

**PENGARUH KALSIUM KARBONAT SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN *FILLER* PADA KARAKTERISTIK CAMPURAN
ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE
(AC-WC)**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan
Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Mareta Riama Yoshabel
Salsabilla Musliza Saymona**

**062140112139
062140112150**

**PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

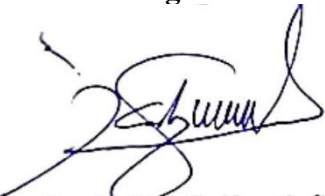
**PENGARUH KALSIUM KARBONAT SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN FILLER PADA KARAKTERISTIK CAMPURAN
ASPHALT CONCRETE–WEARING COURSE
(AC-WC)**

SKRIPSI

Palembang, Juli 2025

**Disetujui oleh Pembimbing Skripsi
Program Studi Perancangan Jalan
dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



**Dr. Ir. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001**

Pembimbing II



**Ir. Herlinawati, M.Eng.
NIP. 196210201988032001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002**

**Menyetujui,
Koordinator Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**



**Ir. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T.
NIP. 198905172019031011**

**PENGARUH KALSIUM KARBONAT SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN *FILLER* PADA KARAKTERISTIK CAMPURAN
ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE
(AC-WC)**

SKRIPSI

Disetujui Oleh Penguji Skripsi

Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. **Ir. Dimas Ariezky Susetyo, S.T., M.T.**
NIP 199304022022031010

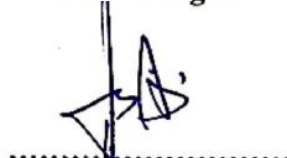
2. **Ar. Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc.**
NIP 198512072019031007

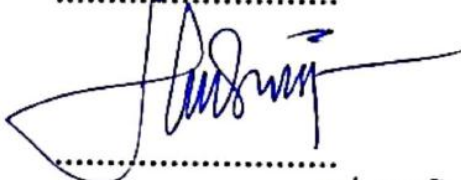
3. **Dr. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng.**
NIP 198212042008122003

4. **Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc., CE**
NIP 197005201995031001

5. **Ir. Rio Marpen, S.T., M.Eng.**
NIP 199005162019031010

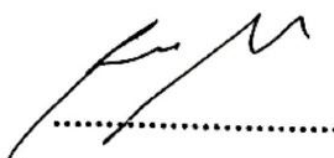
6. **Dr. Ir. Ika Sulianti, S.T., M.T.**
NIP 198107092006042001

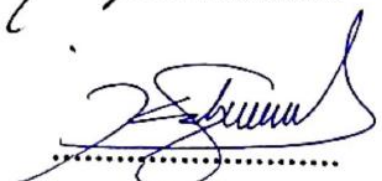

.....


.....


15/8 2025
.....


.....


.....


.....

13% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 11%  Internet sources
 - 8%  Publications
 - 3%  Submitted works (Student Papers)
-

MOTTO

“Apa pun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia.”

(Kolose 3:23)

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”

(Yeremia 29:11)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan anugerah-Nya. Berkat kekuatan, hikmat, dan damai sejahtera dari-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh rasa syukur. Ucapan terima kasih dan persembahan ini penulis sampaikan kepada:

1. Yang pertama, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu berjuang dan bertahan dalam proses pendewasaan diri, serta tidak pernah ragu untuk terus belajar. Semoga penulis selalu rendah hati dalam setiap pencapaian dan senantiasa berkembang.
2. Kedua, penulis mengucapkan terima kasih kepada Mama yang telah berjuang seorang diri sebagai *single parent* sejak penulis kecil hingga sekarang, atas segala doa yang tak pernah henti, dukungan yang tak pernah putus, serta kasih sayang yang menjadi fondasi dari setiap langkah penulis. Semoga Tuhan memberkati Mama dengan kesehatan dan umur panjang, serta dapat terus menemani penulis menggapai cita-cita.
3. Kepada ayah kandung penulis, almarhum Samsudin Saddam, A.Md.T., yang telah meninggal sejak tahun 2008. Terima kasih telah merawat dan menjaga penulis sewaktu kecil. Walaupun ayah sudah tiada, penulis yakin ayah melihat dari atas dan tersenyum melihat penulis meraih gelar sarjana.

