

**PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI CUKUH BENGKULU
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN
LAPIS ASPHALT CONCRATE-WEARING COURSE (AC-WC)
TERHADAP NILAI MARSHALL**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan Dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Chintya Prameswari Ananda Putri (062040112025)

Rizqi Syafitri (062040112036)

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI CUKUH BENGKULU
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN
LAPIS ASPHALT CONCRATE-WEARING COURSE (AC-WC)
TERHADAP NILAI MARSHALL**



SKRIPSI

Palembang, 2024

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

Pembimbing I

Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002

Pembimbing II

Rio Marpen, S.T, M.Eng.
NIP 199005162019031010

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001

Menyetujui,

**Ketua Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**

Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002

**PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI CUKUH BENGKULU
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN
LAPIS ASPHALT CONCRATE-WEARING COURSE (AC-WC)
TERHADAP NILAI MARSHALL**

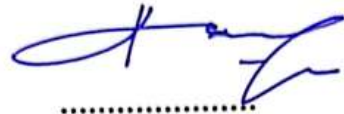
SKRIPSI

**Disetujui oleh penguji skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ir. Kosim, M.T
NIP 196210181989030102



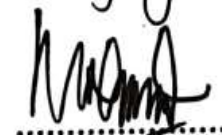
2. Drs. Revias, M.T
NIP 195911051986031003



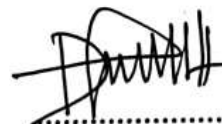
3. Zainuddin, S.T., M.T
NIP 196501251989031002



4. Mahmuda, S.T., M.T
NIP 196207011989032002



5. Darma Prabudi, S.T., M.T
NIP 1976012720050104



6. Ika Sulianti, S.T., M.T
NIP 198107092006042001



MOTTO

Untuk masa-masa sulitmu, biarkanlah Allah yang menguatkanmu. Tugasmu hanya berusaha agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh.
“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada Keberhasilan tanpa kebersamaan. Dan tidak ada kemudahan tanpa doa” (Ridwan Kamil)

PERSEMBAHAN

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar pengesahan. Dengan mengucapkan syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam tak lupa selalu tucurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga mengalir keberkatan dan syafaat kepada kita semua, Aamiin. Skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang yang saya cintai dan sayangi, yang selalu memberi semangat dan motivasi hingga saat ini.

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Superhero, cinta pertama dan panutanku, Bapak Triono. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau bekerja keras serta mendidik, memberi motivasi, dan memberikan dukungan sehingga saya mampu menyelesaikan studi sampai sarjana. Dan pintu surgaku, Ibu tercinta Puji Astuti yang tak pernah lelah mengusahakan dan memberikan yang dukungan terbaik dalam bentuk moral maupun material, serta selalu memberikan do'a yang setiap hari untuk saya sampai pada hari ini saya dapat menyelesaikan skripsi, kasih sayang yang tidak terbalaskan semoga Allah SWT selalu memberikan rezeki dan kesehatan kepada bapak dan ibu. Terima kasih juga untuk adik saya Setyo Priandanu, meskipun kita jarang akur tapi doa baikku menyertaimu selalu.
2. Terima kasih kepada seluruh keluarga besar saya terkhusus untuk uti, kepada oom Dedy Nurhatta dan tante Lena yang slalu membantu dalam kegiatan kerja praktik di perkuliahan ini dan tante saya Devy Ambarsari atas do'a dan dukungannya selama saya berkuliah empat tahun ini.

3. Terima kasih kepada bapak Ir. Kosim, M.T dan bapak Rio Marpen, S.T, M.Eng. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, kririk, dan saran. Terima kasih juga sudah meluangkan waktunya di sela kesibukan bapak, dan semoga bapak sehat selalu dan dilancarkan semua urusannya.
4. Terima kasih kepada seluruh staff Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, terkhusus Pak Bandi dan Kak Edo yang telah membantu kami selama proses penelitian di lab.
5. Terima kasih kepada sahabat saya Rizqi Syafitri, yang selalu ada dari awal duduk di bangku perkuliahan, pelaksanaan kerja praktik sampai penulisan skripsi ini yang selalu ikut berbagi semua perasaan selama berkuliah, selalu melengkapi di setiap kekurangan saya, sudah saling menguatkan dan mengingatkan bahwa kita bisa dan mampu untuk sampai titik ini, semoga kita berdua bisa menjadi orang yang sukses dan bisa mengangkat derajat orang tua kita. Dan yang terakhir terima kasih telah mengukir banyak kenangan dalam hidup penulis selama empat tahun ini.
6. Terima kasih kepada teman terbaik saya Bella Agustin, Mifta Estika Rani, Salsabilah Afilda, dan Vivi Septiani yang selalu menyemangati, dan turut menemani di perkuliahan ini bahkan selama penelitian selalu menebarkan energi positif di sela-sela kesibukan skripsi ini. Semoga kita bisa sukses bersama dan menjaga silaturahmi ini sampai kapanpun.
7. Terima kasih kepada Ahmad Rosihan, Dyo Berlianto, M. Naufal, Tegar Kharisma yang telah membantu kami dalam proses penelitian di laboratorium dan kepada rekan seperjuangan 8PJJM lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
8. Terima kasih kepada teman saya Novi Dela Rosa dan tetangga saya Arista Ayu Safitri yang selalu memberikan semangat serta turut menemani disaat sedang menyusun skripsi ini. Semoga sukses dan semangat terus ya.
9. Terakhir terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras berjuang sejauh ini tidak menyerah dan terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan skripsi inii. *-Chintya Prameswari Ananda Putri*

