

**PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM DALAM
MENCAPAI STABILITAS DAN *FLOW* PADA PERENCANAAN
CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-BC**

SKRIPSI

SEPI SUBAGJA

20190010074



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

**PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM DALAM
MENCAPAI STABILITAS DAN *FLOW* PADA PERENCANAAN
CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-BC**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Teknik*

SEPI SUBAGJA

20190010074



**PROGRAM SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM DALAM
MENCAPAI STABILITAS DAN *FLOW* PADA
PERENCANAAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-
BC
NAMA : SEPI SUBAGJA
NIM : 20190010074

"Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut".

Sukabumi, 24 Juli 2023


45D72AKX523378365
SEPI SUBAGJA
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

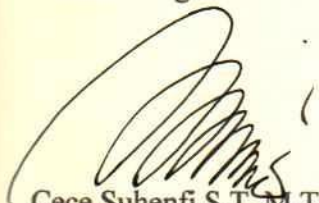
JUDUL : PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM DALAM
MENCAPAI STABILITAS DAN *FLOW* PADA
PERENCANAAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-
BC

NAMA : SEPI SUBAGJA

NIM : 20190010074

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui
Sukabumi, 24 Juli 2023

Pembimbing I



Cece Suhenfi S.T., M.T.
NIDN.8866501019

Pembimbing II

Nadhya Susilo Nugroho, ST., MT
NUP. 9904021404

Kepala Program Studi,



Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP
NIDN. 0422108804

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM DALAM
MENCAPAI STABILITAS DAN *FLOW* PADA
PERENCANAAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-
BC

NAMA : SEPI SUBAGJA

NIM : 20190010074

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang
Skripsi tanggal, 24 Juli 2023 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari
segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sukabumi, 24 Juli 2023

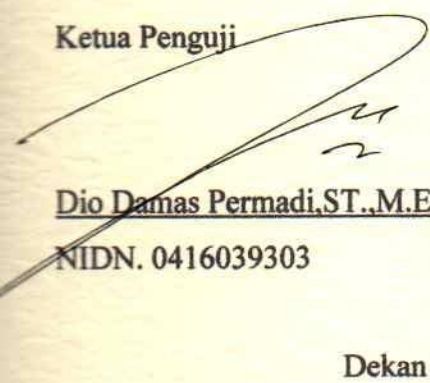
Pembimbing I


Cece Suhendi, ST., MT
NIDN. 8866501019

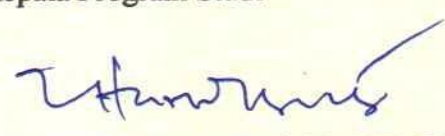
Pembimbing II

Nadhya Susilo Nugroho, ST., MT
NUP. 9904021404

Ketua Penguji


Dio Damas Permadi, ST., M.Eng
NIDN. 0416039303

Kepala Program Studi


Utamy Sukmayu Saputri, ST., MT., IPP
NIDN. 0422108804

Dekan Fakultas Teknik, Komputer Dan Desain

Ir. Paikun, ST., MT., IPM., ASEAN Eng
NIDN. 0402037401

Skripsi ini kutujukan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta dan semua orang yang sudah memberikan support sehingga saya bisa mencapai titik ini.



ABSTRACS

Hotmix is a type of road pavement consisting of a mixture of aggregates, with or without additives. Asphalt concrete forming materials are mixed in a mixing plant at a certain temperature. The purpose of this research is to find out the Quarry that meets Marshall parameter specifications for the AC-BC Laston mixture, to determine the stability and flow values, to determine the optimum asphalt content (KAO). The method used is the AASHTO 1993 method. The results of the research on the stability and flow values of the Cimangkok Quarry, a stability value of 3.016 kg has been reached and a flow value of 2.40 has not been reached. Jebrod Quarry has a stability value of 2.429 kg and a flow value of 3.19 mm has been reached. Quarry Mariuk has a stability value of 3.016 kg has not been reached, the flow value of 2.40 mm has not been reached, and the Rumpin Quarry, which is the comparison has achieved the stability value of 2,705 kg and the flow value of 4.35 mm has been reached. The optimum asphalt content (KAO) based on marshall testing for the Cimangkok Quarry was 6.05%, Jebrod Quarry was 5.84%, Mariuk Quarry was 5.90%, and Rumpin Quarry was 5.99%.