4. Kepada kakek dan nenek, almarhum JS. Tambunan yang telah berpulang pada 23 Agustus 2024, dan almarhumah Naurta Panjaitan yang berpulang pada tahun 2012. Terima kasih telah menjaga, merawat, dan memberikan motivasi sejak ayah meninggal. Maaf penulis belum sempat membahagiakan kalian semasa hidup. Walau sudah tiada, penulis yakin kakek dan nenek melihat dari atas dan tersenyum melihat penulis meraih gelar sarjana.
5. Kepada saudara-saudara penulis, Andika Rizky Vyeri, S.T., Clara Wulandari Miranda, S.Th., Stefanny Beatric Zefanya, S.Kom., dan Inggrid Nikita Bella, terima kasih telah menjadi sumber semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis berdoa agar kita semua selalu sehat, panjang umur, membahagiakan Mama, dan membuatnya bangga dengan keberhasilan kita bersama.
6. Kepada keluarga besar, terima kasih atas doa dari kejauhan dan semangat yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. Kepada para sahabat dan teman seperjuangan yang telah menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan lelah. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan moral, serta kenangan berharga yang mewarnai perjalanan ini.
8. Kepada dosen pembimbing, Dr. Ir. Ika Sulianti, S.T., M.T., dan Ir. Herlinawati, M.Eng., terima kasih atas bimbingan, arahan, serta waktu dan kesabarannya dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada seluruh dosen, staf laboratorium, dan bengkel jurusan, terima kasih atas kontribusi, motivasi, dan pelajaran yang sangat berarti selama masa perkuliahan.
10. Kepada teman-teman PJJ M'21, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan kenangan selama empat tahun ini. Semoga semua langkah kita selalu dimudahkan dan diberkati.

Semoga setiap kebaikan dan dukungan yang penulis terima menjadi keberkahan, dan semoga ilmu ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

~Mareta Riama Yoshabel

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۚ

"Maka, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu.

Jika Allah mengabulkan doaku maka aku berbahagia, tapi jika Allah tidak mengabulkan doaku maka aku lebih berbahagia. Karena yang pertama adalah pilihanku, sedangkan yang kedua adalah pilihan-Nya.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, dengan rasa syukur kepada Allah SWT, skripsi ini akhirnya terselesaikan dengan baik sebagai bukti dari usaha dan doa yang mengiringi setiap langkah saya. Sebagai ungkapan terima kasih atas dukungan yang tak ternilai, dengan sepenuh hati saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Pertama, untuk diri saya sendiri yang telah mampu bertahan dan melalui semuanya. *Thank you for all the silent tears, sleepless nights, moments of doubt, and the quiet days when giving up felt easier than holding on. For every "I can't do this" that slowly turned into "I made it".* Terima kasih telah tetap kuat, bahkan ketika segalanya terasa begitu berat. *You made it through—and I'm so proud of you.*
2. Kedua orang tua saya tercinta, Mama Zanariah, S.E., M.Kes. dan Papa Muslim, S.T. Terima kasih atas seluruh doa dan kepercayaan yang telah diberikan, segala tetes keringat yang telah diperjuangkan untuk mengantarkan saya sampai pada titik ini. Semoga Allah senantiasa menjaga Mama dan Papa, melimpahkan kesehatan dan kebahagiaan, serta mengizinkan kalian untuk terus kebersamaan saya dalam setiap perjalanan hidup ke depan.

