

TUGAS AKHIR

Nomor: 1705/WM/FT.S/SKR/2024

**PENGGUNAAN MATERIAL DARI *QUARRY* BENENAIN
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LATASTON *HRS-WC*
MODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN PLASTIK *LDPE*
TERHADAP PENGUJIAN *MARSHALL***



DISUSUN OLEH :

CHRISTINE MONALISA SERAN

NOMOR INDUK MAHASISWA :

211 20 154

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Nomor: 1705/WM/FT.S/SKR/2024

“PENGUNAAN MATERIAL DARI *QUARRY* BENENAIN
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LATASTON *HRS-WC*
MODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN PLASTIK *LDPE*
TERHADAP PENGUJIAN *MARSHALL*”

DISUSUN OLEH:

CHRISTINE MONALISA SERAN

NOMOR INDUK MAHASISWA :

211 20 154

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

PAULUS SIANTO, ST., MT.
NIDN: 0817047101

KRISANTOS RIA BELA, ST., MT.
NIDN: 1525059301

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT.
NIDN: 0809097401

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



DR. DON G. N. DA COSTA, ST., MT.
NIDN: 0820036801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Nomor: 1705/WM/FT.S/SKR/2024

**“PENGUNAAN MATERIAL DARI *QUARRY* BENENAIN
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LATASTON *HRS-WC*
MODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN PLASTIK *LDPE*
TERHADAP PENGUJIAN *MARSHALL*”**

DISUSUN OLEH:

CHRISTINE MONALISA SERAN

NOMOR INDUK MAHASISWA :

211 20 154

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI 1

IR. LAURENSIUS LULU, MM.

NIDN: 0820106401

PENGUJI 2

AZARYA BEES, ST., M.ENG.

NIDN: 1508019701

PENGUJI 3

PAULUS SIANTO, ST., MT.

NIDN: 0817047101

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Christine Monalisa Seran

Nomor Registrasi : 211 20 154

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**APENGGUNAAN MATERIAL DARI *QUARRY* BENENAIN SEBAGAI BAHAN
CAMPURAN LATASTON *HRS-WC* MODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN
PLASTIK *LDPE* TERHADAP PENGUJIAN *MARSHALL***

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan




Christine Monalisa Seran

MOTTO

“Tidak masalah seberapa lambat kamu berjalan, asalkan kamu tidak pernah berhenti.”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, penyertaan dan kasih-Nya sehingga dapat diselesaikannya Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan utama yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah **“PENGUNAAN MATERIAL *QUARRY* BENENAIN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LATASTON *HRS-WC* MODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN PLASTIK *LDPE* TERHADAP PENGUJIAN *MARSHALL*”**.

Dalam penulisan proposal ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun melalui doa. Oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan yaitu:

1. Bapak P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Paulus Sianto, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, mendampingi dan memberikan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Krisantos Ria Bela, S.T., M.T.selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, mendampingi dan memberikan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil serta Pegawai Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
7. Orang tua tersayang, Bapak Simon Seran, Mama Martha Fouk Kabosu, Ibu Elisabeth Fetok, Ibu Ana Kabosu, Bapak Joel Amaral, Kakak Didin Seran dan Dimas Bria serta adik-adik saya (Maya,Muti,Ketlin,Tasya,Isabela) dan semua keluarga yang telah memberi semangat, motivasi dan doa dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Orang-orang *special* dalam hidup saya Lita, Luisa, Jefa, Marisa, Weni, Ello, Sela,

Ella, Wanda, Reli, Mey, Asni, Yuyun, Tya, Annisa, Ona, Veny, Chika dan Alen Seran yang selalu ada dalam segala kondisi dan selalu memberi dukungan.

9. Teman-teman seperjuangan (Rep'C) Teknik Sipil 2020 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.

Akhir kata, Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dari penulisan yang akan datang.

