ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

AURA AZZAHRA

41122010066

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

AURA AZZAHRA
41122010066

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Aura Azzahra
NIM	: 41122010066
Fakultas/Program Studi	: FAKULTAS TEKNIK/TEKNIK SIPIL

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
"ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX"
adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Agustus 2026



Aura Azzahra.

lib.mercubuana.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama	:	**AURA AZZAHRA**
NIM	:	**41122010066**
Program Studi	:	**Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis / Praktek Keinsinyuran	:	**ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **26 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2026
Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	: Aura Azzahra
NIM	: 41122010066
Fakultas/Program Studi	: Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	: ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 29 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc.
NIDN/NUPTK: 0302077003

Jakarta, 31 Juli 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasi, MT
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Sipil

Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0325067505

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta ridha-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, kesabaran dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Pengaruh Variasi Kadar Pasir Silika sebagai Bahan Pengganti Filler terhadap Karakteristik Marshall pada Campuran Asphalt Concrete – Base (AC-Base) dengan Metode Hot Mix" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Penyusunan skripsi ini bukanlah perjalanan yang selalu mudah, dibalik setiap proses penelitian, pengujian laboratorium, pengolahan data, hingga penyusunan laporan, terdapat berbagai tantangan yang mengajarkan penulis arti ketekunan, kesabaran, serta pentingnya tidak mudah menyerah dalam menghadapi setiap kendala. Setiap kesulitan yang ditemui menjadi bagian dari proses pembelajaran yang membentuk penulis untuk terus berkembang, baik dari sisi akademik maupun pribadi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, doa, bimbingan, dan kebaikan dari berbagai pihak yang telah hadir dalam perjalanan studi penulis. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana, atas kesempatan dan fasilitas pendidikan yang diberikan kepada penulis selama menempuh studi di Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan dukungan akademik serta lingkungan pendidikan yang kondusif bagi mahasiswa dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan kompetensi akademik.
3. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, atas arahan, dukungan, serta kebijakan akademik yang membantu kelancaran proses studi penulis.
4. Bapak Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, serta dedikasi telah

lib.mercubuana.ac.id

meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan bimbingan, kritik, serta saran yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng., IPM, dan Bapak Ir. Muhammad Isradi, S.T, M.T, Ph.d selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, perhatian untuk menelaah, mengevaluasi dan memberikan kritik, saran, serta berbagai masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Setiap evaluasi, koreksi dan arahan yang diberikan tidak hanya berkontribusi dalam meningkatkan kualitas penelitian ini, tetapi juga menjadi pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis dalam mengembangkan cara berpikir yang lebih kritis, teliti, dan objektif.
6. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis. Terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tulus tanpa syarat, kesabaran, pengorbanan yang tak ternilai, serta dukungan moral maupun material yang senantiasa mengiringi perjalanan pendidikan penulis. Setiap pencapaian dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari cinta, kepercayaan, dan ketulusan yang selalu diberikan. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi salah satu bentuk bakti, rasa syukur dan kebanggaan yang penulis persembahkan atas segala perjuangan dan pengorbanan yang telah diberikan.
7. Sahabat-sahabat penulis, Egha Mutiara Rizki, Ayesha Nabila Putri, dan Shinta Dewi Apriliani Ramli, yang telah menemani perjalanan penulis sejak masa SMA hingga terselesaikannya skripsi ini, Terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, serta waktu yang dengan tulus diberikan untuk mendampingi penulis selama proses penyusunan skripsi. Secara khusus, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Shinta Dewi Apriliani Ramli atas kesediaan, ketulusan dan pengorbanan waktunya dalam senantiasa mendampingi penulis selama proses pengambilan data di laboratorium. Bantuan dan dukungan yang diberikan menjadi bagian penting yang turut mengantarkan penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman kuliah penulis, Nadine Ramadhany, Eva Rizki Anggraeni, Basma Ismaya Rustiawan, Rindu Nadhira Sari, Syarif Hidayatullah , Haikal

lib.mercubuana.ac.id

Hadyan A. S, Gibran Arya Widyadhana, Faiz Assyfa N.R.D, Muhammad Alief Harsya, M. Sirhan Al Mutawally, Juliawan Wahyu Pratama, Wahyu Ikhsanul Aula**,** Wildan Fazri, Mukhlis Ade Surya, Abdul Bais Nadin, Kavindra Reynard D, dan Aydina Irsyad Aryasatya Sigit, yang telah menemani, membantu, serta memberikan dukungan selama proses pengerjaan skripsi. Kebersamaan, diskusi, dan semangat yang dibagikan menjadi warna tersendiri dalam perjalanan akademik ini.

