

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN CAMPURAN  
ASPAL PANAS PADA PERKERASAN JALAN  
*ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE (AC-WC)***

**TUGAS AKHIR**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun oleh  
BAYU HARIS AWAWIN  
NIM. 09040722034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Nama : Bayu Haris Awawin  
NIM : 09040722034  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul : Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Campuran Aspal Panas Pada Perkerasan Jalan *Asphalt Concrete–Wearing Course* (AC-WC)

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya susun murni merupakan karya hasil pemikiran sendiri, bukan hasil plagiasi maupun klaim sepihak atas gagasan orang lain. Seluruh data, rujukan, serta informasi yang disadur dari berbagai literatur telah dicantumkan secara transparan sesuai dengan kaidah dan etika penulisan ilmiah yang berlaku.

Jika di masa mendatang ditemukan bukti otentik yang menunjukkan bahwa Tugas Akhir ini memuat unsur plagiarisme, penjiplakan, atau replikasi ilegal atas karya pihak lain, saya sepenuhnya siap menerima segala konsekuensi akademik dari pihak universitas serta bersedia diproses secara hukum sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku di Republik Indonesia.

Pernyataan ini saya buat atas kesadaran pribadi tanpa ada tekanan maupun paksaan dari pihak mana pun, serta siap dipertanggungjawabkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 4 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan,



METERAI  
TEMPEL  
25872AOX058231175

Bayu Haris Awawin

NIM. 09040722034

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Bayu Haris Awawin  
NIM : 09040722034  
Judul : Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Campuran Aspal Panas Pada Perkerasan Jalan *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC)

Telah di periksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 26 Mei 2026

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I



Yusrianti, S.T., M.T.  
NIP. 198210222014032001

Dosen Pembimbing II



Rizqi Abdi Perdanawati, S.T., M.T.  
NIP. 198809262014032002

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi/Tugas Akhir berjudul “ PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL PANAS PADA PERKERASAN JALAN ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE (AC-WC) ” oleh

BAYU HARIS AWAWIN

NIM. 09040722034

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 4 Juni 2026

Dosen Penguji I



Yusrianti, S.T., M.T.

NIP. 198210222014032001

Dosen Penguji II



Rizqi Abdi Perdanawati, S.T., M.T.

NIP. 198809262014032002

Dosen Penguji III



Efa Suriani, S.T., M.Eng.

NIP. 197902242014032003

Dosen Penguji IV



Mega Ayundya Widiastuti, S.T., M.Eng.

NIP. 198703102014032007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel



Rizki Azzahra Orlamdam, M.Pd.  
NIP. 19960717312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bayu Haris Awawin .....  
NIM : 09040722034 .....  
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains dan Teknologi / Prodi Teknik sipil .....  
E-mail address : bayu.haris09@gmail.com .....

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Bahan Campuran Aspal Panas pada Perkerasan Jalan *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)* .....

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Juni 2026

Penulis



(Bayu Haris Awawin)

nama terang dan tanda tangan

## ABSTRAK

Peningkatan aktivitas manusia menyebabkan volume sampah plastik terus bertambah, sementara plastik memiliki sifat sulit terurai secara alami sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Di Indonesia, pengelolaan sampah plastik masih menjadi permasalahan serius yang memerlukan solusi inovatif dan berkelanjutan, salah satunya sebagai bahan tambah pada campuran aspal panas perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan limbah plastik jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) terhadap karakteristik *marshall* pada campuran *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC) dan menentukan kadar aspal optimal berdasarkan Spesifikasi Teknis Bina Marga 2018 Revisi 2. Metode eksperimen laboratorium dilakukan dengan variasi kadar LDPE sebesar 0%, 3%, 6%, 9%, dan 12% terhadap berat aspal penetrasi 60/70. Hasil pengujian *marshall* menunjukkan kadar aspal optimum (KAO) diperoleh sebesar 5%. Penambahan LDPE terbukti meningkatkan kekakuan dan ikatan campuran, di mana kenaikan kadarnya meningkatkan stabilitas namun juga menaikkan nilai *flow*. Pada kadar 9% dan 12%, campuran menjadi terlalu plastis sehingga nilai *flow* melebihi standar. Selain itu, LDPE memengaruhi nilai VIM, VMA, dan VFB yang berkaitan dengan rongga udara serta kepadatan aspal. Dari Penelitian yang sudah dilakukan, kadar LDPE yang optimum sebesar 3% karena menghasilkan kinerja perkerasan terbaik dari seluruh parameter yang memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan.

