

**KINERJA CAMPURAN ASPAL LAPIS ANTARA (AC-BC)
DENGAN MENGGUNAKAN *RECLAIMED ASPHALT*
PAVEMENT (RAP)**

SKRIPSI

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



Disusun oleh :

Doni Heru Haeruman

3336180074

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut :

Judul : Kinerja Campuran Aspal Lapis Antara (AC-BC) Dengan
Menggunakan *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP)
Nama : Doni Heru Haeruman
NPM : 3336180074
Fakultas / Jurusan : Teknik / 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 dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 11 November 2024



Doni Heru Haeruman
3336180074

SKRIPSI
KINERJA CAMPURAN ASPAL LAPIS ANTARA (AC-BC)
DENGAN MENGGUNAKAN *RECLAIMED ASPHALT*
PAVEMENT (RAP)

Dipersiapkan dan disusun oleh :

DONI HERU HAERUMAN / 3336180074

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : November 2024

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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

NIP. 1982212062010122001

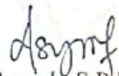
Dosen Penguji I



Dwi Esti Intari, ST., M.sc.

NIP. 198601242014042001

Dosen Penguji II



Siti Asyiah, S.Pd., M.T.

NIP. 198601312019032009



Dwi Novi S, S.T., M.T.

NIP. 0405119003

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal : November 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

NIP. 1982212062010122001

PERFORMANCE OF INTERMEDIATE ASPHALT MIXTURE (AC-BC) USING RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)

Doni Heru Haeruman

ABSTRACT

Infrastructure development is one indicator of a country's progress, including road infrastructure development. In road construction, the utilization and renewal of waste from the construction sector has become an important issue in recent years in an effort to reduce the use of raw materials. On the other hand, the limited construction raw materials and the increasing demand for aggregates and asphalt for construction that will occur in the future need to be sought for alternative materials. RAP (reclaimed asphalt pavement) can be used.

This study aims to determine the effect of variations in aggregate content (RAP) of 0%, 25%, and 50% on the characteristics of marshalls in asphalt concrete mixtures between Asphalt Concrete Base Course (AC-BC). by testing the characteristics of materials and marshalls.

The results obtained from this study indicate that the use of RAP (reclaimed asphalt pavement) as a substitute for aggregate. Through a marshall test referring to the general specifications of Bina Marga 2018, the ideal proportion of adding RAP (reclaimed asphalt pavement) to the asphalt concrete mixture was obtained based on the highest stability value in each mixture proportion that meets all the characteristics of the marshall mixture according to the general specifications of Bina Marga 2018 Division 6 for the type of Asphalt Concrete Layer (Laston) Intermediate Layer (AC-BC) mixture, namely at a content (RAP) of 0% with an asphalt content of 5.5% with a stability value of 1052.97 kg. Where from the results of this study it can be concluded that the use of RAP (reclaimed asphalt pavement) as a substitute for aggregate can be used as a road paving material because it meets the Bina Marga Specification Standards.

Keywords : *RAP (reclaimed asphalt pavement), marshall, asphalt.*

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh derajat kesarjanaan Strata-1 pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Rindu Twidi Bethary, ST., M.T. dan Ibu Dwi Esti Intari, ST., M.sc. selaku dosen pembimbing I dan II.
2. Ibu Siti Asyiah, S.Pd.,M.T. selaku dosen penguji I serta Ibu Dwi Novi S, S.T., M.T. selaku dosen penguji II.
3. Ibu Dr. Rindu Twidi Bethary, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Ibu Woelandari Fathonah, ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
5. Ibu Dwi Esti Intari, ST., M.sc. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Bapak Otong Sontani dan Ibu Jubaedah, orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan serta memotivasi kepada penyusun.
7. Kakak-Kakak, saudara yang telah memberikan dukungan dan masukkan kepada penyusun
8. Teman-teman angkatan 2018 yang turut memberikan dukungan dan bantuan kepada penyusun.