9. Haikal Hadyan A.S, Muhammad Alief Harsya, Wildan Fazri, Wahyu Ikhsanul Aula, Mukhlis Ade Surya, Kavindra Reynard D, dan Muhammad Faqih, yang telah dengan tulus meluangkan waktu, tenaga dan kebersamaannya untuk membantu penulis selama proses pengambilan data di laboratorium. Bantuan yang diberikan, baik dalam pelaksanaan pengujian maupun penyelesaian berbagai kendala selama penelitian, menjadi dukungan yang sangat berarti bagi penulis. Terima kasih atas kepedulian, kerja sama, serta kesediaan untuk selalu hadir ketika bantuan dibutuhkan, semoga segala kebaikan yang telah diberikan menjadi amal baik.
10. Salma Aulia dan Rizka Awaliya, yang telah membersamai perjalanan penulis sejak semester pertama perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih atas setiap kebersamaan yang terjalin, atas segala suka dan duka yang telah dilalui bersama, serta atas dukungan, perhatian, dan semangat yang senantiasa diberikan kepada penulis, dan terima kasih juga karena telah memilih untuk tetap berjalan dan bertahan bersama hingga akhir perjalanan penyusunan skripsi ini. Semoga persahabatan yang telah terjalin senantiasa menjadi ikatan yang baik dan tetap terjaga di setiap langkah kehidupan yang akan datang.
11. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih khusus untuk seseorang yang namanya selalu terlintas di lagu “Timur – The Adams ”, yang telah menjadi sumber motivasi bagi saya untuk selalu berusaha menjadi lebih baik. Terima kasih atas inspirasi, semangat, dan energi positif yang tanpa disadari selalu mendorong saya untuk terus maju, belajar, dan menyelesaikan skripsi ini.
12. Terakhir, penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri, yang telah berani memulai, memilih untuk tetap bertahan, serta tidak menyerah meskipun

lib.mercubuana.ac.id

menghadapi berbagai tantangan. Terima kasih karena telah terus berjalan, belajar, dan percaya bahwa setiap proses memiliki makna hingga akhirnya mampu mencapai titik ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 17 Juli 2026

Aura Azzahra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Aura Azzahra
NIM	:	41122010066
Fakultas/Program Studi	:	FAKULTAS TEKNIK/TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 21 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Aura Azzahra

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS PENGARUH VARIASI KADAR PASIR SILIKA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) DENGAN METODE HOT MIX

AURA AZZAHRA

ABSTRAK

Kebutuhan agregat untuk pembangunan jalan di Indonesia terus meningkat, sementara ketergantungan pada abu batu sebagai bahan pengisi (*filler*) konvensional kerap terkendala ketersediaan dan konsistensi mutu. Pasir silika menjadi salah satu alternatif yang potensial karena kandungan silikon dioksida (SiO_2) yang tinggi, ketersediaannya melimpah, harganya relatif ekonomis, serta memiliki stabilitas kimia yang baik terhadap air, suhu, dan pelapukan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penggunaan pasir silika sebagai pengganti sebagian maupun seluruh *filler* semen portland terhadap karakteristik *Marshall* pada campuran *Asphalt Concrete-Base* (AC-Base) yang diolah dengan metode *hot mix*. Pengujian dilakukan terhadap benda uji dengan variasi kadar aspal 5%, 6%, dan 7%, variasi proporsi *filler* semen portland terhadap pasir silika (0%:100%, 25%:75%, dan 50%:50%), serta variasi lama perendaman 30 dan 60 menit, mengacu pada prosedur SNI dan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 di Laboratorium Bahan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Parameter yang dianalisis meliputi stabilitas, kelelehan (*flow*), *Void in Mix* (VIM), *Void in Mineral Aggregate* (VMA), *Void Filled with Asphalt* (VFA), dan *Marshall Quotient*. Hasil pengujian menunjukkan kadar aspal optimum (KAO) diperoleh pada 7%, dengan seluruh parameter *Marshall* memenuhi persyaratan. Namun, pada variasi substitusi pasir silika, parameter VIM, VFA, dan stabilitas belum memenuhi ketentuan pada kedua waktu perendaman, meskipun nilai kelelehan dan *Marshall Quotient* pada perendaman 60 menit sudah sesuai standar. Dengan demikian, pasir silika berpotensi digunakan sebagai *filler* alternatif, tetapi masih memerlukan optimasi proporsi lebih lanjut sebelum dapat diterapkan secara langsung pada campuran AC-Base.

