PVC powder as filler can increase the stability and durability of asphalt in resisting traffic load and permanent deformation.

Keywords : PVC Powder, Asphalt Concrete Wearing Course, Polymer Asphalt, Marshall Test.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	5
2.2 Keterkaitan Penelitian	8
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1 Perkerasan Jalan	10
3.1.1 Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan	10
3.1.2 Fungsi Lapis Perkerasan	13
3.2 Aspal	17
3.2.1 Jenis Campuran Beraspal	18
3.2.2 Karakteristik Campuran Beraspal	19
3.2.3 Beton Aspal Lapis Aus (AC-WC)	21
3.2.4 Aspal Modifikasi Polimer Elastomer	23
3.3 Agregat	25
3.4 <i>Filler</i>	27

3.5 <i>Polyvinyl Chloride (PVC)</i>	29
3.6 <i>Marshall Test</i>	30
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Prosedur Penelitian	34
4.1.1 Persiapan	35
4.1.2 Pengujian Aspal	35
4.1.3 Pengujian Agregat	37
4.1.4 Pengujian Serbuk PVC	38
4.1.5 Perencanaan Gradasi Agregat	39
4.1.6 Kadar Aspal Perkiraan	39
4.1.7 Metode Pembuatan Benda Uji	40
4.2 Bahan Penelitian	44
4.3 Alat Penelitian	44
4.4 Analisa Data	45
4.5 Jadwal Penelitian	46
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Material	47
5.1.1 Analisis Karakteristik Agregat.....	47
5.1.1.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	47
5.1.1.2 Hasil Pengujian Agregat Halus	49
5.1.2 Analisis Karakteristik Serbuk PVC.....	51
5.1.2.1 Pengujian Berat Jenis Serbuk PVC	51
5.1.2.2 Pengujian <i>X-Ray Fluorescence (XRF)</i> Serbuk PVC	52
5.1.3 Analisis Karakteristik Aspal	53
5.2 Rencana Campuran Aspal Beton	61
5.2.1 Proporsi Agregat Campuran Aspal Beton.....	61
5.2.2 Perkiraan Awal Kadar Aspal Rencana.....	62
5.2.3 Kebutuhan Berat Agregat Untuk Campuran Beraspal.....	63
5.2.4 Pembuatan Benda Uji Campuran Beraspal dengan Pengganti <i>Filler</i> Serbuk PVC	63
5.2.5 Analisis Sifat Volumetrik Campuran Beraspal	63

5.3 Analisis Karakteristik Campuran Beraspal dengan Pengganti <i>Filler</i> Serbuk PVC Pada Kadar Aspal Rencana	65
5.3.1 Hasil Pengujian Campuran Beraspal dengan Pengganti <i>Filler</i> Serbuk PVC pada Kadar Aspal Rencana	66
5.3.2 Analisis Pengaruh Kadar Aspal dan Serbuk PVC Terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> Pada Campuran Beraspal	67
5.4 Analisis Karakteristik Campuran Aspal Beton dengan Kadar Aspal Optimum	80
5.5 Analisis Proporsi Ideal yang Memenuhi Karakteristik Campuran Aspal Beton	83
5.6 Kelebihan dan Kekurangan Serbuk PVC sebagai <i>Filler</i> dalam Campuran AC-WC	83
5.7 Perbandingan Pengaruh Penggunaan <i>Filler</i> Serbuk PVC pada Aspal Modifikasi Polimer dan Aspal Penetrasi 60/70	84