MOTTO

“Lakukan saja, urusan bisa atau tidak itu urusan belakang”

(Rizqi Syafitri)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, saya ucapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini hingga tuntas. Saya juga mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Diri sendiri yang telah mampu bertahan dan berjuang dari banyaknya *struggle* dari keluarga, dosen dan juga pertemanan di masa perkuliahan ini. Semoga diri ini selalu kuat untuk menghadapi segala sesuatunya kedepan, karena ini adalah langkah awal memasuki dunia nyata.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak A. Rafiq dan Ibu Mahdalena yang tak pernah lelah memberikan dukungan baik material, moril dan doa serta nasihat sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan hingga sarjana. Terima kasih telah mengupayakan banyak hal hingga putri kecilmu ini sudah dewasa dan siap untuk meraih mimpi yang lebih tinggi lagi.
3. Satu-satunya adikku tercinta M. Rivanza Al Bukhori, yang telah membantu serta mensupport saya selama dalam masa perkuliahan ini. Serta terima kasih kepada apak, ibu, uni, elok, kakak, dan lainnya, yang tak dapat di sebutkan satu-persatu yang telah mendukung saya dalam menempuh Pendidikan.
4. Terima kasih kepada Bapak Ir. Kosim, M.T dan Bapak Rio Marpen, S. T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan saran dan juga kritik yang membangun.
5. Kepada para staff Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Bapak Bandi dan Kak Bonardo yang telah membantu kami dalam menyelesaikan penelitian selama masa skripsi ini.

6. Temanku tercinta Chintya Prameswari Ananda Putri (Chiny) yang telah memberikan warna dalam masa perkuliahan ini dari hari pertama perkuliahan, memulai MBKM, skripsi hingga saat ini, semoga kita selalu dapat menjalani pertemanan hingga tua.
7. Tak lupa, teman-teman yaitu Mak, Bei, Bella, Akak Vivi, Bang Yo, Osi dan Saykoji yang selalu memberikan semangat, mendengarkan keluh kesah, dan membagi energi positif sehingga kita dapat melakukan perkuliahan, MBKM 1, MBKM 2 dan skripsi ini bersama-sama. Tak lupa terima kasih kepada rekan seperjuangan 8PJJM lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
8. Terima kasih kepada teman saya Vita Aprilia dan Ayu Karisma yang selalu memberikan semangat serta turut menemani disaat sedang menyusun skripsi ini.
9. Terakhir, untuk tuan yang akan bersama kelak, yang sampai sekarang belum diketahui keberadaannya dan sedang menjaga perasaan siapa, ini merupakan salah satu tanda bahwa saya telah mengupayakan yang terbaik dari segi ilmu, wawasan dan prestasi. Semoga kita segera bertemu di versi terbaik menurut takdir diri kita.

Tatkala kata yang pantas untuk rasa syukur yang saya rasakan karena telah berhasil memberikan yang terbaik dalam masa perkuliahan ini. Skripsi ini merupakan tanda bukti yang nyata bahwa saya bisa melalui ini semua berkat dukungan dari kedua orang tua saya, keluarga, dosen dan teman-teman semua.

**PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI CUKUH BENGKULU
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN
LAPIS ASPHALT CONCRATE-WEARING COURSE (AC-WC)
TERHADAP NILAI MARSHALL**

Oleh: Chintya Prameswari Ananda Putri, Rizqi Syafitri

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan garis pantai terpanjang nomor 4 di dunia, yaitu 106.000 km. Pasir pantai belum termanfaatkan dengan baik, terutama dalam bidang konstruksi yang banyak menggunakan pasir sungai, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan pasir pantai sebagai substitusi agregat halus dalam infrastruktur jalan *flexible pavement* terkhusus pada lapis *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC). Agregat halus pasir pantai diambil dari Pantai Cukuh Bengkulu. Penelitian ini menggunakan variasi kadar aspal 5 %; 5,5 %; 6 %; 6,5 % dan 7% dengan banyaknya sampel masing-masing 2 (dua) buah. Dengan perlakuan yang sama menghasilkan kadar aspal optimum sebesar 6,25%. Variasi persentase pasir pantai sebagai substitusi agregat halus sebesar 17,5 %; 36 5%; 52,5 %; 70 % dan 87,5% dengan masing-masing benda uji sebanyak 3 (tiga) buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai variasi persentase pasir pantai yang memenuhi karakteristik dari nilai *marshall* yaitu stabilitas, *flow*, VIM, VFA, VMA dan *marshall quotient*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai persentase pasir pantai yang memenuhi syarat *marshall* berdasarkan spesifikasi umum bina marga 2018 revisi 2 yaitu perbandingan 17,5% pp : 82,5% ps. Dengan karakteristik nilai *marshall* yaitu stabilitas 1172,81 kg; *flow* 3,6 mm; VIM 4,92 %; VFA 88,72 %; VMA 15,08 %; dan *marshall quotient* sebesar 325,78 kg/mm.

Kata kunci: AC-WC, Karakteristik *Marshall*, Pasir Pantai, Agregat Halus, Substitusi

**THE EFFECT OF THE USE OF SAND AT CUKUH BENGKULU BEACH
AS A SUBSTITUTE FOR FINE AGGREGATE IN MIXTURES
ASPHALT CONCRATE-WEARING COURSE (AC-WC) LAYER
AGAINST MARSHALL VALUES**

By: Chintya Prameswari Ananda Putri, Rizqi Syafitri

ABSTRACT

Indonesia is the country with the 4th longest coastline in the world, which is 106,000 km. Beach sand has not been used well, especially in the construction field that uses a lot of river sand, so this study aims to utilize beach sand as a substitute for fine aggregate in flexible pavement road infrastructure, especially in the Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) layer. Fine aggregate of beach sand is taken from Cukuh Beach, Bengkulu. This study uses a variation in asphalt content of 5 %; 5,5 %; 6 %; 6.5% and 7% with a large number of samples of 2 (two) pieces each. With the same treatment, the optimum asphalt content was 6.25%. The variation in the percentage of beach sand as a substitute for fine aggregate was 17.5%; 36 5%; 52,5 %; 70% and 87.5% with 3 (three) test pieces each. This study aims to determine the value of the variation of the percentage of beach sand that meets the characteristics of the marshall value, namely stability, flow, VIM, VFA, VMA and marshall quotient. The results of this study show that the value of the percentage of beach sand that meets the requirements of marshall based on the general specifications of the 2018 Bina Marga revision 2 is a ratio of 17.5% pp : 82.5% ps. With the characteristics of the marshall value, namely stability of 1172.81 kg; flow 3.6 mm; VIM 4.92%; VFA 88.72%; VMA 15.08%; and Marshall Quotient of 325.78 kg/mm.

Keywords: AC-WC, Marshall Characteristics, Beach Sand, Fine Aggregate, Substitution

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya maka penyusunan Skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Cukuh Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Campuran Lapis *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) Terhadap Nilai *Marshall*” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan Skripsi ini banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan selesainya laporan Skripsi ini di ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, M.T. selaku Plt. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
3. Bapak Ir. Kosim, M.T selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan dan selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi
4. Bapak Andi Herius, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil
5. Bapak Rio Marpen, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
6. Bapak Darma Prabudi, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil
7. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan moril serta materi dalam proses penyelesaian pembuatan Skripsi.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xxiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR RUMUS	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Perkerasan Jalan	4
2.2 Struktur Perkerasan Lentur.....	5
2.3 Agregat	6
2.3.1 Jenis-Jenis Agregat	7
2.3.2 Sifat Agregat Sebagai Material Perkerasan	9
2.3.3 Bahan Pengisi (<i>filler</i>).....	11
2.3.4 Pasir Pantai	12
2.4 Aspal.....	12
2.4.1 Jenis-jenis aspal	13
2.4.2 Sifat-sifat aspal	14
2.4.3 Fungsi aspal sebagai bahan perkerasan jalan.....	15