Cilegon, 11 November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
INTISARI.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

Halaman

BAB I 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 Kinerja Campuran Beraspal Hangat Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)	6
2.2 Kinerja Modulus Resilin dan Deformasi Permanen dari Campuran Lapis antar (AC-BC) yang menggunakan Material Hasil Daur Ulang (RAP)	7
2.3 Optimalisasi Penggunaan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) sebagai Bahan Campuran Beraspal Panas (Asphaltic Concrete) Tipe AC-Base Course (AC-Base) dengan menggunakan Aspal Modifikasi Asbuton (BNA).....	8
2.4 Pengaruh Bahan Peremaja terhadap Kinerja Campuran Beraspal Panas Bergradasi Menerus menggunakan Daur Ulang Perkerasan Beraspa.....	9
2.5 Kinerja Modulus Resilien Campuran Beraspal Panas Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC) yang menggunakan Recycled Concrete Aggregate (RCA)	9
2.6 Peta Penelitian	13

BAB 3 LANDASAN TEORI

3.1 Perkerasan Jalan	18
3.2 Jenis Konstruksi Perkerasan	18
3.3 Stuktur Perkerasan Jalan Lentur	19
3.4 Jenis Campuran Beraspal	21
3.5 Karakteristik Campuran Aspal Beton	22
3.6 Bahan Penyusun Perkerasan Jalan	25
3.7 Perencanaan Campuran Lapisan Aspal Beton	28
3.8 Marshall Test	30
3.9 RAP (Material Hasil Duar Ulang)	31
3.10 Bahan Peremaja (Rejuvenator)	33

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Umum	35
4.2 Persiapan Alat dan Bahan	35
4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	37
4.4 Diagram Alir	47
4.5 Jadwal Penelitian	48

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Sifat Fisik Material	49
5.2 Rancangan Campuran Aspal	68
5.3 Pengujian Campuran Aspal Beton	80
5.4 Pengujian Campura Aspal Beton Tahap Kedua	91

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	95
6.2 Saran	95

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Tinjauan Pustaka Terhadap Penelitian Sebelumnya.....	10
Tabel 3.1 Ketentuan Agregat Kasar	23
Tabel 3.2 Ketentuan Agregat Halus	24
Tabel 3.3 Persyaratan Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Beraspal ..	25
Tabel 4.1 Standar Pengujian Aspal	35
Tabel 4.2 Standar Pengujian Agregat Kasar	35
Tabel 4.3 Standar Pengujian Agregat Halus	35
Tabel 4.4 Persyaratan Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Beraspal ..	36
Tabel 4.5 Jumlah Benda Uji untuk KAO	37
Tabel 4.6 Tabel Keterkaitan.....	44
Tabel 5.1 Hasil pengujian Agregat Kasar	45
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Agregat Halus	48
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal	51
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Ekstrasi RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)	55
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Agregat Kasar RAP(Reclaimed Asphalt Pavement)	57
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Agregat Halus RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)	59
Tabel 5.7 Hasil Pengujian ekstrasi RAP(Reclaimed Asphalt Pavement)	62
Tabel 5.8 Hasil pengujian saringan ekstrasi RAP(Reclaimed Asphalt Pavement)	62
Tabel 5.9 Presentase Lolos Gradasi Campuran.....	65
Tabel 5.10 Pembagian Butir Agregat Kasar dan Agregat Halus	66
Tabel 5.11 Perkiraan Nilai Kadar Aspal	67
Tabel 5.12 Perkiraan Nilai Kadar Aspal	67
Tabel 5.13 Perhitungan Agregat Untuk Campuran kebutuhan benda uji	68
Tabel 5.14 Data Berat Aspal Beton padat.....	73
Tabel 5.15 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall	76
Tabel 5.16 Data Hasil Pengujian VMA	78
Tabel 5.17 Data Hasil Pengujian VIM	79
Tabel 5.18 Data Hasil Pengujian VFA.....	81
Tabel 5.19 Data Hasil Pengujian Stabilitas.....	82
Tabel 5.20 Data Hasil Pengujian Flow	84