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	85
6.2 Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 Keterkaitan Penelitian	8
Tabel 3.1 Spesifikasi Aspal Pen 60/70 dan Aspal Modifikasi Polimer	24
Tabel 4.1 Standar Pengujian Aspal Modifikasi Polimer	37
Tabel 4.2 Standar Pengujian Agregat Kasar	38
Tabel 4.3 Standar Pengujian Agregat Halus	38
Tabel 4.4 Standar Pengujian <i>Filler</i>	38
Tabel 4.5 Persyaratan Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Laston	39
Tabel 4.6 Total Jumlah Benda Uji	39
Tabel 4.7 Standar Sifat Campuran Laston Modifikasi (AC Mod)	43
Tabel 4.8 Estimasi Jadwal Penelitian	46
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar (Split 1-2)	47
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar (<i>Screening</i>)	48
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Agregat Halus	50
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Serbuk PVC	51
Tabel 5.5 Hasil Pengujian XRF Serbuk PVC	52
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal	53
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Kehilangan Berat Minyak Aspal	55
Tabel 5.8 Pengujian Daktilitas Aspal	56
Tabel 5.9 Pengujian Titik Lembek Aspal	57
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	58
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal	58
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal	60
Tabel 5.13 Hasil Pengujian Aspal oleh PT. Aspal Polimer Emulsindo	60
Tabel 5.14 Persentase Gradasi Rencana Campuran Aspal Beton	61
Tabel 5.15 Perkiraan Nilai Kadar Aspal Rencana	63
Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i>	66
Tabel 5.17 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VIM	68
Tabel 5.18 Nilai Koefisien Determinasi Terhadap Nilai VIM	69

Tabel 5.19 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VMA	70
Tabel 5.20 Nilai Koefisien Determinasi Terhadap Nilai VMA	71
Tabel 5.21 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VFA	72
Tabel 5.22 Nilai Koefisien Determinasi Terhadap Nilai VFA	73
Tabel 5.23 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai Stabilitas	74
Tabel 5.24 Nilai Koefisien Determinasi Terhadap Nilai Stabilitas	74
Tabel 5.25 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Flow</i>	76
Tabel 5.26 Nilai Koefisien Determinasi Terhadap Nilai <i>Flow</i>	76
Tabel 5.27 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai MQ	77
Tabel 5.28 Nilai Koefisien Determinasi Terhadap Nilai MQ	78
Tabel 5.29 Penentuan KAO Campuran Beraspal dengan Serbuk PVC 0%	79
Tabel 5.30 Penentuan KAO Campuran Beraspal dengan Serbuk PVC 3%	79
Tabel 5.31 Penentuan KAO Campuran Beraspal dengan Serbuk PVC 6%	79
Tabel 5.32 Penentuan KAO Campuran Beraspal dengan Serbuk PVC 9%	80
Tabel 5.33 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dengan Kadar Aspal Optimum	81
Tabel 5.34 Hasil Analisis Proporsi Ideal Penambahan Serbuk PVC	83
Tabel 5.35 Kelebihan dan Kekurangan Serbuk PVC sebagai <i>Filler</i> dalam Campuran AC-WC	84
Tabel 5.36 Perbandingan Pengaruh Penggunaan <i>Filler</i> Serbuk PVC pada Aspal Modifikasi Polimer dan Aspal Penetrasi 60/70	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Irisan Hubungan Penelitian	9
Gambar 3.1 Komponen Perkerasan Lentur	11
Gambar 3.2 Komponen Perkerasan Kaku	12
Gambar 3.3 Komponen Perkerasan Komposit	13
Gambar 3.4 Serbuk PVC	30
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.2 Alat Uji Penetrasi Aspal	35
Gambar 4.3 Alat Uji Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	35
Gambar 4.4 Alat Uji Titik Lembek Aspal	36
Gambar 4.5 Alat Uji Daktilitas Aspal	36
Gambar 4.6 Alat Uji Kehilangan Berat Minyak Aspal	37
Gambar 4.7 Keausan Agregat (<i>Los Angeles Abrasion</i>)	38
Gambar 4.8 Diagram Alir Pembuatan Benda Uji	42
Gambar 5.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	48
Gambar 5.2 Pengujian Keausan Agregat Kasar	49
Gambar 5.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	49
Gambar 5.4 Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i> Serbuk PVC	51
Gambar 5.5 Pengujian Penetrasi Aspal	54
Gambar 5.6 Pengujian Kehilangan Berat Minyak Aspal	55
Gambar 5.7 Pengujian Daktilitas Aspal	56
Gambar 5.8 Pengujian Titik Lembek Aspal	57
Gambar 5.9 Pengujian Titik Lembek Aspal	58
Gambar 5.10 Pengujian Titik Lembek Aspal	59
Gambar 5.11 Alat Pengujian Viskositas Aspal	59
Gambar 5.12 Grafik Gradasi Rencana Campuran Aspal Beton	62
Gambar 5.13 Pengujian dengan Alat <i>Marshall</i>	67
Gambar 5.14 Skematis Jenis Rongga Aspal Beton Padat	67
Gambar 5.15 Grafik Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VIM	69
Gambar 5.16 Grafik Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VMA	71
Gambar 5.17 Grafik Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VFA	72

