

**LATERIT DAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL**

*Layer Modification (AC-WC) with Laterite Filler and Beach Sand as Fine
Aggregate Against Marshall Characteristics*

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



DISUSUN OLEH:

SRI PUTRI HANDAYANI
1911102443095

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

Modifikasi Lapisan (AC-WC) dengan Filler Laterit dan Pasir Pantai sebagai Agregat Halus terhadap Karakteristik Marshall

Layer Modification (AC-WC) with Laterite Filler and Beach Sand as Fine Aggregate Against Marshall Characteristics

Tugas Akhir

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



Disusun Oleh :

Sri Putri Handayani

1911102443095

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sri Putri Handayani
Nim : 1911102443095
Program Studi : SI Teknik Sipil
Judul Penelitian : Modifikasi Lapisan (AC-WC) dengan Filler Laterit dan Pasir Pantai sebagai Agregat Halus Terhadap Karakteristik Marshall

Menyatakan bahwa penelitian yang saya tulis benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa terdapat plagiarisme pada penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan (Permendiknas No.17 Tahun 2010).

Samarinda, 26 Agustus 2023



Sri Putri Handayani

Nim. 1911102443095

HALAMAN PERSETUJUAN
**MODIFIKASI LAPISAN (AC-WC) DENGAN *FILLER* LATERIT
DAN PASIR PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL**

*LAYER MODIFICATION (AC-WC) WITH LATERITE FILLER AND BEACH SAND AS FINE
AGREGATE TOWARDS MARSHALL CHARACTERISTICS*

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



Disusun Oleh:

Sri Putri Handayani
1911102443095

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknolgi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan Dosen Pembimbing
Dosen Pembimbing

Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T.
NIDN. 1103128104

**MODIFIKASI LAPISAN (AC-WC) DENGAN *FILLER* LATERIT DAN PASIR
PANTAI SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK
MARSHALL**

*Layer Modification (AC-WC) With Laterite Filler And Beach Sand As Fine Agregate
Towards Marshall Characteristics*

Disusun Oleh:

Sri Putri Handayani
Nim.1911102443095

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur


Pada hari : Rabu

Tanggal : 05 Juli 2023

Pitovo, S.T., M.Sc.
NIDN. 1119128401
(Ketua Dewan Penguji)



Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T.
NIDN. 1103128104
(Anggota I Dewan Penguji)



Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T., M.T.
NIDN. 1124029201
(Anggota II Dewan Penguji)



Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.
NIDN. 1101049101

Modifikasi Lapisan (AC-WC) dengan Filler Laterit dan Pasir Pantai sebagai Agregat Halus terhadap Karakteristik Marshall

Sri Putri Handayani^{1*}, Isnaini Zulkarnain², Pitoyo³, Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana⁴

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
Email : 1911102443095@umkt.ac.id , Iz809@umkt.ac.id

ABSTRAK

Jalan merupakan tulang punggung suatu kawasan dalam menyalurkan beban penumpang barang dan jasa, dan juga merupakan bagian dari infrastruktur guna membuka daerah yang terisolir, untuk pertahanan nasional dan untuk pengembangan tingkat sosial. Aspal sebagai bahan konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Penggunaannya di Indonesia dari tahun ke tahun makin meningkat. Jalan raya terdiri dari beberapa lapisan, salah satunya adalah laston lapis aus. Laston lapis aus (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) merupakan lapisan paling atas dari struktur perkerasan yang berhubungan langsung dengan beban lalu lintas sehingga lapisan ini dirancang untuk tahan terhadap perubahan cuaca, gaya geser, dan tekanan roda, mempunyai tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan laston lapis pondasi (*Asphalt Concrete-Binder Course*). Karakteristik yang terpenting pada campuran ini adalah stabilitas. Untuk memenuhi karakteristik tersebut maka diperlukan campuran aspal yang tepat dan juga bahan pendukung atau pengisi (*filler*). Penelitian kali ini menggunakan bahan pengisi (*filler*) batu laterit yang sudah di haluskan menggunakan alat los angeles dan lolos saringan 200 dengan variasi filler 0%, 5%, 10% dan 15%. Selain menggunakan bahan pengisi (*filler*) batu laterit, penelitian ini juga menggunakan bahan pengganti agregat halus, yaitu menggunakan pasir Pantai Tanjung Harapan Kecamatan Samboja. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui berapa nilai karakteristik Marshall pada penggunaan filler laterit dan pasir pantai sebagai agregat halus serta penggunaan filler laterit dan pasir pantai apakah dapat meningkatkan nilai karakteristik marshall.