3. Sosok yang selalu hadir dalam setiap proses penting hidup saya, Muhammad Nico Tandanu, S.M.—yang tak hanya menjadi penopang di masa-masa sulit, tetapi juga saksi tumbuh saya yang paling sabar. Terima kasih telah tetap menggenggam ketika begitu banyak hal terasa ingin dilepas, dan tak pernah lelah meyakinkan bahwa semua ini layak diperjuangkan. Terima kasih atas kesediaanmu memahami, mendampingi, dan percaya pada saya—bahkan di saat saya pun meragukan diri sendiri. Semoga Allah senantiasa menjaga dan memberkahi setiap langkah yang kita tempuh bersama.
4. Sahabat-sahabat saya, dr. Nadia Ismiwardani, Azzahra Dwi Sudanty, S.Kom., dan Fitriasaki Fatinah, S.Kom. Terima kasih selalu menjadi telinga yang setia mendengar setiap keluhan, dan telah menemani berbagai fase dalam hidup saya.
5. Adik-adik saya. Saya akan berusaha memberikan yang terbaik, dalam bentuk apa pun yang saya mampu, dan berharap dapat melihat kalian tumbuh dewasa serta meraih keberhasilan dalam hidup.
6. Semua tokoh yang pernah hadir dalam hidup saya, terutama yang turut mewarnai proses pengerjaan skripsi ini. Seluruh perkembangan dan perjalanan saya tak lepas dari berbagai pengalaman hidup—yang mengajarkan banyak hal dan membentuk saya hingga hari ini. Semoga setiap niat dan perbuatan baik yang pernah diberikan, dicatat sebagai amal oleh Allah SWT.

—Salsabilla Musliza Saymona

ABSTRAK

PENGARUH KALSIUM KARBONAT SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN *FILLER* PADA KARAKTERISTIK CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE* (AC-WC)

Mareta Riama Yoshabel, Salsabilla Musliza Saymona

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Peningkatan mutu lapis permukaan jalan yang perlu diperhatikan adalah material yang digunakan, karena kerusakan jalan banyak terjadi disebabkan oleh campuran itu sendiri. Selain itu pemanfaatan limbah alam diharapkan dapat dijadikan sebagai material pengganti yang sudah ada. Limbah alam yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti *filler* adalah limbah kalsium karbonat. *Filler* merupakan salah satu komponen penting dalam campuran aspal AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) yang berperan dalam meningkatkan kepadatan, stabilitas, dan ketahanan campuran terhadap beban lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kalsium karbonat sebagai pengganti *filler* terhadap karakteristik *Marshall* dari campuran aspal AC-WC. Hasil pengujian *Marshall* dengan kalsium karbonat 0%; 20%; 40%; 60%; 80%; dan 100% diperoleh campuran optimum dan memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 yaitu pada campuran kalsium karbonat 40% dengan nilai stabilitas sebesar 180486 kg, nilai kelelehan (*flow*) sebesar 3,062 mm, nilai VMA sebesar 16,25%, nilai VIM sebesar 4,486%, nilai VFA sebesar 72,468% dan nilai *Marshall Quotient* (MQ) sebesar 600 kg/mm.

Kata Kunci: Kalsium karbonat, *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC), Karakteristik *Marshall*

ABSTRACT

THE EFFECT OF CALCIUM CARBONATE AS A PARTIAL FILLER REPLACEMENT ON THE CHARACTERISTICS OF ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE (AC-WC) MIXTURE

Mareta Riama Yoshabel, Salsabilla Musliza Saymona
Civil Engineering, Polytechnic State of Sriwijaya

The improvement of road surface layer quality requires attention to the materials used, as road damage is often caused by the asphalt mixture itself. In addition, the utilization of natural waste is expected to serve as a substitute for existing materials. One such natural waste that can be used as a filler replacement is calcium carbonate waste. Filler is an essential component in Asphalt Concrete–Wearing Course (AC-WC) mixtures, playing a role in improving the density, stability, and durability of the mixture against traffic loads. This study aims to analyze the effect of calcium carbonate as a filler substitute on the Marshall characteristics of AC-WC asphalt mixtures. The results of the Marshall test using calcium carbonate at 0%; 20%; 40%; 60%; 80%; and 100% showed that the optimum mixture that meets the standards of Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 is the 40% calcium carbonate mixture, with a stability value of 1804.86 kg, flow value of 3.062 mm, VMA of 16.25%, VIM of 4.486%, VFA of 72.468%, and Marshall Quotient (MQ) of 600 kg/mm.

Keywords: Calcium Carbonate, Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC), Marshall characteristics

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugerahkan berkat dan rahmatnya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Kalsium Karbonat Sebagai Pengganti Sebagian *Filler* Pada Karakteristik Campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)*”** untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Yth. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Ir. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T. selaku Ketua Prodi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Yth. Ibu Dr. Ir. Ika Sulianti, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan ilmu, pengetahuan, waktu, semangat, dan arahan lainnya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Yth. Ibu Ir. Herlinawati, S.T., M.Eng. selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan ilmu, pengetahuan, waktu, semangat, dan arahan lainnya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepada Bapak Darma Prabudi, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepada Bapak Bandi Purniawan, S.T. selaku Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP).