Kata Kunci : pasir silika, *filler*, karakteristik *Marshall*, AC-*Base*, *hot mix*

lib.mercubuana.ac.id

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARYING SILICA SAND CONTENT AS A FILLER SUBSTITUTE ON THE MARSHALL CHARACTERISTICS OF ASPHALT CONCRETE-BASE (AC-BASE) MIXTURES USING THE HOT MIX METHOD

AURA AZZAHRA

ABSTRACT

The growing demand for aggregate material in Indonesian road construction has increased reliance on stone ash as a conventional filler, which is often constrained by limited availability and inconsistent quality. Silica sand offers a promising alternative due to its high silicon dioxide (SiO_2) content, abundant availability, relatively low cost, and good chemical stability against water, temperature, and weathering. This study aims to examine the effect of substituting silica sand for part or all of the Portland cement filler on the Marshall characteristics of Asphalt Concrete-Base (AC-Base) mixtures processed using the hot mix method. Testing was conducted on specimens with asphalt content variations of 5%, 6%, and 7%, filler proportion variations of Portland cement to silica sand (0%:100%, 25%:75%, and 50%:50%), and soaking time variations of 30 and 60 minutes, following SNI procedures and the 2018 General Specifications of the Ministry of Public Works at the Civil Engineering Materials Laboratory of Mercu Buana University. The parameters analyzed included stability, flow, Void in Mix (VIM), Void in Mineral Aggregate (VMA), Void Filled with Asphalt (VFA), and Marshall Quotient. The results showed that the optimum asphalt content (KAO) was obtained at 7%, with all Marshall parameters meeting the requirements. However, for the silica sand substitution variations, the VIM, VFA, and stability parameters did not meet the specifications at either soaking time, although the flow and Marshall Quotient values at the 60-minute soaking time met the standard. Thus, silica sand shows potential as an alternative filler, but further optimization of the proportion is still required before it can be directly applied in AC-Base mixtures.

Keywords: *silica sand, filler, Marshall characteristics, AC-Base, hot mix*

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL 0
HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI ii
SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY* iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
KATA PENGANTAR v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ix
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB ix
ABSTRAK x
ABSTRACT xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR GAMBAR xviii
DAFTAR LAMPIRAN xx
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 3
1.3 Rumusan Masalah 4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Pembatasan Dan Ruang Lingkup Masalah 5
1.7 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR 8
2.1 Perkerasan Jalan 8

lib.mercubuana.ac.id

2.1.1 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) 8
2.1.2 Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) 9
2.1.3 Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*) 9
2.2 Struktur Lapisan Perkerasan Lentur 10
2.2.1 Lapisan Permukaan (*Surface Course*) 10
2.2.2 Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*) 11
2.2.3 Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*) 11
2.2.4 Lapisan/ Tanah Dasar *(Subgrade*) 12
2.3 Lapis Aspal Beton (LASTON) 12
2.3.1 *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) 13
2.3.2 *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-BC) 13
2.3.3 *Asphalt Concrete-Base* (AC-*Base*) 13
2.4 Material Campuran Aspal Beton 14
2.4.1 Agregat 15
2.4.2 Gradasi Agregat 18
2.4.3 Bahan Pengisi (*Filler*) 21
2.4.4 Aspal 22
2.4.5 Pasir Silika 25
2.5 Karakterisik Campuran Aspal 26
2.5.1 Stabilitas 26
2.5.2 Durabilitas (*Durability*) 26
2.5.3 Workabilitas (*Workability*) 26
2.5.4 Kekesatan *(Skid Resistance)* 26
2.5.5 Ketahanan Terhadap Kelelehan (*Fatigue Resistance*) 27
2.5.6 Fleksibilitas (*Flexibility*) 27
2.5.7 Kedap Air (*Impermeability*) 27

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

2.6 Pemeriksaan Karakteristik Aspal Keras 27
2.6.1 Penetrasi Aspal 28
2.6.2 Titik Lembek Aspal 28
2.6.3 Titik Nyala dan Titik Bakar dengan *Cleveland Open Cup* 29
2.6.4 Daktilitas Aspal 29
2.6.5 Berat Jenis Aspal 29
2.6.6 Penyelimutan Dan Pengelupasan (Kelekatan) Pada Campuran Agregat-Aspal 30
2.7 Pengujian *Marshall* 30
2.8 Kerangka Berpikir 33
2.9 Penelitian Terdahulu (*Previous Research*) 34
2.10 Celah dan Inovasi Penelitian (*Research Gap*) 40
BAB III METODE PENELITIAN 42
3.1 Diagram Alir Penelitian 42
3.2 Metode Penelitian 44
3.3 Pengujian Material Agregat 45
3.3.1 Pengujian Material Agregat Kasar 46
3.3.2 Pengujian Material Agregat Halus 47
3.3.3 Pengujian Keausan dengan Mesin Abrasi *Los Angeles* 49
3.4 Pengujian Bahan *Filler* 51
3.4.1 Pasir Silika 51
3.4.2 Semen *Portland* 51
3.5 Pengujian Mutu Aspal Pen 60/70 51
3.5.1 Pengujian Penetrasi Aspal 51
3.5.2 Pengujian Titik Lembek 52
3.5.3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar 53