Kata Kunci : AC-WC, Laterit, Pasir Pantai

Layer Modification (AC-WC) with Laterite Filler and Beach Sand as Fine Aggregate Against Marshall Characteristics

Sri Putri Handayani^{1*}, Isnaini Zulkarnain², Pitoyo³, Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana⁴

*Civil Engineering Study Program
Faculty of Science and Technology
Muhammadiyah University of East Kalimantan*
Email : 1911102443095@umkt.ac.id , Iz809@umkt.ac.id

ABSTRACT

Roads are the backbone of an area in distributing the passenger load of goods and services, and are also part of the infrastructure for opening isolated areas, for national defense and for social development. Asphalt as a road construction material has long been known and widely used in road construction. Its use in Indonesia from year to year is increasing. The highway consists of several layers, one of which is a wear-resistant coating. Wear-resistant Laston (Asphalt Concrete-Wearing Course) is the top layer of the pavement structure which is directly related to traffic loads so that this layer is designed to withstand changes in weather, shear forces and wheel pressure, has a smoother texture compared to layered Laston foundation (Asphalt Concrete-Binder Course). The most important characteristic of this mixture is stability. To fulfill these characteristics, it is necessary to have the right mix of asphalt and supporting materials or fillers. This study used laterite stone filler which had been refined using a Los Angeles tool and passed a 200 sieve with filler variations of 0%, 5%, 10% and 15%. In addition to using laterite stone filler, this study also used fine aggregate as a substitute material, namely using sand from Tanjung Harapan Beach, Samboja District. This study used an experimental method which aims to determine the value of the Marshall characteristic when using laterite and beach sand filler as fine aggregate and whether the use of laterite and beach sand filler can increase the Marshall characteristic value.

Keywords: AC-WC, Laterite, Beach Sand

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur selalu kita panjatkan ke hadirat Allah SWT Yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Modifikasi Lapisan (AC-WC) Dengan Filler Laterit Dan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Terhadap Karakteristik Marshall**”. Laporan tugas akhir ini disusun memenuhi syarat kelulusan pendidikan strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini banyak pihak yang telah membantu berupa saran, masukan serta bimbingan dari pembimbing yang telah membantu penulis menyempurnakan isi laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Bambang Setiaji, M.SI selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing selama penulisan laporan tugas akhir ini, yang telah banyak memberikan saran, masukan serta ilmu yang bermanfaat.
5. Seluruh jajaran Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah mendidik dan banyak memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Orang Tua serta keluarga yang senantiasa memberikan do'a, dukungan serta nasihat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah membantu dalam kegiatan penelitian ini serta memberikan dukungan kepada penulis, bekerjasama hingga sampai menyelesaikan tugas akhir.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, baik dalam penulisan, materi atau dalam hal penyampaian. Oleh karena itu kritik dan saran sangat membantu penulis untuk dapat melakukan perbaikan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata, wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Penulis