**Kata kunci:** AC-WC, Aspal Penetrasi 60/70, Karakteristik *Marshall*, Limbah Plastik LDPE, Perkerasan Jalan.

## DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMBANG, SIMBOL, ATAU SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1 Pengertian Jalan.....	7
2.2 Perkerasan Jalan .....	7
2.2.1 Perkerasan Lentur ( <i>flexible pavement</i> ) .....	8

2.3 Aspal.....	10
2.4 <i>Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)</i> .....	10
2.5 Kerusakan Jalan.....	12
2.6 Limbah Plastik.....	14
2.6.1 Plastik LDPE (Low Density Polyethylene).....	16
2.6.2 Plastik HDPE (High Density Polyethylene).....	17
2.6.3 Plastik PP ( <i>Polypropylene</i> ).....	18
2.6.4 Plastik PET (Polyethylene Terephthalate).....	19
2.7 Perhitungan Kadar Aspal Rencana.....	21
2.8 Parameter dan <i>Formula</i> Perhitungan.....	21
2.8.1 Berat Jenis <i>Bulk</i> dan <i>Apparent</i> Total Agregat.....	21
2.8.2 Berat Jenis Efektif Agregat.....	22
2.8.3 Berat Jenis Maksimum Campuran.....	23
2.8.4 Berat Jenis Bulk Campuran Padat.....	24
2.8.5 Penyerapan Aspal.....	25
2.8.6 Kadar Aspal Efektif.....	25
2.9 Karakteristik <i>Marshall</i> .....	26
2.9.1 Rongga Diantara Mineral Agregat ( <i>void in the mineral aggregate/ VMA</i> ).....	26
2.9.2 Rongga didalam Campuran ( <i>void in the compacted mixture / VIM</i> ).....	28
2.9.3 Rongga Udara yang Terisi Aspal ( <i>void filled with bitumen / VFB</i> ).....	28
2.9.4 Stabilitas.....	29
2.9.5 <i>Flow</i> .....	30
2.9.6 Hasil Bagi <i>Marshall</i> .....	30
2.10 Integrasi Keislaman.....	31
2.10.1 Larangan Merusak Lingkungan dan Prinsip Keberlanjutan.....	31

2.10.2 Rahmatan lil ‘Alamin dalam Pemanfaatan Limbah.....	32
2.11 Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	32
BAB III METODE PENELITIAN .....	44
3.1 Bagan Alir Penelitian .....	44
3.2 Rancangan Penelitian .....	45
3.3 Kerangka Berfikir.....	45
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
3.5 Alat dan Bahan Penelitian .....	46
3.5.1 Alat Penelitian.....	46
3.5.2 Bahan Penelitian.....	47
3.6 Prosedur Penelitian.....	47
3.6.1 Tahap Persiapan .....	47
3.6.2 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	48
3.6.3 Perancangan Campuran .....	49
3.6.4 Pembuatan dan Pencetakan Sampel.....	49
3.6.5 Penyimpanan Sampel .....	50
3.6.6 Pengujian Sampel .....	50
3.7 Analisis Data .....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	52
4.1 Karakteristik Material.....	52
4.1.1 Gradasi Gabungan .....	52
4.1.2 Agregat Kasar dan Halus .....	53
4.1.3 Aspal Penetrasi 60/70 .....	55
4.2 Kadar Aspal Optimum (KAO) Campuran Aspal Panas .....	56
4.3 Pengaruh Penambahan Limbah Plastik LDPE pada perkerasan AC-WC ....	59
4.3.1 Pengaruh Terhadap Stabilitas.....	59