9. Kepada kedua orang tua, serta keluarga besar yang telah memberikan doa, motivasi dan semangat hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Teman-teman 8 PJJM yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

Serta berbagai pihak yang nama baiknya tidak bisa kami sebutkan satu persatu. Akhir kata kami berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya Jurusan Teknik Sipil dalam membangun dan mengembangkan potensi mahasiswa guna Indonesia yang lebih baik dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada kami mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Perkerasan Jalan	7
2.2.1 Struktur Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	7
2.2.2 Jenis Lapis Perkerasan Lentur	10
2.3 Agregat.....	12
2.3.1 Jenis-Jenis Agregat	13
2.3.2 Sifat Agregat Material Perkerasan Jalan.....	14
2.4 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	15
2.5 Kalsium Karbonat (CaCO_3)	16
2.6 Aspal	17
2.6.1 Jenis Aspal	17
2.6.2 Fungsi dan Karakteristik Aspal.....	18

2.7	Beton Aspal/ <i>Asphalt Concrete</i> (AC).....	19
2.7.1	Lapis <i>Asphalt Concrete</i> – <i>Wearing Course</i> (AC-WC).....	19
2.8	Beton Aspal Campuran Panas (<i>Hot Mix</i>)	20
2.8.1	Persyaratan Campuran Aspal.....	20
2.9	Pengujian <i>Marshall</i>	21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1	Lokasi Penelitian.....	23
3.2	Teknik Pengumpulan Data	23
3.3	Tahapan Penelitian	23
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	25
3.5	Jadwal Penelitian.....	27
3.6	Persiapan Material.....	28
3.7	Pengujian di Laboratorium.....	28
3.7.1	Uji Agregat.....	28
3.7.2	Uji Aspal	41
3.7.3	Uji <i>Filler</i>	50
3.8	Pembuatan Benda Uji.....	51
3.9	<i>Marshall Test</i>	52
3.10	Metode Analisa Data	56
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	57
4.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat	57
4.1.1	Analisa Saringan	58
4.1.2	Berat Jenis dan Penyerapan.....	64
4.1.3	Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat.....	67
4.1.4	Kadar Air dan Kadar Lumpur.....	70
4.1.5	Keausan Agregat Kasar dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	73
4.2	Hasil Pengujian <i>Filler</i>	74
4.2.1	Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	74
4.2.2	Hasil Pengujian Berat Jenis Kalsium Karbonat	75
4.3	Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	75
4.3.1	Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal.....	76

4.3.2	Hasil Pengujian Penetrasi Aspal.....	77
4.3.3	Hasil Pengujian Daktilitas Aspal.....	77
4.3.4	Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal.....	78
4.3.5	Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	79
4.4	Hasil Pengujian Benda Uji Campuran Aspal dengan Alat <i>Marshall</i>	80
4.4.1	Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal untuk Mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	80
4.4.2	Hasil Pengujian Marshall dengan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	86
BAB V	PENUTUP	95
5.1	Kesimpulan	95
5.2	Saran.....	95
	DAFTAR PUSTAKA.....	96
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat spesifikasi pengujian	13
Tabel 2.2 Persyaratan campuran aspal beton	21
Tabel 3.1 Jadwal penelitian	27
Tabel 3.2 Gradasi agregat kasar	29
Tabel 3.3 Gradasi agregat halus	30
Tabel 3.4 Kapasitas penakar berbagai ukuran agregat	36
Tabel 3.5 Daftar gradasi dan berat benda uji abrasi <i>Los Angeles</i>	40
Tabel 3.6 Jumlah benda uji normal untuk mencari KAO.....	51
Tabel 3.7 Jumlah benda uji dengan <i>filler</i> campuran CaCO_3 dan semen	51
Tabel 4.1 Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik agregat kasar.....	57
Tabel 4.2 Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik agregat halus.....	58
Tabel 4.3 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar $\frac{1}{2}$	59
Tabel 4.4 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar 1/1	60
Tabel 4.5 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus.....	61
Tabel 4.6 Hasil rancangan agregat gabungan.....	63
Tabel 4.7 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat $\frac{1}{2}$	64
Tabel 4.8 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat 1/1	65
Tabel 4.9 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	66
Tabel 4.10 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat kasar $\frac{1}{2}$	67
Tabel 4.11 Hasil pengujian bobot isi padat agregat kasar $\frac{1}{2}$	67
Tabel 4.12 Hasil perhitungan bobot isi gembur dan padat agregat kasar $\frac{1}{2}$	67
Tabel 4.13 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat kasar 1/1	68
Tabel 4.14 Hasil pengujian bobot isi padat agregat kasar 1/1	68
Tabel 4.15 Hasil pengujian bobot isi gembur dan padat agregat kasar 1/1	69
Tabel 4.16 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat halus	69
Tabel 4.17 Hasil pengujian bobot isi padat agregat halus.....	69
Tabel 4.18 Hasil pengujian bobot isi gembur dan padat agregat halus.....	70
Tabel 4.19 Hasil pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat kasar $\frac{1}{2}$	70
Tabel 4.20 Hasil pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat kasar 1/1	71
Tabel 4.21 Hasil pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat halus	72