2.4.4 Pengujian karakteristik aspal	16
2.5 Lapisan <i>Asphalt Concrcrete - Wearing Course</i> (AC-WC).....	17
2.6 Karakteristik <i>Marshall</i>	18
2.7 Pengujian <i>Marshall</i>	20
2.8 Penelitian Terdahulu.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
3.2 Teknik Pengumpulan Data	23
3.3 Tahap Penelitian	24
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	27
3.3.2 Pengujian Material.....	28
3.3.3 Pengujian Agregat	28
3.3.3.1 Analisa saringan agregat (pasir).....	28
3.3.3.2 Berat jenis dan penyerapan agregat	30
3.3.3.3 Kadar air dan kadar lumpur agregat.....	34
3.3.3.4 Bobot isi agregat	36
3.3.3.5 Keausan agregat dengan alat <i>Los Angeles</i>	38
3.3.3.6 Pengujian <i>filler</i> (Berat jenis semen).....	40
3.3.4 Pengujian Aspal	41
3.3.4.1 Berat jenis aspal	42
3.3.4.2 Penetrasi aspal.....	43
3.3.4.3 Daktibilitas.....	44
3.3.4.4 Titik lembek aspal.....	46
3.4 Pembuatan Benda Uji.....	47
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil pengujian sifat fisik agregat.....	49
4.1.1 Analisa saringan	50
4.1.2 Berat jenis dan penyerapan.....	57
4.1.3 Kadar air	61
4.1.4 Kadar lumpur.....	63
4.1.5 Bobot isi gembur	65

4.1.6 Bobot isi padat.....	67
4.1.7 Keausan agregat kasar dengan mesin <i>Los Angeles</i>	69
4.2 Hasil pengujian sifat fisik <i>filler</i>	69
4.2.1 Berat jenis semen.....	69
4.3 Hasil pengujian sifat fisik aspal	70
4.3.1 Berat jenis aspal.....	70
4.3.2 Penetrasi	71
4.3.3 Daktilitas	71
4.3.4 Titik Lembek	72
4.4 Hasil pengujian benda uji aspal dengan alat <i>marshall</i>	72
4.4.1 Hasil pengujian benda uji normal untuk mendapatkan kadar aspal optimum (KAO)	73
4.4.2 Hasil pengujian benda uji <i>marshall</i> dengan mensubstitusikan pasir pantai cukuh bengkulu dengan pasir sungai sebagai agregat halus.....	78
BAB V PENUTUP.....	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Bukaan Saringan	9
Tabel 2.2 Syarat Gradasi Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	12
Tabel 3.1 Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji	39
Tabel 3.2 Variasi jumlah sampel pengujian	48
Tabel 4.1 Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik agregat kasar.....	49
Tabel 4.2 Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik agregat halus.....	50
Tabel 4.3 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar (1/2).....	51
Tabel 4.4 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar (1-1).....	52
Tabel 4.5 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (pasir sungai).....	53
Tabel 4.6 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (pasir pantai)	54
Tabel 4.7 Hasil rancangan agregat gabungan	56
Tabel 4.8 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (1-2)	57
Tabel 4.9 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (1-1)	58
Tabel 4.10 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus (pasir sungai).....	59
Tabel 4.11 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus (pasir Pantai Cukuh Bengkulu)	60
Tabel 4.12 Hasil pengujian kadar air agregat kasar (1-2)	61
Tabel 4.13 Hasil pengujian kadar air agregat kasar (1-1)	62
Tabel 4.14 Hasil pengujian kadar air agregat halus (pasir sungai)	62
Tabel 4.15 Hasil pengujian kadar air agregat halus (pasir pantai).....	63
Tabel 4.16 Hasil pengujian kadar lumpur agregat kasar (1-2).....	63
Tabel 4.17 Hasil pengujian kadar lumpur agregat kasar (1-1).....	64
Tabel 4.18 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir pantai).....	64
Tabel 4.19 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir sungai).....	65
Tabel 4.20 Bobot isi gembur agregat kasar (1-2).....	66