Keywords: Asphalt, Laston (AC-BC), Quarry, Marshall

ABSTRAK

Hotmix adalah jenis perkerasan jalan terdiri dari campuran agregat, dengan atau tanpa bahan tambahan. Material - material pembentuk beton aspal dicampur di instalasi pencampur pada suhu tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *Quarry* yang memenuhi spesifikasi parameter *marshall* untuk campuran laston AC-BC, untuk mengetahui nilai stabilitas dan *flow*, untuk mengetahui kadar aspal optimum (KAO). Metode yan

Metode yang digunakan adalah metode AASHTO 1993. Hasil Penelitian Nilai Stabilitas dan *flow Quarry* Cimangkok nilai stabilitas 3,016 kg sudah tercapai dan nilai *flow* 2,40 belum tercapai, *Quarry* Jebrod nilai stabilitas 2,429 kg sudah tercapai dan nilai *flow* 3,19 mm sudah tercapai, *Quarry* Mariuk nilai stabilitas 3,016 kg sudah tercapai nilai *flow* 2,40 mm belum tercapai, dan *Quarry* Rumpin yang menjadi pembanding nilai stabilitas 2.705 kg sudah tercapai dan nilai *flow* 4,35 mm sudah tercapai. Kadar aspal optimum (KAO) berdasarkan pengujian marshall untuk *Quarry* Cimangkok 6,05%, *Quarry* Jebrod 5,84%, *Quarry* Mariuk 5,90%, dan *Quarry* Rumpin adalah 5,99%.

Kata Kunci: Aspal, laston (AC-BC), *Quarry*, Marshall



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Penentuan kadar aspal optimum dalam mencapai stabilitas dan flow pada perencanaan campuran lapis aspal beton AC - BC. Tujuan penulisan skripsi ini adalah syarat untuk memenuhi bagian akhir dari mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Nusa Putra. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas semua kesempatan, kesehatan, dan rezeki yang diberikan.
2. Bapak Dr. Kurniawan, S.T., M.Si., MM. selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi.
3. Bapak Ir. Paikun, S.T., MT, Eng selaku Dekan Fakultas Universitas Nusa Putra Sukabumi.
4. Ibu Utamy Sukmayu Saput, S.T., M.T., IPP selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi.
5. Bapak Cece Suhendi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi.
6. Bapak Nadhya Susilo Nugroho, S.T., MT selaku Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi.
7. Bapak Dio Damas Permadi, ST., M.Eng selaku Dosen Penguji.
8. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi.
9. Ayahanda dan Ibunda yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a yang tiada henti.
10. Rekan – Rekan dari UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Pelayanan II Sukabumi atas bantuannya selama Menyusun skripsi ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra Sukabumi atas bantuan dan kerjasamanya selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 24 Juli 2023

Sepi Subagja



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sepi Subagja

NIM : 20190010074

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM DALAM MENCAPAI STABILITAS DAN FLOW PADA PERENCANAAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-BC

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 24 Juli 2023

Yang menyatakan


62AA7AKX523378370
(Sepi Subagja)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRACS.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	
1.3. Batasan masalah.....	3
1.4. Tujuan penelitian.....	3
1.5. Manfaat penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Jalan.....	8
2.2.2. Aspal.....	8
2.2.2 Jenis Campuran Beraspal Pada Perkerasan Lentur.....	11
2.2.3 Lapis Aspal Beton (Laston).....	8
2.2.4 Karakteristik Beton Aspal	9
2.2.5 Faktor Kerusakan Pada Konstruksi Perkerasan.....	10
2.2.6 Beton Aspal Campuran Panas (Laston <i>Binder Course</i>)	13
2.2.7 <i>Filler</i>	11
2.2.8 Agregat	14
2.2.9 Pengujian Marshall.....	15