lib.mercubuana.ac.id

3.5.4 Pengujian Uji Tarik (Daktilitas) Aspal 54
3.5.5 Pengujian Berat Jenis Aspal 55
3.5.6 Pengujian Penyelimutan dan pengelupasan Pada Campuran Agregat-Aspal 56
3.6 Pengujian *Mix Design* 57
3.7 Pengujian *Marshall* 58
BAB IV HASIL DAN ANALISIS 60
4.1 Umum 60
4.2 Persiapan Material 60
4.3 Pengujian Agregat 60
4.3.1 Pengujian Analisa Saringan 60
4.3.2 Pengujian Berat Jenis Agregat 62
4.3.3 Pengujian Keausan dengan Mesin Abrasi *Los Angeles* 64
4.4 Pengujian Berat Jenis *Filler* 65
4.4.1 Pengujian Berat Jenis *Filler* Semen *Portland* 65
4.4.2 Pengujian Berat Jenis *Filler* Pasir Silika 66
4.5 Pengujian Aspal 66
4.5.1 Pengujian Penetrasi 66
4.5.2 Pengujian Titik Lembek 67
4.5.3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar 69
4.5.4 Pengujian Uji Tarik (Daktilitas) Aspal 70
4.5.5 Pengujian Berat Jenis Aspal 72
4.5.6 Pengujian Penyelimutan dan Pengelupasan Pada Campuran Agregat-Aspal 72
4.5.7 Pengujian Mix Design 73
4.5.8 Pengujian Campuran Beraspal dengan Alat *Marshall* 77

UNIVERSITAS MERCU BUANA
lib.mercubuana.ac.id

4.5.9 Pengujian Campuran Beraspal dengan Alat *Marshall Filler* Pasir Silika 82

BAB V PENUTUP 92

5.1 Kesimpulan 92

5.2 Saran 94

DAFTAR PUSTAKA 96

LAMPIRAN 99

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Laston (AC) 14
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar 16
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus 17
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal 22
Tabel 2.5 Ketentuan Aspal Keras Penetrasi 60/70 24
Tabel 2.6 Contoh Pengolahan Data *Marshall* 31
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu 34
Tabel 2.8 Celah dan Inovasi Penelitian (Research Gap) 40
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji Dalam Menentukan Nilai KAO 45
Tabel 3.2 Jumlah Benda uji dengan Pasir Silika 45
Tabel 3.3 Gradasi dan berat benda uji 49
Tabel 4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar 61
Tabel 4.2 Analisa Saringan Agregat Halus 62
Tabel 4.3 Berat Jenis Agregat Kasar 63
Tabel 4.4 Berat Jenis Agregat Halus 63
Tabel 4.5 Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles 64
Tabel 4.6 Berat Jenis *Filler* Semen Portland 65
Tabel 4.7 Berat Jenis *Filler* Pasir Silika 66
Tabel 4.8 Penetrasi Aspal 67
Tabel 4.9 Titik Lembek Aspal 68
Tabel 4.10 Titik Nyala dan Titik Bakar 69
Tabel 4.11 Uji Tarik (Daktilitas) Aspal 71
Tabel 4.12 Berat Jenis Aspal 72
Tabel 4.13 Penyelimutan pada Campuran Agregat – Aspal 73
Tabel 4.14 Komposisi Campuran AC-*Base* pada Variasi Kadar Aspal 5% 74
Tabel 4.15 Komposisi Campuran AC-*Base* pada Variasi Kadar Aspal 6% 75
Tabel 4.16 Komposisi Campuran AC-*Base* pada Variasi Kadar Aspal 7% 76
Tabel 4.17 Hasi Pengujian Campuran Beraspal dengan Alat *Marshall* 77
Tabel 4.18 Hasi Pengujian *Marshall* pada *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 83
Tabel 4.19 *Marshall* pada *Filler* Pasir Silika (60 Menit) 87