Tabel 5.21 Data Hasil Pengujian MQ	85
Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall dengan Kadar Aspal Optimum	88
Tabel 5.23 Kelebihan dan kekurangan pengaruh dari kadar RAP terhadap nilai Kadar Aspal Optimum	90
Tabel 5.24 Rekapitulasi Hasil Pengujian Stabilitas Marshall Sisa	89
Tabel 5.25 Hasil Analisis Proporsi Ideal Penambahan Kadar RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) dengan Kadar Aspal Optimum	90
Tabel 5.26 Hasil Analisis Proporsi Ideal Pengganti kadar RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) dengan Kadar Aspal Optimum Terhadap Nilai Stabilitas	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Keterkaitan Penelitian	12
Gambar 2.2 Irisan Hubungan Penelitian	13
Gambar 3.1 Gambar Struktur Lapisan Perkerasan.....	15
Gambar 3.2 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON) ...	22
Gambar 3.3 Gambar alat dan bahan RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)	28
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	37
Gambar 4.2 Diagram Alir	43
Gambar 5.1 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	46
Gambar 5.2 Pengujian Peyerapan Agregat Kasar	46
Gambar 5.3 Pengujian Keausan Agregat Kasar	47
Gambar 5.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	48
Gambar 5.5 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	49
Gambar 5.6 Pengujian Penyerapan Agregat Halus	49
Gambar 5.7 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	50
Gambar 5.8 Pengujian Berat Jenis Aspal	52
Gambar 5.9 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	52
Gambar 5.10 Pengujian Penetrasi Aspal.....	53
Gambar 5.11 Pengujian Kehilangan Berat Aspal	53
Gambar 5.12 Grafik Pengujian Viskositas.....	54
Gambar 5.13 Pengujian Viskositas Aspal.....	54
Gambar 5.14 Pengujian Titik Nyala dan Bakar	55
Gambar 5.15 Pengujian Ekstrasi Aspal.....	56
Gambar 5.16 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar RAP (Reclaimed Asphalt Pavement).....	58
Gambar 5.17 Pengujian Keausan Agregat Kasar RAP (Reclaimed Asphalt Pavement).....	59
Gambar 5.18 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus RAP (Reclaimed Asphalt Pavement).....	60
Gambar 5.19 Pengujian Penyerapan Agregat Halus RAP (Reclaimed Asphalt Pavement).....	61

Gambar 5.20 Grafik Gradasi Campuran Aspal Lapis AC-BC	66
Gambar 5.21 Pembuatan Benda Uji.....	73
Gambar 5.22 Pengujian Marshall Test.....	77
Gambar 5.23 Grafik Hubungan Nilai VMA dan Kadar Aspal.....	78
Gambar 5.24 Grafik Hubungan Nilai VIM dan Kadar Aspal	80
Gambar 5.25 Grafik Hubungan Nilai VFA dan Kadar Aspal.....	81
Gambar 5.26 Grafik Hubungan Nilai Stabilitas dan Kadar Aspal	83
Gambar 5.27 Grafik Hubungan Nilai Flow dan Kadar Aspal.....	84
Gambar 5.28 Grafik Hubungan Nilai MQ dan Kadar Aspal	85
Gambar 5.29 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum	86
Gambar 5.30 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum	86
Gambar 5.31 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum	87