Gambar 5.18 Grafik Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai Stabilitas	74
Gambar 5.19 Grafik Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Flow</i>	76
Gambar 5.20 Grafik Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai MQ	78

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu infrastruktur transportasi yang memegang peranan penting dalam menunjang pertumbuhan ekonomi dan kelancaran distribusi barang maupun mobilitas masyarakat. Oleh karena itu, sistem perkerasan jalan harus memiliki ketahanan struktural yang tinggi, durabilitas baik, dan mampu menahan deformasi akibat beban lalu lintas berulang (Prabudi & Kosim, 2015). Di Indonesia, kerusakan jalan kerap disebabkan oleh beban sumbu berat, desain perkerasan yang kurang memadai, serta sistem drainase yang tidak efektif (Asrol et al., 2018). Selain itu, penggunaan aspal dengan karakteristik yang tidak sesuai dapat memicu kerusakan prematur, seperti deformasi plastis (alur), gelombang, hingga bleeding. Salah satu solusi untuk meningkatkan kinerja perkerasan adalah dengan memodifikasi kualitas aspal sebagai bahan pengikat agregat (Abdillah & Kartikasari, 2018).

Pembangunan infrastruktur jalan memegang peran penting dalam menunjang mobilitas dan pertumbuhan ekonomi, terutama di Indonesia yang mayoritas konstruksi jalannya menggunakan sistem perkerasan lentur dengan bahan utama berupa aspal beton. Aspal beton merupakan campuran agregat bergradasi menerus dan bitumen, yang menghasilkan struktur perkerasan dengan fleksibilitas tinggi dan ketahanan terhadap beban lalu lintas serta kondisi iklim tropis. Kinerja campuran aspal sangat dipengaruhi oleh karakteristik agregat, kadar aspal, dan bahan pengisi (*filler*) yang berfungsi mengisi rongga antar agregat untuk meningkatkan kepadatan dan stabilitas. Meskipun demikian, kerusakan dini seperti deformasi permanen, retak, atau *bleeding* masih sering ditemukan akibat mutu material yang kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi material, salah satunya melalui pemanfaatan limbah berbasis polimer seperti PVC sebagai *filler* alternatif untuk meningkatkan kinerja mekanik dan durabilitas campuran aspal beton (Muttaqin et al., 2020).

Polivinil klorida (PVC) merupakan salah satu jenis polimer termoplastik yang banyak digunakan secara global setelah polietilena dan polipropilena, namun keberadaan limbah PVC menimbulkan permasalahan lingkungan karena sifatnya yang sulit terurai secara alami dan proses daur ulangnya yang memerlukan biaya tinggi. Dalam konteks rekayasa perkerasan jalan, limbah PVC dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran aspal karena memiliki sifat tahan air serta mampu meningkatkan elastisitas dan daya tahan aspal terhadap deformasi akibat beban lalu lintas (Pratama et al., 2017). Pemanfaatan limbah PVC sebagai bahan tambahan dalam campuran aspal tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kinerja campuran, tetapi juga menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan limbah plastik berbasis polimer yang berpotensi mencemari lingkungan serta membahayakan kesehatan apabila tidak dikelola dengan tepat (Rasul & Sari, 2022).

Aspal modifikasi polimer telah terbukti mampu meningkatkan performa campuran aspal, selama pemilihannya disesuaikan dengan kondisi lalu lintas, karakteristik lokasi, dan lingkungan (Ramadhan et al., 2023). Dalam kaitannya dengan isu lingkungan, pemanfaatan limbah PVC sebagai *filler* pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC) yang menggunakan aspal modifikasi polimer diharapkan dapat meningkatkan kinerja campuran dari aspek stabilitas, durabilitas, dan ketahanan terhadap deformasi permanen. Penelitian ini menjadi relevan untuk mengevaluasi potensi limbah PVC sebagai *filler* alternatif, sekaligus mendukung terciptanya konstruksi perkerasan jalan yang lebih berkualitas, ekonomis, dan berwawasan lingkungan.