Tabel 4.22 Hasil pengujian keausan agregat kasar	73
Tabel 4.23 Hasil pengujian berat jenis semen	74
Tabel 4.24 Hasil pengujian berat jenis kalsium karbonat	75
Tabel 4.25 Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik aspal.....	76
Tabel 4.26 Hasil pengujian sifat berat jenis aspal	76
Tabel 4.27 Hasil pengujian penetrasi aspal	77
Tabel 4.28 Hasil pengujian daktilitas aspal.....	78
Tabel 4.29 Hasil pengujian titik lembek aspal	78
Tabel 4.30 Hasil pengujian titik nyala dan titik bakar aspal	80
Tabel 4.31 Rekapitulasi hasil rancangan campuran untuk mendapatkan (KAO) ..	80
Tabel 4.32 Rekapitulasi hasil rancangan campuran KAO dengan kalsium karbonat	86
Tabel 4.33 Rekapitulasi hasil rancangan perbandingan berat <i>filler</i>	87
Tabel 4.34 Rekapitulasi hasil pengujian karakteristik <i>Marshall</i> pada benda uji Kadar Aspal Optimum (KAO).....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur perkerasan lentur	8
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 4.1 Grafik gradasi agregat halus pasir zona 2	62
Gambar 4.2 Grafik gradasi agregat gabungan.....	64
Gambar 4.3 Grafik hubungan Kadar Aspal Normal dengan nilai stabilitas.....	81
Gambar 4.4 Grafik hubungan Kadar Aspal Normal dengan nilai <i>flow</i>	82
Gambar 4.5 Grafik hubungan Kadar Aspal Normal dengan nilai VIM	82
Gambar 4.6 Grafik hubungan Kadar Aspal Normal dengan nilai VMA.....	83
Gambar 4.7 Grafik hubungan Kadar Aspal Normal dengan nilai VFA	84
Gambar 4.8 Grafik hubungan Kadar Aspal Normal dengan <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	84
Gambar 4.9 Grafik rekapitulasi hasil pengujian <i>Marshall</i> untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO)	85
Gambar 4.10 Grafik hubungan Kadar Aspal Optimum dengan nilai stabilitas.....	87
Gambar 4.11 Grafik hubungan Kadar Aspal Optimum dengan nilai <i>flow</i>	88
Gambar 4.12 Grafik hubungan Kadar Aspal Optimum dengan nilai VIM	89
Gambar 4.13 Grafik hubungan Kadar Aspal Optimum dengan nilai VMA	90
Gambar 4.14 Grafik hubungan Kadar Aspal Optimum dengan nilai VFA	91
Gambar 4.15 Grafik hubungan Kadar Aspal Optimum dengan nilai <i>Marshall</i> <i>Quotient</i>	92

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Surat Rekomendasi Sidang Skripsi

Lembar Asistensi

LAMPIRAN II

Dokumentasi

Lembar Revisi