4.3.2 Pengaruh Terhadap Pelelehan ( <i>flow</i> ) .....	60
4.3.3 Pengaruh Terhadap Marshall Quotient (MQ) .....	61
4.3.4 Pengaruh Terhadap <i>Void in Mix</i> (VIM).....	63
4.3.5 Pengaruh Terhadap <i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA).....	64
4.3.6 Pengaruh Terhadap <i>Void Filled with Bitumen</i> (VFB).....	65
4.4 Optimasi Campuran Limbah Plastik <i>LDPE</i> Terhadap Nilai KAO.....	66
BAB V PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	74



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC) .....	12
<b>Tabel 2. 2</b> Ketentuan Limbah Plastik Hasil Cacahan .....	15
<b>Tabel 2. 3</b> Penelitian Terdahulu .....	32
<b>Tabel 3. 1</b> Perancangan Campuran Variasi LDPE .....	49
<b>Tabel 4. 1</b> Gradasi Gabungan .....	52
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Halus.....	54
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70 .....	56
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Pengujian Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	57
<b>Tabel 4. 5</b> Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	58
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Stabilitas.....	59
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Flow.....	60
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil MQ .....	62
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil VIM .....	63
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil VMA .....	64
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil VFB .....	65
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Pengujian Marshall Campuran LDPE.....	66

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Jenis Limbah Plastik.....	14
<b>Gambar 2. 2</b> Low Density Polyethylene (LDPE).....	16
<b>Gambar 2. 3</b> High Density Polyethylene (HDPE).....	17
<b>Gambar 2. 4</b> Polypropylene (PP).....	19
<b>Gambar 2. 5</b> Polyethylene Terephthalate (PET).....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Bagan Alir Penelitian.....	44
<b>Gambar 3. 2</b> Kerangka Berfikir.....	46
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Gradasi Gabungan.....	53
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	59
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Stabilitas.....	60
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Flow.....	61
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Marshall Quotient.....	62
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik VIM.....	64
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik VMA.....	65
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik VFB.....	66

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR LAMBANG, SIMBOL, ATAU SINGKATAN

CA	: Fraksi agregat yang tertahan pada saringan No. 8.
FA	: Agregat yang lolos saringan No. 8 namun tertahan pada saringan No. 200.
FF	: Bahan pengisi ( <i>filler</i> ) yang lolos saringan No. 200.
Gb	: Berat jenis aspal yang digunakan dalam campuran.
Gmb	: Berat jenis campuran setelah proses pemadatan yang dinyatakan dalam satuan gr/cc.
Gmm	: Berat jenis maksimum teoritis campuran setelah pemadatan, yang juga dinyatakan dalam gr/cc.
Gsa	: Berat jenis semu agregat ( <i>apparent specific gravity</i> ) yang juga dinyatakan dalam gr/cc.
Gsb	: Berat jenis agregat dalam kondisi kering ( <i>bulk specific gravity</i> ) yang dinyatakan dalam satuan gr/cc.
$G_{sb1}, G_{sb2}, G_{sbn}$	: Berat jenis semu masing-masing fraksi agregat ke-1, ke-2, hingga ke-n yang dinyatakan dalam satuan gr/cc.
$G_{sb\text{tot agregat}}$	: Berat jenis gabungan dari seluruh agregat dalam campuran.
Gse	: Berat jenis efektif ( <i>effective specific gravity</i> ) dari campuran yang dinyatakan dalam satuan gr/cc.
K	: Konstanta empiris yang berkisar antara 0,5 hingga 1 untuk lapisan aspal.
mf	: Nilai <i>flow</i> atau kelelahan Marshall yang dinyatakan dalam milimeter (mm).
ms	: Nilai stabilitas Marshall dalam satuan kilogram (kg).
MQ	: <i>Marshall Quotient</i> yang dinyatakan dalam satuan kg/mm.
P1, P2...Pn	: Persentase berat dari masing-masing fraksi agregat dalam campuran (%).
P	: Faktor kalibrasi dari <i>proving ring</i> yang digunakan dalam pengujian.
Pb	: Perkiraan kadar aspal yang dinyatakan dalam persentase terhadap berat total campuran (%).