Bersumber dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Amin & Arif, 2023) tentang pengaruh penambahan limbah PVC terhadap karakteristik campuran aspal beton AC-WC dengan variasi kadar 0%, 2%, 3% dan 4% dinyatakan bahwa kadar paling optimum adalah 2%. Berbeda dengan penelitian serupa yang dilakukan oleh (Rasul & Sari, 2022) dengan variasi kadar PVC 0%, 2%, 4% dan 6% didapatkan hasil optimum yaitu pada kadar PVC 6%. Dari hasil penelitian di atas, maka penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan limbah PVC sebagai *filler* pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC) menggunakan aspal modifikasi polimer dengan keterbaruan variasi persentase kadar campuran serbuk PVC sebesar

0%, 3%, 6%, dan 9%. Dengan variasi tersebut, diharapkan hasil karakteristik *marshall* diantaranya stabilitas, *flow*, VIM (rongga dalam campuran), VMA (rongga dalam agregat), VFA (rongga terisi aspal), dan MQ (*marshall quotient*) memenuhi Spesifikasi Teknik Bina Marga Tahun 2024.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana karakteristik material pada campuran aspal beton AC-WC menggunakan aspal modifikasi polimer?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan limbah serbuk *polyvinyl chloride* (PVC) pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC) menggunakan aspal modifikasi polimer dengan persentase kadar campuran serbuk PVC 0%, 3%, 6%, dan 9% sebagai *filler* terhadap karakteristik *marshall*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui karakteristik material pada campuran aspal beton AC-WC menggunakan aspal modifikasi polimer.
- c. Mengetahui pengaruh penambahan limbah serbuk *polyvinyl chloride* (PVC) pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC) menggunakan aspal modifikasi polimer dengan persentase kadar campuran serbuk PVC 0%, 3%, 6%, dan 9% sebagai *filler* terhadap karakteristik *marshall*.

1.4 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak semakin meluas yang mengakibatkan penelitian tidak terfokus dan hasil yang tidak maksimal, maka ditetapkan batasan masalah yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Standar pengujian karakteristik bahan yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Bina Marga 2024 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- b. Lapisan aspal yang digunakan adalah aspal beton lapis aus (AC-WC, *Asphalt Concrete Wearing Course*).