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Pengujian Laboratorium
2. Hasil Analisis Perhitungan
3. Dokumentasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur menjadi indikasi kemajuan suatu negara, termasuk dengan pembangunan infrastruktur jalan. Pembangunan infrastruktur jalan terus menjadi perhatian untuk mendukung perekonomian sehingga jalan memiliki peran yang sangat penting dan strategis. Kebutuhan material untuk infrastruktur jalan cukup tinggi di Indonesia diperlukan material aspal sekitar 1,3 juta ton pertahunnya, apabila campuran beraspal mempunyai kadar aspal sebesar 6% terhadap berat campuran, maka 1,3 juta ton aspal tersebut itu akan menghasilkan sebanyak 21,6 juta ton campuran beraspal panas (Affandi dan Kusnianti, 2013). Produksi aspal di Indonesia selain harganya semakin meningkat, kemampuan produksi aspal sebanyak 900.000 ton per tahun dimana Pertamina hanya mampu memproduksi 600.000 ton per tahun dan Sarana Karya sebanyak 300.000 ton per tahun, sedangkan sisanya diimpor untuk memenuhi kekurangannya (Illyin, 2012) (Pertamina,2015). Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan ketersediaan material infrastruktur jalan yang cukup besar baik itu agregat ataupun aspal.

Menurut Handayani, 2016, jalan merupakan berbagai tempat bergantung pada perkembangan ekonomi dan social, dan prasyarat berlangsungnya aktivitas yang terjadi di masyarakat. Pembangunan yang sedang marak ini dilakukan untuk mempermudah distribusi arus orang dan barang, sehingga dapat mengurangi jarak, waktu, dan biaya yang akan mempengaruhi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat. Dengan perkembangan lalu lintas itu pula perkerasan jalan akan mengalami penurunan secara kualitas seiring dengan bertambahnya umur jalan itu sendiri. Kondisi cuaca dan lingkungan serta perkembangan beban lalu lintas yang terjadi baik dari jenis kendaraan maupun volume lalu lintas. Hal itu mengakibatkan perlu dilakukannya pemeliharaan ataupun perbaikan jalan guna mempertahankan kualitas jalan itu sendiri.

Pada umumnya pemeliharaan atau perbaikan jalan dilakukan dengan cara penambahan lapisan tambahan secara terus menerus agar kualitas jalan tetap baik. Namun hal ini mengakibatkan elevasi jalan terus bertambah akibat dilakukannya proses pelapisan yang berulang yang menimbulkan bahaya bagi pengguna jalan, terdapat solusi agar tetap dapat melakukan pemeliharaan atau perbaikan tanpa membahayakan pengguna jalan yaitu dengan melakukan pengerukan lapisan permukaan perkerasan lama dengan cara cold milling sebelum dilakukan pelapisan perkerasan yang baru. Hasil kerukan itu dikenal sebagai daur ulang perkerasan. (R Juharni, 2015).

Dalam hal pembangunan jalan penggunaan dan pembaharuan limbah dari produk sampingan dari sektor konstruksi menjadi isu yang penting dalam beberapa tahun terakhir ini dalam mengurangi penggunaan bahan baku. Di sisi lain keterbatasan bahan baku untuk pembangunan dan meningkatnya permintaan agregat dan aspal untuk konstruksi yang terjadi dalam waktu mendatang perlu dicarikan adanya material alternatif. RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) dapat digunakan di lapisan perkerasan yang lebih rendah yaitu lapis pengikat untuk memberikan peningkatan terhadap beban lalu lintas (al-qadi, dkk. 2012). Penambahan bahan baru dan atau bahan tambahan pada material bekas garukan perkerasan lama merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan daya dukung dari material garukan (*scrapping*) (Ardi Seno dkk. 2016). Material pada RAP mengalami penuaan yang menyebabkan penurunan kekakuan meningkat selama umur struktur dan sifat adhesi terhadap aspal berkurang hal ini di cegah oleh material slag yang memiliki permukaan dan tekstur yang kasar sehingga mencegah terjadinya retak oleh gesekan internal campuran yang mengakibatkan tingginya adhesi dalam campuran antar agregat dengan aspal (Rindu Twidi B dkk. 2017) .RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) juga dapat merehabilitasi dan atau mengganti struktur perkerasan yang mengalami kerusakan permanen deformasi dan kerusakan secara struktural (Valdes G dkk. 2011). Material hasil pengerukan ini dapat dimanfaatkan kembali dengan optimal menjadi pengganti aspal dan agregat baru dalam perkerasan jalan, sehingga dapat menghemat sumber daya alam, mengurangi laju kerusakan alam akibat penambangan, dan juga dapat

menghemat anggaran. Aspal daur ulang juga merupakan sumber limbah jika dibiarkan dan tidak dimanfaatkan secara optimal serta dapat menjadi limbah yang merusak lingkungan.