- Pba : Nilai penyerapan aspal oleh agregat yang dinyatakan sebagai persentase terhadap berat total agregat (%).
- Pbe : Kadar aspal efektif yang dinyatakan sebagai persentase terhadap berat total campuran (%).
- Pmm : Persentase berat total campuran dalam satuan persen (%).
- Ps : Kadar agregat dalam campuran yang dihitung berdasarkan persentase terhadap berat total campuran (%).
- Pse : Kadar agregat yang dinyatakan sebagai persentase terhadap berat total campuran (%).
- r : nilai pembacaan yang ditunjukkan oleh arloji stabilitas selama proses pengujian berlangsung.
- S : Nilai stabilitas yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg).
- Vbulk : Volume total campuran setelah pemadatan dalam satuan cc.
- VFB : Persentase rongga antar agregat (VMA) yang terisi oleh aspal efektif (%).
- VIM : Rongga udara yang terdapat dalam campuran setelah proses pemadatan, yang dinyatakan sebagai persentase terhadap volume total campuran (%).
- VMA : Volume rongga di antara butiran agregat mineral yang dinyatakan sebagai persentase terhadap volume total campuran (%).
- Wa : Berat benda uji dalam kondisi ditimbang di udara (gr).

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran I- 1</b> Foto Dokumentasi Penelitian.....	74
<b>Lampiran I- 2</b> Analisa Saringan Abu Batu .....	79
<b>Lampiran I- 3</b> Analisa Saringan Agregat Kasar 0,5-1 .....	80
<b>Lampiran I- 4</b> Analisa Saringan Agregat Kasar 1-2.....	81
<b>Lampiran I- 5</b> Gradasi Gabungan Agregat.....	82
<b>Lampiran I- 6</b> Pengujian Berat Jenis Aspal.....	83
<b>Lampiran I- 7</b> Berat Jenis Agregat Halus.....	83
<b>Lampiran I- 8</b> Berat Jenis Agregat Kasar.....	84
<b>Lampiran I- 9</b> Pengujian Abrasi (Los Angeles) .....	84
<b>Lampiran I- 10</b> Pengujian Aspal Pen 60/70 .....	85
<b>Lampiran I- 11</b> Marshall Test Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	86
<b>Lampiran I- 12</b> KAO dengan perendaman waterbath 30 menit.....	87
<b>Lampiran I- 13</b> Marshall Test Campuran LDPE.....	88



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Punarta, I. G. (2025). *Pemanfaatan Limbah Plastik Ldpe Pada Campuran Aspal Beton Menggunakan Aspal Modifikasi PG 70*. 30(2), 24–32.
- Maher, A. M. (2025). *Advancing asphalt binder performance through nanomaterial and polymer modification : Experimental and statistical insights*. 25(January).
- Yunus, M. (2021). *Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Akibat Volume Kendaraan pada Perkerasan Rigid di Ruas Jalan Pantura Tegal - Pemalang Kabupaten Tegal*.
- Shabrina, S. D. (2025). *Pemanfaatan Limbah Plastik Type Polyethylene Terephthalate ( PET ) sebagai Subtitusi Aspal pada Campuran Stone Mastic Asphalt ( SMA ) Kasar Terhadap Nilai Karakteristik dan Angka Poisson*. 10(3), 221–232.
- Wibawanto, H. S. (2026). *Evaluasi Pengaruh Penambahan Limbah HDPE pada Campuran Aspal terhadap Karakteristik Marshall*. 07, 1–14.
- Anugrah, D. A. (2021). *Analisa Penilaian Kondisi Jalan Raya Dengan Metode Surface Distress Index ( SDI ) dan Present Serviceability Index ( PSI ) Studi Kasus : Duri Kecamatan Mandau*.
- Sulistyorini, R. (2023). *Karakteristik Campuran Aspal Porus Dengan Limbah Plastik Polietilena Tereftalat ( PET ) Sebagai Bahan Tambah Pada Aspal*. 11(1), 189–202.
- Bunyamin, I. (2024). *Mengukur Dampak Penelitian Pengelolaan Sampah Plastik terhadap Praktik Lingkungan yang Berkelanjutan : Analisis Bibliometrik*. 03(05), 567–575.
- Permana, V. A. (2022). *Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F Ruas Jalan Raya Mulya Sari Kecamatan Pamanukan Sampai Kecamatan Binong Kabupaten Subang Propinsi Jawa Barat adalah Multilayer Elastic System dimana kualitas*. 6(1), 41–51.
- Metekohy, J. G. (2025). *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur ( Flexible Pavement ) Menggunakan Metode Desain perkerasan Jalan 2017 ( Studi Kasus : Ruas Jalan Siwang Seri )*. 03(1), 128–132.