Sri Putri Handayani

NIM. 1911102443095

DAFTAR ISI

SURAT KEASLIAN PENELITIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Luaran.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Peneliti Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Bahan Penyusun Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC).....	6
2.2.2 Perkerasan Jalan.....	6
2.2.3 Perkerasan Lapisan Aspal Beton (Laston).....	6
2.2.4 Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)	7
2.3 Pengertian Aspal	8
2.3.1 Fungsi Aspal	8
2.3.2 Sifat dan Bahan Penyusun Aspal	9
2.3.3 Jenis-Jenis Aspal.....	10
2.3.4 Kandungan Aspal.....	11
2.4 Agregat	11
2.4.1 Agregat Kasar	12
2.4.2 Agregat Halus	13

2.4.3	Pasir Pantai.....	14
2.4.4	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	15
2.4.5	Batu Laterit	15
2.4.6	Gradasi Agregat Gabungan.....	16
2.5	Bahan Aspal Untuk Campuran Beraspal.....	17
2.6	Pengujian Marshall.....	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Lokasi	25
3.1.1	Lokasi Material	25
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan	25
3.2.1	Alat.....	25
3.2.2	Bahan	25
3.3	Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1	Persiapan Penelitian	25
3.3.2	Pengumpulan Sampel Penelitian.....	26
3.3.3	Prosedur Pembuatan.....	26
3.3.4	Prosedur Pengujian	27
3.4	Jumlah Benda Uji	28
3.5	Bagan Alir Penelitian	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Data dan Hasil Pengujian Material.....	30
4.1.1	Agregat Kasar	30
4.1.2	Agregat Halus	30
4.1.3	Aspal	31
4.1.4	Filler.....	32
4.2	Perhitungan Mix Design.....	32
4.3	Pengujian Marshall.....	34
4.4	Hasil Pengujian Marshall	34
4.4.1	Data Sampel Pengujian Marshall.....	34
4.5	Pembahasan Hasil Pengujian Marshall	40
4.5.1	Stabilitas.....	40
4.5.2	Kelelehan (<i>Flow</i>).....	41
4.5.3	<i>Marshall Quotient (MQ)</i>	42

4.5.4	Rongga Dalam Agregat (VMA).....	43
4.5.5	Rongga Dalam Campuran (VIM)	44
4.5.6	Rongga Terisi Aspal (VFA).....	45
BAB 5 PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Campuran AC-WC.....	7
Tabel 2. 2 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70	8
Tabel 2. 3 Ketentuan Agregat Kasar	13
Tabel 2. 4 Berat Jenis Agregat Kasar SNI	13
Tabel 2. 5 Persyaratan Agregat Halus.....	14
Tabel 2. 6 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	17
Tabel 2. 7 Contoh Batas-Batas “Bahan Bergradasi Senjang”	17
Tabel 2. 8 Ketentuan Untuk Aspal Keras	18
Tabel 2. 9 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Aspal Laston (AC)	19
Tabel 3. 1 Jumlah Sampel.....	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	30
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	30
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal	31
Tabel 4. 4 Pengujian Berat Jenis Filler	32
Tabel 4. 5 Berat Aspal dan Berat Total Agregat.....	33
Tabel 4. 6 Perhitungan Berat Agregat (gram) masing-masing saringan.....	33
Tabel 4. 7 Data Sampel Awal	34
Tabel 4. 8 Data Sampel Pengujian Marshall.....	35
Tabel 4. 9 Perhitungan Pengujian Marshall	36
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Stabilitas	40
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Kelelehan (Flow).....	41
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Marshall Quotient (MQ)	42
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Rongga Dalam Agregat (VMA).....	43
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Rongga Dalam Campuran (VIM).....	44
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Rongga Terisi Aspal (VFA)	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Perkerasan Jalan.....	7
Gambar 2. 2 Pasir Pantai.....	15
Gambar 2. 3 Batu Laterit.....	16
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 4. 1 Grafik Stabilitas	41
Gambar 4. 2 Grafik Flow	42
Gambar 4. 3 Grafik MQ.....	43
Gambar 4. 4 Grafik VMA.....	44
Gambar 4. 5 Grafik VIM.....	45
Gambar 4. 6 Grafik VFA	46