Berdasarkan isu diatas maka perlu dilakukan pengembangan teknologi perkerasan pemanfaatan hasil daur ulang perkerasan lama atau RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) sebagai material ramah lingkungan di Indonesia untuk infrastruktur jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah adalah :

- a. Bagaimana pengaruh variasi kadar agregat (RAP) 0%, 25%, dan 50% terhadap karakteristik marshall pada campuran beton beraspal lapis antara *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC)?
- b. Berapakah perentase optimum aspal daur ulang pada campuran beraspal *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui pengaruh variasi kadar agregat (RAP) 0%, 25%, dan 50% terhadap karakteristik marshall pada campuran beton beraspal lapis antara *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC).
- b. Mengetahui persentase optimum daur ulang perkerasan lama pada campuran beraspal *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC).

1.4 Batasan Masalah

- a. Standar pengujian karakteristik material agregat dan aspal yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Campuran Beraspal Panas (Kementrian Pekerjaan Umum Tahun 2018), Standar Nasional Indonesia (SNI).
- b. Jenis campuran beraspal yang digunakan adalah campuran beton beraspal lapis antara *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC).

- c. Bahan pengganti material yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) ini diperoleh dari salah satu ruas jalan Nasional di Indonesia yaitu di jalan Nasional Karawang.
- d. Perencanaan campuran beraspal panas menggunakan metode Marshall dan pendekatan kepadatan mutlak untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) dari *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC).
- e. Campuran aspal yang digunakan yaitu campuran aspal panas *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC). Yang mengacu pada spesifikasi Umum yang dikeluarkan oleh Direktorat jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2018.
- f. Bahan peremaja yang digunakan adalah *Reclamite*.
- g. Pengujian yang dilakukan adalah *Marshall Test* dengan metode penggabungan bahan baru dengan material daur ulang dengan persentase sebesar 0%, 25% dan 50%.
- h. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70.
- i. Bahan untuk memisahkan RAP yaitu menggunakan bahan bakar berupa pertalite.
- j. Penelitian dan pengujian dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) sebagai campuran material pada perkerasan jalan.
- b. RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) dapat menjadi solusi bagi permasalahan limbah RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) yang melimpah dengan dimanfaatkan sebagai campuran material perkerasan baru.
- c. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi para stakeholder dan pemerintah khususnya pengelola/penyelenggara infrastruktur jalan dalam upaya mengurangi limbah RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*) yang melimpah.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang “kinerja campuran aspal lapis antara *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC) dengan menggunakan RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*)” ini belum pernah ada yang meneliti sebelumnya, sehingga benar-benar asli dan tanpa unsur plagiat dari perencanaan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- 2010, A. . (2018). Analisis Karakteristik Marshall Campuran Ac-Bc. *Siklus, Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 51–58.
- Abdul-Mawjoud, A. A., & Ismaeel, N. A. (2015). Effects of Level of Reclamation on the Properties of Hot Mix Asphalt Concrete. *International Journal of Scientific Research in Knowledge*, 3(6), 162–171. <https://doi.org/10.12983/ijsrk-2015-p0162-0171>
- Ambia, I. Al, Syarwan, S., & AR, S. (2022). Pengaruh Penambahan Styrofoam Terhadap Material Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Sebagai Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC–BC). *Jurnal Sipil Sains Terapan*, 5(1), 80.
- Andhika Putra, T., Subagio, B. S., & Hariyadi, E. S. (2021). Performance Analysis of Resilient Modulus and Fatigue Resistance of AC-BC Mixture with Full Extracted Asbuton and Reclaimed Asphalt Pavement (RAP). *Jurnal Teknik Sipil*, 28(3), 349–358. <https://doi.org/10.5614/jts.2021.28.3.12>
- Diretorate General of Highways. (2020). Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2). *Ministry of Public Works and Housing, Oktober*, 1036.
- Edi Yusuf Adiman, Benny Hamdi Rhoma Putra, & Muhammad Rilly Aka Yogi. (2023). Potensi Penggunaan Agregat RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) Terhadap Campuran SMA (Stone Matrix Asphalt). *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 43–56. <https://doi.org/10.31849/siklus.v9i1.11810>
- Fitri, S., Saleh, S. M., & Isya, M. (2018). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Kresek Sebagai Substitusi Aspal Pen 60/70 Terhadap Karakteristik Campuran Laston Ac – Bc. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 737–748. <https://doi.org/10.24815/jts.v1i3.10034>
- Hariz Akrom, F., Putra, S., & Herianto, D. (2020). *Stabilitas Campuran Aspal Berbahan Dasar Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)*. 8(3), 599–608.
- Jauhari, B., & Doda, N. (2019). Pengaruh gradasi agregat terhadap nilai karakteristik aspal beton (ac-bc). *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.32662/gojise.v2i1.524>
- Juharni, R. (2015). ANALISA PENGGUNAAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL DINGIN JENIS OGEMs DENGAN MENGGUNAKAN ASPAL EMULSI MODIFIKASI (Studi Kasus Material RAP Jalan Kolonel H . ANALYSIS THE USE OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) AS A COLD. *Tesis Rc - 142501*.
- Kusmarini, E. P. (2012). *ANALISIS PENGGUNAAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI BAHAN CAMPURAN BERASPAL PANAS (ASPHALTIC CONCRETE) DENGAN MENGGUNAKAN ASPAL PEN 60 – 70(Studi Kasus Jalan Nasional Gemekan – Jombang dan Jalan Nasional Pandaan – Malang)*. 5–10.