- Bina Marga, D. (2018). Direktorat jenderal Bina Marga, Spesifikasi Umum 2018. *Information Processing Letters*, 24, 203–206.
- Warsiyah. (2023). *Pemanfaatan Sampah Plastik Domestik (LDPE) untuk Bahan Campuran Pembuatan Batako*. 23(1), 62–71.
- Azwansyah, H. (2025). *Effect of Asphalt Content on the Surface Texture of Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Mixture*.
- Safko, S. (2023). *High-Definition Maps : Comprehensive Survey , Challenges , and Future Perspectives*. 4(August), 527–550. <https://doi.org/10.1109/OJITS.2023.3295502>
- Kololikiye, G. R. (2025). *Studi Peningkatan Perkerasan Lentur (flexible pavement) Menggunakan Metode Bina Marga 2024 Pada Ruas Jalan Nasional III Jawa Timur*.
- Fathullah, H. S. (2020). *The Influence of Curing Methods on Marshall Stability and Flow*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/671/1/012132>
- Ginting, D. (2025). *Analisis Perencanaan Perkerasan Lentur Pembangunan Ruas Jalan Kutabangun - Kutakendit Liang Melas Datas Kabupaten Karo*. 17(2), 30–36.
- Prajoko, A. (2023). *Analisa Perkerasan Jalan Flexibel Pavement dengan Metode Cement Treated Base (CTB) Mix Insitu (Studi Kasus: Jalan Summarecon Bogor)*. 2(10), 4149–4155.
- Interim, S. K. (2017). *Spesifikasi Khusus Interim Campuran Beraspal Panas Menggunakan Limbah Plastik*.
- Setiawan, D. (2015). *Studi Alternatif Campuran Aspal Beton AC WC dengan Menggunakan Pasir Seruyan Kabupaten Seruyan*. 13, 21–30.
- Khairini, N. (2020). *Asphalt Concrete Mix Performance-Wearing Course ( AC-WC ) using Concrete Waste as Course Aggregate with the Addition of Wetfix-Be*. 198(Issat), 259–264.
- Muarif, M. A. (2025). *Pemanfaatan Limbah Plastik Low Density Polyethylene (LDPE) sebagai substitusi Terhadap Campuran Aspal PEN 60/70*. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 15(1), 49–60. <https://doi.org/10.29103/tj.v15i1.1201>
- Lingkungan, K. (2020). *National Plastic Waste Reduction Strategic Actions for*

Indonesia.