- c. Aspal yang digunakan adalah aspal modifikasi polimer PG-70 jenis elastomer.
- d. Serbuk PVC yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah (*waste*) pabrik PT. Asahimas Chemical yang terletak di Cilegon, Banten.
- e. Material yang digunakan sebagai pengganti *filler* adalah serbuk PVC yang lolos saringan no. 200 dengan persentase 0%, 3%, 6%, dan 9%.
- f. Penelitian ini dilakukan dengan tidak membedakan jenis limbah PVC.
- g. Penelitian dan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan rekomendasi pemanfaatan limbah plastik jenis PVC (*polyvinyl chloride*) untuk meningkatkan kualitas perkerasan lentur jalan raya.
- b. Meningkatkan pemanfaatan limbah plastik serta mengurangi timbunan limbah plastik yang sulit terurai.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini menganalisis Pemanfaatan Limbah *Polyvinyl chloride* (PVC) Sebagai *Filler* Pada Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Aspal Modifikasi Polimer dengan persentase kadar campuran serbuk PVC sebanyak 0%, 3%, 6%, dan 9%. Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga penelitian ini bersifat asli dan tidak ada unsur plagiarisme dari penelitian manapun yang sudah dilakukan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. Z., & Kartikasari, D. (2018). Substitusi *Filler* Pada Campuran Aspal Dengan *Fly Ash* Dan Serbuk Batu Bata. *Jurnal Civila*, 3(1), 124–132.
- Ade I, A., & Nugroho, A. (2008). Studi Komparasi Antara Beton Aspal Dengan Aspal Buton Retona Dan Aspal Minyak Pertamina Pen 60/70 Pada Campuran Aspal Panas Jenis AC-WC [Universitas Diponegoro].
- Akbar, S. J., & Wesli. (2012). Stabilitas Lapis Aspal Beton AC-WC Menggunakan Abu Sekam Padi. *Teras Jurnal*, 2(4), 310–320.
- Alfiyyah, I. (2021). Pengaruh Penggunaan Bubuk *Gypsum* Sebagai *Filler* Pada Campuran Aspal Beton (AC-WC) Yang Menggunakan Aspal Modifikasi Polimer. *Jurnal Fondasi*, 4(2), 1–10.
- Amin, C., & Arif, D. S. (2023). Pengaruh Penambahan Limbah Plafon PVC Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Beton AC-WC. *Narotama Jurnal Teknik Sipil E-Issn: 2460-3430*, 7.
- Arlia, L., Saleh, S. M., & Anggraini, R. (2018). Karakteristik Campuran Aspal Porus Dengan Substitusi Gondorukem Pada Aspal Penetrasi 60/70. *Teknik Sipil*, 1(3), 657–666.
- Fahmi, R., Saleh, S. M., & Isya, M. (2017). Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Terhadap Durabilitas Campuran Aspal Beton Menggunakan Aspal Pen.60/70 Yang Disubstitusi Limbah *Ethylene Vinyl Acetate* (Eva). *Teknik Sipil*, 6(3), 271–282.
- Gunarto, A., & Candra, A. I. (2019). Penelitian Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan *Filler* Bunga Pinus. *Ukarst*, 3(1), 46–55.
- Hamzah, R. A., Kaseke, O. H., & Manopo, M. M. (2016). Pengaruh Variasi Kandungan Bahan Pengisi Terhadap Kriteria *Marshall* Pada Campuran Beraspal Panas Jenis Lapis Tipis Aspal Beton – Lapis Aus Gradasi Senjang. *Jurnal Sipil Statik*, 4(7), 447–452.
- Hanssel, A., Alpius, & Kamba, C. (2022). Karakteristik Campuran AC-BC Dengan Menggunakan Bahan Tambah Plastik PVC. *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(4), 676–686.
- Haswar, & Puspawati, D. A. (2018). Karakteristik Lapisan Aspal Beton *Asphalt*

Concrete – Wearing Course (AC-WC) Dengan Variasi Bahan Slag Nikel Sebagai Filler. Jurnal Penelitian Teknik Sipil, 1(2), 1–20.

Hikmayani, W., Wahyuningsih, T., Efendy, A., & Mutaqqin, A. (2023). Kajian Penambahan Serbuk Limbah Plastik Pada Campuran Aspal Panas Terhadap Nilai Karakteristik *Marshall*. *Jurnal Teknik Sipil, 3(2), 62–67.*

Linggo, J. S., & Kurniawan, J. Y. (2015). Penggunaan PVC Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Aspal. *Teknik Sipil, 13(3), 190–195.*

Lourdes, A., Pedo, K. S. W., & Bela, K. R. (2023). Perancangan Perkerasan Jalan Komposit Pada Ruas Jalan Kaniti Desa Penfui Timur Kabupaten Kupang. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil, 3(1).*

Mariato, K., Alpius, & Kamba, C. (2020). Pengujian Karakteristik Campuran HRS-WC Menggunakan Batu Sungai Makawa Kecamatan Walenrang Utara. *Paulus Civil Engineering Journal, 2(2), 128–137.*

Muttaqin, A., Isfanari, Wahyuningsih, T., Efendy, A., & Anam, H. (2020). Karakteristik Campuran Beraspal (HRS-WC) Dengan Bahan Tambahan Serbuk Limbah UPVC (*Additive*). *Jurnal Sipilains, 10(September), 125–132.*

Pangemanan, V. C., Kaseke, O. H., & Manoppo, M. R. E. (2015). Pengaruh Suhu Dan Durasi Terendamnya Perkerasan Beraspal Panas Terhadap Stabilitas Dan Kelelahan (*Flow*). *Jurnal Sipil Statik, 3(2), 85–90.*

Pratama, A. R. A., Erfan, M., Priskasari, E., & Prajitno, A. (2017). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik *Polyvinyl Chloride* Pada Campuran *Asphalt Treated Base* Atb Terhadap Nilai Parameter *Marshall* Test. *Jurnal Sondir, 2, 1–8.*