- Machsus, M., Mawardi, A. F., Khoiri, M., Basuki, R., & Akbar, F. H. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Pemadatan Campuran Laston Lapis Antara (AC-BC) dengan Menggunakan Aspal Modifikasi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 18(1), 107. <https://doi.org/10.12962/j2579-891x.v18i1.6215>
- Maha, I., Sugeng, B., Affendi, F., & Rahman, H. (2015). Kinerja Campuran Beraspal Hangat Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP). *Jurnal Teknik Sipil*, 22(1), 57–66.
- Mambela, A., Rachman, R., & Alpius. (2022). Durabilitas Campuran AC-BC Yang Menggunakan Agregat Limbah Beton. *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(2), 321–327. <https://doi.org/10.52722/pcej.v4i2.462>
- Masri, Y., C. Siahaya, V. T., & Istia, P. T. (2023). Pengaruh Penambahan Aspal Terhadap Stabilitas Marshall Pada Material Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Di Ruas Jalan Jenderal Sudirman–Rijali Kota Ambon. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(5), 543–555. <https://doi.org/10.59141/jist.v4i5.614>
- Muhammad, M., Purwandito, M., & Basrin, D. (2022). Rencana Campuran Aspal AC-BC (Aspal Concrete-Binder Course) Dengan Menggunakan Abu Batu Kapur Sebagai Tambahan Filler. *Jurnal Engineering Development*, 2(1), 8–15.
- Nono. (2015). Pemanfaatan Material Daur Ulang (RAP) Perkerasan Beraspal Untuk Campuran Beraspal Dingin Bergradasi Menerus Dengan Aspal Cair (Utilization of Reclaimed Asphalt Pavement Materials (Rap) for Continuous Graded Cold Mix Using Cut-Back Asphalt). *Pusat Litbang Jalan Dan Jembatan*, 171–183.
- Nono. (2016). *Daur Ulang Perkerasan Beraspal (the Influence of Rejuvenator on Continuous Graded Hot Mixed Asphalt Performance Using Reclaimed Asphalt Pavement)*. 27–42.
- Permadi, M. R., Prastyaningrum, R. H., Setiadji, B. H., & Supriyono. (2015). Pengaruh Penggunaan Material Reclaimed Asphalt Pavement (Rap) Sebagai Material Penyusun Terhadap Karakteristik Campuran Beraspal Baru Ac-Bc (Asphalt Concrete-Binder Course). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 4(4), 394–405. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Seno, A., Sukirman, S., & Zurni, R. (2016). *Studi Pemanfaatan RAP Dan Aspal Elvaloy Pada Campuran Laston AC-BC*. 2(1), 1–12.
- SNI 03-6894. (2002). Metode Pengujian Kadar Aspal dan Campuran Beraspal dengan Cara Sentrifus. *Sentrifus*, 1(Sentrifus), 1.
- Subagyo, G. W. (2020). Kinerja Modulus Resilien Campuran Beraspal Panas Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC) Yang Mengandung Recycled Concrete Aggregate. *Widyakala: Journal of Pembangunan Jaya University*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v7i1.224>
- Suherman. (2012). Kinerja Modulus Resilien dan Deformasi Permanen Dari Campuran Lapis Antara (AC-BC) Yang Menggunakan Material Hasil Daur Ulang (RAP) AC Lapis Antara (AC-Binder Course, AC- BC) Dan AC Lapis