- Iqbal, D. (2024). *Analisis Substitusi Limbah Plastik HDPE Sebagai Agregat Halus Terhadap Stabilitas dan Kelelahan Pada Aspal AC-WC*. 10(2), 71–77.
- Bow, Y. (2021). *Kajian Karakteristik dan Energi pada Pirolisis Limbah Plastik Low Density Polyethylene (LDPE)*. 5(April), 61–70.
- Sulistyo, J. A. (2025). *Analisis Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) dengan Penambahan Ceramic Fragment dan Natural Lateks pada Perkerasan Jalan*. 05(03), 1542–1552.
- Fadly, I. (2024). *Perbandingan Kinerja Marshall Pada Campuran Aspal AC-WC Menggunakan Plastik Polypropilene (PP) dan Plastik High Density Polyethylene (HDPE)*. 5(2), 363–373.
- Kamaruddin, K. (2024). *Integrasi Konsep Keilmuan Teknik dalam Pendidikan Islam*. 0, 501–503.
- Pamungkas, B. (2020). *Perencanaan Perkerasan Jalan di Sepanjang Ruas Jalan Arteri Soekarno – Hatta Kota Semarang dengan Menggunakan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)*.
- Rahman, R. L. (2023). *Analisis Substitusi Limbah Plastik (LDPE) terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Laston AC-WC*. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 5(02), 334–347. <https://doi.org/10.53863/kst.v5i02.945>
- Rahmadani, N. (2025). *Pengaruh Kebijakan Pengurangan Plastik Sekali pakai Terhadap Kesehatan Lingkungan dan Kesadaran Masyarakat*. 15, 944–949.
- Desriantomy. (2024). *Identifikasi Kerusakan dan Penanganan Jalan (Studi Kasus Jalan Kuala Kurun -Tewah, Kabupaten Gunung Mas)*. 7(2), 44–51.
- Rogers, M. (2003). *Highway engineering*.
- Zakia. (2022). *Sosialisasi Pengurangan Sampah Plastik dan Dampak Sampah Plastik Pada Siswa SMA 2 Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya*. 6, 449–454.
- Hassan, N. A. (2025). *Rheological Properties and Rutting Performance of Waste-incorporated Hybrid Asphalt Binders*.
- Rendra, M. I. (2025). *Analisis Variasi Kadar Aspal Optimum Melalui Marshall Test Menurut Asphalt Institute MS-2 Edisi III D*. 6317(c), 76–86.
- Suryoto. (2023). *Analisis kondisi fungsional jalan dengan metode psi dan rci serta*

- prediksi sisa umur perkerasan jalan Studi Kasus: Jalan Milir-Sentolo*. 120–132.
- Kawuryan, I. S. S. (2019). Pengelolaan Sampah Plastik di Salatiga: Praktik, dan tantangan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 90. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.90-99>
- Gupta, A. (2024). *Mechanical and economical feasibility of LDPE Waste-modified asphalt mixtures : pathway to sustainable road construction*. 1–18.
- Azwansyah, H. (2024). *Perkerasan Campuran Aspal AC-WC Terhadap Sifat Penuaan Aspal*. 2–15.
- Indriyati, E. W. (2021). *Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Polypropylene (PP) Terhadap Ketahanan Ravelling Campuran Asphalt Concrete Wearing Course*. 38(2).
- Telehala, A. (2023). Plastik Sebagai Bahan Campuran Aspal. *Jurnal Sosial Teknologi*, 3(2), 139–152. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v3i2.646>
- Waroatul Hikmayani. (2022). *Kajian Penambahan Serbuk Limbah Plastik Pada Campuran Aspal Panas Terhadap Nilai Karakteristik Marshall*. 33(1), 1–12.
- Suprayitno, H. (2020). Analisis Pemanfaatan Zat Aditif pada Reclaimed Asphalt Pavement untuk Lapisan Beton Aspal. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 4(1). <https://doi.org/10.12962/j26151847.v4i1.6830>
- Nugroho, B. (2024). *Karakteristik Marshall pada Perkerasan Aspal AC-WC menggunakan Susbtitusi Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)*. XVI(1), 40–46.
- Alamsyah, A. (2021). *Pengaruh Pemakaian Plastik LDPE Sebagai Substitusi Aspal Terhadap Karakteristik Marshall HRS-WC*.
- Zhang, X. (2025). *Performance and environmental impacts of waste plastic-modified asphalt pavement : a comprehensive review*. 18(November).