Tabel 4.21 Bobot isi gembur agregat kasar (1-1).....	66
Tabel 4.22 Bobot isi gembur agregat halus (pasir sungai).....	66
Tabel 4.23 Bobot isi gembur agregat halus (pasir pantai)	67
Tabel 4.24 Bobot isi padat agregat kasar (1-2)	67
Tabel 4.25 Bobot isi padat agregat kasar (1-1)	68
Tabel 4.26 Bobot isi padat agregat halus (pasir sungai)	68
Tabel 4.27 Bobot isi padat agregat halus (pasir pantai).....	68
Tabel 4.28 Hasil pengujian keausan agregat.....	69
Tabel 4.29 Hasil pengujian berat jenis semen.....	70
Tabel 4.30 Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik aspal.....	70
Tabel 4.31 Hasil pengujian berat jenis aspal.....	71
Tabel 4.32 Hasil pengujian penetrasi aspal.....	71
Tabel 4.33 Hasil pengujian daktilitas aspal	71
Tabel 4.34 Hasil pengujian titik lembek aspal	73
Tabel 4.35 Rekapitulasi hasil rancangan campuran untuk mendapatkan KAO..	69
Tabel 4.36 Rekapitulasi hasil pengujian karakteristik <i>marshall</i> pada benda uji normal	77
Tabel 4.37 Rekapitulasi hasil oengujian marshall dengan mensubstitusikan agregat halus oasis sungan dengan pasir Pantai Cukuh Bengkulu	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Agregat kasar.....	8
Gambar 2.2 Agrehat halus (pasir)	8
Gambar 2.3 <i>Filler</i> (semen).....	8
Gambar 2.6 Lapisan aspal beton AC-WC, AC-BC, dan AC-Base	17
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4.1 Alat analisa saringan	50
Gambar 4.2 Menimbang hasil analisa saringan agregat kasar (1-2)	51
Gambar 4.3 Menimbang hasil analisa saringan agregat kasar (1-1)	52
Gambar 4.4 Grafik gradasi zona I pasir sungai Sekayu	53
Gambar 4.5 Grafik gradasi zona I pasir pantai Cukuh, Bengkulu	54
Gambar 4.6 Grafik gradasi agregat gabungan.....	56
Gambar 4.7 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan nilai stabilitas	74
Gambar 4.8 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan nilai <i>flow</i>	74
Gambar 4.9 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan nilai VIM.....	75
Gambar 4.10 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan nilai VFA.....	75
Gambar 4.11 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan nilai VMA	76
Gambar 4.12 Grafik hubungan kadar aspal normal dengan nilai MQ	76
Gambar 4.13 Grafik hasil pengujian <i>marshall</i> untuk mendapatkan kadar aspal optimum (KAO)	77
Gambar 4.14 Grafik analisa hasil pengujian <i>marshall</i> variasi substitusi agregat halus Pasir Pantai Cukuh Bengkulu terhadap nilai stabilitas	78
Gambar 4.15 Grafik analisa hasil pengujian <i>marshall</i> variasi substitusi agregat halus Pasir Pantai Cukuh Bengkulu terhadap nilai <i>flow</i>	79
Gambar 4.16 Grafik analisa hasil pengujian <i>marshall</i> variasi substitusi agregat halus Pasir Pantai Cukuh Bengkulu terhadap nilai VIM.....	79
Gambar 4.17 Grafik analisa hasil pengujian <i>marshall</i> variasi substitusi agregat halus Pasir Pantai Cukuh Bengkulu terhadap nilai VFA	80
Gambar 4.18 Grafik analisa hasil pengujian <i>marshall</i> variasi substitusi agregat halus Pasir Pantai Cukuh Bengkulu terhadap nilai VMA	80

Gambar 4.19 Grafik analisa hasil pengujian <i>marshall</i> variasi substitusi agregat halus Pasir Pantai Cukuh Bengkulu terhadap nilai <i>marshall quotient</i>	81
Gambar 4.20 Grafik pengaruh <i>marshall</i> optimum pada substitusi agregat halus pasir Pantai Cukuh Bengkulu	82

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 VIM (<i>Void In Mix</i>).....	18
Rumus 2.2 Berat Jenis Maksimum Teoritis	18
Rumus 2.3 VMA Terhadap Berat Campuran Total	19
Rumus 2.4 VMA Terhadap Berat Agregat Total	19
Rumus 2.5 VFA (<i>Volume Of Voids Filled With Asphalt</i>)	19
Rumus 2.6 MQ (<i>Marshall Quetiont</i>).....	20
Rumus 3.1 Persentase berat benda uji yang tertahan diatas saringan	30
Rumus 3.2 Berat Jenis Kering.....	33
Rumus 3.3 Berat Jenis jenuh kering permukaan (SSD).....	33
Rumus 3.4 Penyerapan.....	34
Rumus 3.5 Kadar Air Agregat	35
Rumus 3.6 Kadar Lumpur Agregat.....	35
Rumus 3.7 Berat Jenis Aspal	37
Rumus 3.8 Keausan Agregat.....	40
Rumus 3.9 Berat jenis semen	41
Rumus 3.10 Berat jenis aspal	43
Rumus 3.11 Kedalaman rata-rata penetrasi aspal	44
Rumus 3.12 Daktilitas.....	46