Pratama, N. G., & Haratama, K. R. (2024). Studi Komparasi Karakteristik Dan Nilai Daktilitas Aspal Modifikasi PG 70 Dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, 2(2), 183–189.*

Putra, M. T., Destania, H. R., & Febryandi. (2023). Analisis Karakteristik *Marshall* Campuran Aspal Modifikasi Pada *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC – WC)* Dengan Penambahan Serbuk Ban Kendaraan. *Jurnal Teknik Sipil, 19(2), 335–350.*

Rabihati, E., Rasiwan, & Riyanti, R. (2018). Karakteristik Laston AC-WC Menggunakan Variasi Kadar *Filler* Limbah Balon Gas. *Jurnal Vokasi, 13(2),*

90–99.

- Ramadhan, D. M., Indriani, A. M., & Utomo, G. (2023). Analisis Karakteristik Penggunaan Aspal Polimer PG 76 Terhadap Durabilitas *Marshall* Lapisan *Asphalt Concrete-Wearing Course*. *Konferensi Nasional Teknik Sipil Ke-17*, 2(1), 377–384.
- Rasul, R. F., & Sari, Y. A. (2022). Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk PVC Pada Campuran Laston Lapis Aus. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 19(2), 127–135.
- Rohman, M. F., Hasanuddin, A., & Wicaksono, L. A. (2020). Penggunaan *Filler* Arang Kayu Pada Aspal HRS – WC Dan Aspal AC - WC. *Jurnal Simetrik*, 10(2), 368–371.
- Rosyad, F., Prastyo, N., & Kasmuri, M. (2020). Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Karet Terhadap Durabilitas Dan Flexibilitas Aspal Beton (AC-WC). *Jurnal Ilmiah Tekno*, 14(2), 23–31.
- Sa’dillah, M., Yurnalisdell, Oktaviastuti, B., & Nenabu, C. C. C. (2023). Karakteristik Penggunaan Plastik PVC (*Polyvinyl Chloride*) Bahan Tambahan Campuran Aspal Porus. *Jurnal Inersia*, 16(1), 8–20.
- Sandabunga, A. D., Ali, N., & Rachman, R. (2020). Karakteristik Campuran Sma Kasar Menggunakan Batu Sungai Sa’dan Kecamatan Sesean Toraja Utara. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(4), 282–288.
- Sidabutar, R. A., Saragi, Y. R., Pasaribu, H., Pardede, M., & Hutabarat, T. (2021). Evaluasi Perkerasan Jalan Kaku (*Rigid Pavement*) Pada Jalan SM Raja Medan Dengan Metode Bina Marga. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(2), 215–224.
- Suhardi, Pratomo, P., & Ali, H. (2016). Studi Karakteristik *Marshall* Pada Campuran Aspal Dengan Penambahan Limbah Botol Plastik. *Jrsdd*, 4(2), 284–293.
- Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta. Nova.
- Sukirman, S. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In S. Sukirman (Ed.), *Bandung (Pertama)*. Nova.
- Sukirman, S. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta. Granit.
- Sulandari, E., Lestyowati, Y., Felderika, & Sutarno. (2024). Analisis Pengaruh Sifat Volumetrik Pada Campuran Aspal AC-WC. *Civil Engineering Research*

Jurnal, 5(2), 41–47.

- Tasik, A. R. (2021). Evaluasi Kerusakan Ruas Jalan Dengan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) (Studi Kasus : Jalan Kapten Haryadi, Sleman, Yogyakarta) [Universitas Atma Jaya Yogyakarta].
- Thanaya, I. N. A., Puranto, I. G. R., & Nugraha, I. N. S. (2016). Studi Karakteristik Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Aspal Penetrasi 60/70 Dengan Penambahan Lateks. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), 77–86.
- Wibisono, R. E., & Yuantika, R. (2024). Analisis Kualitas Aspal Pertamina Dan Aspal Pg 70 Berdasarkan Uji Penetrasi Menggunakan SNI 2456-2011. *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 07(2), 77–82.
- Widyantara, I. G. N., Suparma, L. B., & Muthohar, I. (2018). Stabilitas *Marshall* Dan Ketahanan Deformasi *Warm Mix Asphalt* Menggunakan Aditif *Zycotherm*. *Inersia*, 14(1), 48–61.