Pondasi (AC-Base) Perencanaan Campuran Beton Aspal Lapis. *Sains Teknologi Dan Industri*, 10(1), 51–58.

- Sujiartono, A., Asih, R., & Soemitro, A. (2013). *OPTIMALISASI PENGGUNAAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI BAHAN CAMPURAN BERASPAL PANAS (ASPHALTIC CONCRETE) TIPE AC-BASE COURSE (AC- BASE) DENGAN MENGGUNAKAN ASPAL MODIFIKASI ASBUTON (BNA)* (*Studi Kasus Jalan Nasional Pilang – Probolinggo*. November, 1–8. <https://mmt.its.ac.id/publikasi/optimalisasi-penggunaan-reclaimed-asphalt-pavement-rap-sebagai-bahan-campuran-beraspal-panas-asphaltic-concrete-tipe-ac-base-course-ac-base-dengan-menggunakan-aspal-modifikasi-asbuton-bna-stu/>
- Suwarto, F., Setiadi, B. H., & Supriyono, S. (2018). Pengaruh Penambahan Dan Perlakuan Penyiapan Reclaimed Asphalt Pavement (Rap) Terhadap Karakteristik. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.14710/potensi.2018.3489>
- Twidi Bethary, R., & Sugeng Subagio, B. (2020). Rheological Characteristics of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Evaluation using Reclamite Rejuvenating Material. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 739(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/739/1/012006>
- Twidi, R., Mahasiswa, B., Doktor, P., Sugeng, B., Staf Pengajar, S., Rahman, H., & Pengajar, S. (2017). *Analisa Campuran Beraspal Lapis Pengikat (Ac-Bc) Dengan Reclaimed Asphalt Pavement (Rap) Dan Agregat Steel Slag*. November, 4–5.
- Valdés, G., Pérez-Jiménez, F., Miró, R., Martínez, A., & Botella, R. (2011). Experimental study of recycled asphalt mixtures with high percentages of reclaimed asphalt pavement (RAP). *Construction and Building Materials*, 25(3), 1289–1297. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2010.09.016>
- Widayanti, A., Aryani Soemitro, R. A., Eka Putri, J. J., & Suprayitno, H. (2017). Karakteristik Material Pembentuk Reclaimed Asphalt dari Jalan Nasional di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 1(1), 11–22. <https://doi.org/10.12962/j26151847.v1i1.3759>
- Yandes, A. M., Rismanto, R., Julianto, J., & Jusi, U. (2021). Oli Sisa Sebagai Bahan Peremajaan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Pada Lapisan Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC) Jalan. *Sainstek (e-Journal)*, 9(2), 132–136. <https://doi.org/10.35583/js.v9i2.167>