2.3	Kerangka berpikir.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		15
3.1	Jenis Penelitian.....	15
3.2	Lokasi Penelitian.....	17
3.3	Metode Pegumpulan Data.....	18
3.4	Bahan Penelitian.....	16
3.5	Metode Analisis Data.....	16
3.6	Pengujian Marshall.....	16
3.7	Peralatan Pengujian Marshall.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Pemeriksaan dan Pembuatan Benda Uji	22
4.2	Pengujian Berat Jenis Sample dan Berat Jenis GMM.....	28
4.3	Pengujian Marshall.....	
4.3.1	Quarry Cimangkok	
4.3.2	Quarry Jebrod.....	32
4.3.3	Quarry Mariuk.....	35
4.3.4	Quarry Rumpin.....	
4.4	Hasil Kadar Aspal Optimum	
BAB V PENUTUP		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Berpikir
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian
Gambar 4.1	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Cimangkok Terhadap Stabilitas</i>
Gambar 4.2	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Cimangkok Terhadap Flow</i>
Gambar 4.3	Kadar Aspal Optimum
Gambar 4.4	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Jebrod Terhadap Stabilitas</i>
Gambar 4.5	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Jebrod Terhadap Flow</i>
Gambar 4.6	Kadar Aspal Optimum
Gambar 4.7	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Mariuk Terhadap Stabilitas</i>
Gambar 4.8	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Mariuk Terhadap Flow</i>
Gambar 4.9	Kadar Aspal Optimum
Gambar 4.10	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Rumpin Terhadap Stabilitas</i>
Gambar 4.11	Hubungan Kandungan Kadar Aspal <i>Quarry Rumpin Terhadap Flow</i>
Gambar 4.12	Kadar Aspal Optimum



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terkait
Tabel 4.1	Berat Awal Benda Uji
Tabel 4.2	Berat Benda Uji Dalam Air
Tabel 4.3	Berat SSD (<i>Saturated Surface Dry</i>)
Tabel 4.4	GMM (<i>Gravity Maximum Mix</i>)
Tabel 4.5	Parameter Marshall dari KAO
Tabel 4.6	Parameter Marshall dari KAO
Tabel 4.7	Parameter Marshall dari KAO
Tabel 4.8	Parameter Marshall dari KAO
Tabel 4.9	Nilai KAO dari Masing – Masing <i>Quarry</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aspal merupakan bahan pengikat yang digunakan dalam campuran beton aspal untuk perkerasan jalan. Suhu dan beban lalu lintas yang ada sangat mempengaruhi sifat aspal. Selain itu, aspal juga banyak digunakan dalam bidang konstruksi[1].

Material aspal pada sistem perkerasan lentur (*flexible pavement*) digunakan untuk bahan pengikat agregat. Material aspal memiliki sifat kohesif, adesif, dan termoplastis. Kohesif adalah sifat mengikat sesama komponen aspal, yang dapat dievaluasi melalui pemeriksaan daktilitas. Adesif adalah sifat mengikat material lain, yaitu agregat pada campuran *Asphalt Concrete* (AC) yang dapat dievaluasi melalui pemeriksaan stabilitas Marshall. Sifat termoplastis adalah sifat aspal yang dipengaruhi oleh perubahan temperatur (*temperatur suceptibility*), dimana aspal akan mencair bila dipanaskan, dan akan mengeras kembali bila didinginkan[2].