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Lentur 9
Gambar 2.2 Lapisan Perkerasan Kaku 9
Gambar 2.3 Lapisan Perkerasan Komposit 10
Gambar 2.4 Ilustrasi Gradasi Menerus 19
Gambar 2.5 Ilustrasi Gradasi Senjang 20
Gambar 2.6 Ilustrasi Gradasi Seragam 21
Gambar 2.7 Alat Pengujian *Marshall* 31
Gambar 2.8 Kerangka Berpikir 33
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 43
Gambar 3.2 Lokasi Penelitain 44
Gambar 4.1 Analisis Saringan Agregat Kasar dengan Alat Sieve Shaker 61
Gambar 4.2 Pengujian Penetrasi Aspal 67
Gambar 4.3 Pengujian Titik Lembek Aspal 68
Gambar 4.4 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar 69
Gambar 4.5 Pengujian Uji Tarik (Daktilitas) Aspal 70
Gambar 4.6 Pengujian Berat Jenis Aspal 72
Gambar 4.7 Pengujian Penyelimutan pada Campuran Agregat – Aspal 73
Gambar 4.8 Grafik VMA dengan *Filler* Semen Portland 78
Gambar 4.9 Grafik VIM dengan *Filler* Semen Portland 78
Gambar 4.10 Grafik VFA dengan *Filler* Semen Portland 79
Gambar 4.11 Grafik Stabilitas dengan *Filler* Semen Portland 80
Gambar 4.12 Grafik Kelelehan dengan *Filler* Semen Portland 80
Gambar 4.13 Grafik *Marshall Quotient* dengan *Filler* Semen Portland 81
Gambar 4.14 Grafik Kadar Aspal Optimum dengan *Filler* Semen Portland 82
Gambar 4.15 Grafik Nilai VMA dengan *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 83
Gambar 4.16 Grafik Nilai VIM dengan *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 84
Gambar 4.17 Grafik Nilai VFA dengan *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 84
Gambar 4.18 Grafik Nilai Stabilitas dengan *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 85
Gambar 4.19 Grafik Nilai Kelelehan dengan *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 86
Gambar 4.20 Grafik Nilai MQ dengan *Filler* Pasir Silika (30 Menit) 86

lib.mercubuana.ac.id

Gambar 4.21 Grafik Nilai VMA dengan *Filler* Pasir Silika (60 Menit)..... 87
Gambar 4.22 Grafik Nilai VIM dengan *Filler* Pasir Silika (60 Menit) 88
Gambar 4.23 Grafik Nilai VFA dengan *Filler* Pasir Silika (60 Menit) 89
Gambar 4.24 Grafik Nilai Stabilitas dengan *Filler* Pasir Silika (60 Menit) 89
Gambar 4.25 Nilai Kelelehan dengan *Filler* Pasir Silika (60 Menit) 90
Gambar 4.26 Grafik Nilai MQ dengan *Filler* Pasir Silika (60 Menit)..... 91

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Mix Design 5% 99
Lampiran 2. Tabel Data Mix Design 6% 99
Lampiran 3. Tabel Data Mix Design 7% 100
Lampiran 4.Tabel Hasil dan Data Perhitungan Marshall Test Kadar Aspal Optimum (KAO) 5% 100
Lampiran 5.Tabel Hasil dan Data Perhitungan Marshall Test Kadar Aspal Optimum (KAO) 6% 101
Lampiran 6.Tabel Hasil dan Data Perhitungan Marshall Test Kadar Aspal Optimum (KAO) 7% 102
Lampiran 7. Tabel Data Mix Design Variasi Semen Portland Dan Pasir Silika (0 : 100)..... 104
Lampiran 8. Tabel Data Mix Design Variasi Semen Portland Dan Pasir Silika (25 : 75)..... 104
Lampiran 9. Tabel Data Mix Design Variasi Semen Portland Dan Pasir Silika (50 : 50)..... 105
Lampiran 10. Tabel Data Mix Design Perendaman 30 menit..... 106
Lampiran 11.Tabel Hasil dan Data Perhitungan Marshall Test Perendaman 30 menit 107
Lampiran 12.Tabel Data Mix Design Perendaman 60 menit..... 110
Lampiran 13.Tabel Hasil dan Data Perhitungan Marshall Test Perendaman 60 menit 112
Lampiran 14. Tabel Angka Korelasi..... 116
Lampiran 15. Dokumentasi Pengujian Agregat..... 117
Lampiran 16. Dokumentasi Pengujian Filler 117
Lampiran 17. Dokumentasi Pengujian Aspal..... 118
Lampiran 18. Lembar Asistensi 122

lib.mercubuana.ac.id