Kualitas dan kuantitas aspal dalam campuran sangat berpengaruh terhadap kinerja campuran lapis perkerasan dalam menerima beban lalu lintas. Kadar aspal yang rendah dalam suatu campuran akan mengakibatkan lapis perkerasan mengalami retak-retak. Demikian juga kadar aspal yang berlebihan membuat lapis perkerasan mengalami *bleeding*. Oleh sebab itu, kadar aspal yang diperlukan dalam suatu campuran lapis perkerasan adalah kadar aspal optimum (KAO), yaitu suatu kadar aspal yang memberikan stabilitas tertinggi pada lapis perkerasan, dimana persyaratan yang lainnya juga dipenuhi, seperti stabilitas, *flow* dan sebagainya, hingga pada akhirnya memberi umur pelayanan jalan yang lebih lama.

Selain itu untuk memberi umur pelayanan jalan yang lebih lama harus dilakukan pemeliharaan jalan. Pemeliharaan jalan adalah kegiatan penanganan jalan, berupa pencegahan, perawatan dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas sehingga umur rencana yang ditetapkan dapat tercapai. Sedangkan

Pemeliharaan rutin jalan adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan baik[3].

Namun, penanganan jalan pada beberapa ruas jalan di daerah Indonesia khususnya di Kabupaten Sukabumi hanya menggunakan lapis permukaan yaitu laston (AC-WC). Selain itu, penanganan kerusakan jalan di wilayah kewenangan provinsi jawa barat yang ada di kabupaten sukabumi lebih kepenanganan perbaikan lapis pondasi dan tambal sulam dengan hotmix AC-WC tidak mempergunakan laston AC-BC walaupun ketersediaan bahan baku untuk laston AC-BC di daerah sukabumi cukup melimpah dengan banyaknya *Quarry*. Oleh karena itu, diperlukan peneltian terhadap material dari *Quarry* yang ada di Sukabumi dan *Quarry* bogor sebagai pembanding, untuk mengetahui *Quarry* mana yang memenuhi spesifikasi paramerter marshall dan untuk penentuan kadar aspal optimum guna mencapai stabilitas dan *flow* pada perencanaan campuran lapis aspal beton AC-BC untuk penanganan jalan di Kabupaten Sukabumi.

Berdasarkan uraian di atas maka ada ketertarikan untuk melakukan penelitian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Nusa Putra terhadap material dari *Quarry* sukabumi dan *Quarry* bogor sebagai pembanding dengan judul “Penentuan Kadar Aspal Optimum Dalam Mencapai Stabilitas dan *Flow* Pada Perencanaan Campuran Lapis Aspal Beton AC-BC”.



1.2. Rumusan masalah

Setelah dilakukan identifikasi dan analisis masalah maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. *Quarry* mana yang memenuhi spesifikasi parameter marshall untuk perencanaan campuran laston AC - BC?
2. Bagaimana stabilitas dan flow untuk masing - masing *Quarry* Cimangkok, *Quarry* Jebrod, *Quarry* Mariuk, dan *Quarry* Rumpin?
3. Bagaimana kadar aspal optimum (KAO) disetiap masing-masing *Quarry*?

1.3. Batasan masalah

Batasan masalah bertujuan untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Jenis lapisan yang ditinjau adalah campuran laston AC-BC.
2. Untuk bahan aspal menggunakan aspal produksi PT. Pertamina dengan penetrasi 60/70.
3. *Filler* yang digunakan dalam campuran ini adalah semen SCG.

1.4. Tujuan penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tujuan yang peneliti ingin raih, yaitu:

1. Untuk mengetahui *Quarry* mana yg memenuhi spesifikasi parameter marshall untuk campuran laston AC - BC.
2. Untuk mengetahui stabilitas dan flow untuk masing-masing *Quarry* Cimangkok, *Quarry* Jebrod, *Quarry* Mariuk, dan *Quarry* Rumpin
3. Untuk mengetahui kadar aspal optimum (KAO) untuk masing-masing material dari *Quarry* Cimangkok, *Quarry* Jebrod, *Quarry* Mariuk, dan *Quarry* Rumpin pada perencanaan campuran laston AC-BC.



1.5 Manfaat penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi yang berkaitan dengan spesifikasi parameter marshall untuk campuran laston AC – BC.
2. Memberikan informasi untuk mengetahui stabilitas dan flow untuk masing-masing *Quarry* Cimangkok, *Quarry* Jebrod, *Quarry* Mariuk, dan *Quarry* Rumpin.
3. Memberikan informasi yang berkaitan dengan penentuan kadar aspal optimum (KAO) pada perencanaan campuran laston AC-BC.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada skripsi ini sistematika penulisan dilakukan untuk mempelajari lebih lanjut mengenai proposal ini dengan pengelompokan materi ke dalam sub bab. Adapun sistematika penulisan skripsi ini antara lain:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas mengenai penelitian terdahulu dan teori-teori yang relevan dengan penelitian ini, serta membahas kerangka berpikir.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas mengenai metode penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis yang digunakan pada penelitian ini.

BAB IV Pembahasan

Bab ini membahas hasil penelitian yang peneliti peroleh saat melakukan penelitian “Penentuan Kadar Aspal Optimum Dalam Mencapai Stabilitas Dan *Flow* Pada Perencanaan Campuran Lapis Aspal Beton AC-BC”.

BAB V Penutup

Bab ini merupakan penutup dimana peneliti akan menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan. Selain itu peneliti juga akan memberikan saran guna perbaikan dimasa mendatang.



BAB V

5.1 Kesimpulan

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh peneliti dengan judul “Penentuan Kadar Aspal Optimum Dalam Mencapai Stabilitas Dan *Flow* Pada Perencanaan Campuran Lapis Aspal Beton AC-BC” maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Quarry* yang memenuhi spesifikasi parameter marshall hanya dari *Quarry* Rumpin.
2. Nilai Stabilitas dan *flow Quarry* Cimangkok nilai stabilitas 3,016 kg sudah tercapai dan nilai *flow* 2,40 belum tercapai, *Quarry* Jebrod nilai stabilitas 2,429 kg sudah tercapai dan nilai *flow* 3,19 mm sudah tercapai, *Quarry* Mariuk nilai stabilitas 3,016 kg sudah tercapai nilai *flow* 2,40 mm belum tercapai, dan *Quarry* Rumpin yang menjadi pembanding nilai stabilitas 2.705 kg sudah tercapai dan nilai *flow* 4,35 mm sudah tercapai.
3. Kadar aspal optimum (KAO) berdasarkan pengujian marshall untuk *Quarry* Cimangkok 6,05%, *Quarry* Jebrod 5,84%, *Quarry* Mariuk 5,90%, dan *Quarry* Rumpin adalah 5,99%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk lebih menyempurnakan hasil penelitian ini untuk di kembangkan lebih lanjut adalah:

1. Dalam penelitian jumlah sampel pada suatu variasi jumlahnya agar diperbanyak agar mendapatkan nilai kadar aspal optimum yang tepat.
2. Dalam penelitian bukan hanya agregat yang melakukan pengujian tapi harus melakukan pengujian properties dari aspal.
3. Dalam penelitian jumlah sampel dari *Quarry* diperbanyak agar hasilnya bisa mencapai parameter marshall untuk campuran laston AC – BC.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Bagus Wirahaji, “Analisis Kadar Aspal Optimum Laston Lapis Aus Pada Ruas Jalan Simpang Sakah-Simpang Blahbatuh (Studi Kasus Paket Pemeliharaan Berkala Jalan Tahun Anggaran 2011),” 2012.
- [2] H. W. Wardana, P. Mahardi, and Y. Risdianto, “Penentuan Kadar Aspal Optimum (Kao) Dalam Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (Ac-Wc) Dengan Limbah Beton Sebagai Pengganti Agregat,” 2018.
- [3] A. Rahmanto, “Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo -Ngawen,” *Simetris*, pp. 1–8, 2016.
- [4] G. R. Venisia Besouw Mecky E Manoppo and S. N. Ch Palenewen, “Pengaruh Modulus Kehalusan Agregat Terhadap Penentuan Kadar Aspal Pada Campuran Jenis Ac-Wc,” *Jurnal Sipil Statik*, vol. 7, no. 4, pp. 481–490, 2019.
- [5] A. Setiobudi, “Analisis Kadar Aspal Optimum Pada Lapis Asphalt Concrete Base Course di Pembangunan Jalan Tolpalembang –Simpang Indralaya (Palindra),” pp. 1–18, 2018.
- [6] T. Pompana, L. Elisabeth, and O. H. Kaseke, “Identifikasi Ketidaktepatan Komposisi Campuran Aspal Panas Antara Rancangan Di Laboratorium (Design Mix Formula) Dengan Pencampuran Di Asphalt Mixing Plant (Job Mix Formula),” *Jurnal Sipil Statik*, vol. 6, no. 10, pp. 771–782, 2018.
- [7] S. M. Saleh, R. Anggraini, H. Aquina, J. Teoretis, T. Bidang, and R. Sipil, “Karakteristik Campuran Aspal Porus dengan Substitusi Styrofoam pada Aspal Penetrasi 60/70,” *Desember*, vol. 21, no. 3, 2018.
- [8] asep fahza and hera widyastuti, “Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu,” *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 8, pp. 1–6, 2019.
- [9] Zulfhazli, Wesli, and S. J. Akbar, “Penggunaan Abu Batu Bara Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Beton Ac-Bc,” *Teras Jurnal*, vol. 6, no. 2, 2018.
- [10] AHMAD ILHAMSYAH, “Kinerja Penggunaan Bahan Tambah Material Alternatif (Serbuk Ban) Sebagai Campuran Agregat Halus Untuk Panas

Asphalt Concrete Wearing Course (Ac-Wc) Perkerasan Jalan,” pp. 1–15, 2017.

- [11] A. Efendy and E. Ahyudanari, “Analisis Perbandingan Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk Perbedaan Gradasi (BBA, FAA dan BM),” *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 17, no. 1, p. 7, Mar. 2019, doi: 10.12962/j2579-891x.v17i1.4706.
- [12] Z. Safariska, F. Dian Kurniasari, K. Kunci, A. Cangkang Kemiri, and K. Campuran, “Pengaruh Abu Cangkang Kemiri Sebagai Substitusi Agregat Halus (*Filler*) Terhadap Campuran Lapisanac-Wc,” 2020.
- [13] S. Sukirman, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova, 1991.
- [14] E. Yuniarto and D. L. Sentosa, “Durabilitas Laston Dengan Filler Abu Gambut,” 2019.
- [15] Bulgis and R. B. Alkam, “Pemanfaatan Agregat Alami Dan Agregat Batu Pecah Sebagai Material Perkerasan Pemanfaatan Agregat Alami Dan Agregat Batu Pecah Sebagai Material Perkerasan Pada Campuran Aspal Beton,” 2018.
- [16] E. Ambarwati, “Kajian Kuat Tekan Terhadap Karakteristik Aspal Beton Pada Campuran Hangat Dengan Modifikasi Agregat Baru-Rap Dan Aspal Residu Oli,” 2019.
- [17] Ananda, R.Y.F., 2019. Pemeriksaan Stabilitas Struktur Perkerasan Jalan Akibat Gempa Lombok Pada Ruas Jalan Raya Tanjung Gunung Sari (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- [18] Suryanto, S. (2020). Karakteristik Asphalt Concrete (Ac) Dengan Agregat Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo Berdasarkan Kinerja Secara Laboratorium. *CivETech*, 2(2), 60 - 72.
- [19] Suryanto, S., & Nurokhman, N. (2022). Evaluasi Properti Marshall Terhadap Mutu Aspal Beton Lapangan Pada Runway Bandara Yogyakarta International Airport. *CivETech*, 4(1), 59 - 72.
- [20] Santara, S, L., Styawan, A. and Sumarsono, A., 2019. Perbandingan Nilai Marshall Daspal (Damar Apal) di Laboratorium dengan Hasil Coring di Lapangan Serta Analisis Serta Analisis Skid Resistance, *MatriksTeknikSipil*, & (4).