Kupang, 5 Juli 2024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT KEASLIAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Umum	II-1
2.1.1 Perkerasan jalan	II-1
2.1.2 Lapis permukaan (<i>Surface Course</i>)	II-2
2.1.3 Polietilen (PE)	II-3
2.2 Bahan Campuran Beraspal Panas	II-5
2.2.1 Agregat	II-6
2.2.2 Bahan Pengisi (<i>filler</i>)	II-12
2.2.3 Aspal	II-13
2.2.4 Bahan Tambahan	II-14
2.3 Gradasi	II-14
2.3.1 Gradasi Seragam (<i>Uniform Graded</i>)	II-15
2.3.2 Gradasi Rapat (<i>Dense Graded</i>)	II-16

2.3.3	Gradasi Senjang (<i>Gap Graded</i>)	II-16
2.4	Sifat-Sifat Campuran	II-16
2.5	Karakteristik Campuran Beraspal	II-17
2.5.1	Stabilitas Lapisan Perkerasan Jalan	II-17
2.5.2	Durabilitas	II-18
2.5.3	Kelenturan (<i>Fleksibilitas</i>)	II-18
2.5.4	Ketahanan Terhadap Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-18
2.5.5	Kekesatan Terhadap <i>Slip</i> (<i>Skid Resistance</i>)	II-19
2.5.6	Kemudahan Pelaksanaan (<i>Workability</i>)	II-19
2.6	Sifat Volumetrik Campuran Aspal Beton	II-19
2.6.1	Berat Jenis <i>Bulk</i> Agregat	II-19
2.6.2	Berat Jenis Efektif Agregat	II-20
2.6.3	Berat Jenis Maksimum Campuran	II-20
2.6.4	Penyerapan Aspal	II-20
2.6.5	Kadar Aspal Efektif	II-21
2.6.6	Rongga Di Antara Mineral Agregat (VMA)	II-21
2.7	Uji <i>Marshall</i>	II-23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2	Jenis Data	III-1
3.2.1	Sumber Material.....	III-1
3.2.2	Jumlah Sampel	III-1
3.2.3	Cara Pengambilan Sampel di Lapangan	III-2
3.2.4	Proses Pengambilan Data	III-2
3.3	Diagram Alir Penelitian	III-4
3.4	Penjelasan Diagram Alir	III-5
3.4.1	Persiapan Alat dan Bahan	III-5
3.4.2	Pengambila Material	III-6
3.4.3	Pengujian Material	III-6
3.4.4	Pencampuran Plastik <i>LDPE</i>	III-9
3.4.5	Rencana Gradasi Agregat Gabungan	III-9
3.4.6	Memenuhi Spesifikasi	III-10

3.4.7 Penentuan Kadar Aspal Rencana	III-10
3.4.8 Rencana Benda Uji Kadar Aspal Rencana	III-10
3.4.9 <i>Test Marshall</i> Kadar Aspal Optimum	III-10
3.4.10 Rencana Benda Uji Kadar Aspal Optimum	III-10
3.4.11 Evaluasi Karakteristik <i>Marshall</i>	III-11
3.4.12 Pembahasan	III-11
3.4.13 Kesimpulan dan Saran	III-11

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan Data	IV-1
4.1.1 Pengambilan Material	IV-1
4.1.2 Data	IV-1
4.2 Analisa Data	IV-1
4.2.1 Pengujian Agregat Kasar	IV-1
4.2.2 Pengujian Agregat Halus	IV-6
4.2.3 Pengujian Filler	IV-9
4.2.4 Komposisi Gradasi Agregat Gabungan	IV-10
4.2.5 Memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2.....	IV-12
4.2.6 Menentukan Kadar Aspal Rencana	IV-13
4.2.7 Rancangan Benda Uji Kadar Aspal Perkiraan	IV-15
4.2.8 Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Penambahan Plastik <i>LDPE</i>	IV-15
4.2.9 Menentukan Kadar Aspal Optimum	IV-23
4.2.10 Rancangan Benda Uji Menggunakan KAO	IV-24
4.2.11 <i>Marshall</i> Setelah Penambahan Variasi Plastik <i>LDPE</i>	IV-25
4.2.12 Pembahasan <i>Marshall</i> Setelah Penambahan Plastik	IV-26
4.3 Pembahasan	IV-31

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA	xv
-----------------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-5
Tabel 2.1 Perbedaan Antara Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Kaku	II-2
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar	II-6
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus	II-9
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal	II-15
Tabel 2.5 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston	II-16
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keausan Agregat (Abrasi).....	IV-5
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu.....	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir	IV-7
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu.....	IV-8
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	IV-9
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> Semen	IV-9
Tabel 4.11 Hasil Komposisi Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-10
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Agregat Halus	IV-12
Tabel 4.13 Rekapitan Pekiraan Awal Kadar Aspal Rencana.....	IV-14
Tabel 4.14 Formula Campuran Rencana	IV-15
Tabel 4.15 Rangkuman Pengujian <i>Marshall</i> I Pada Campuran Normal	IV-16
Tabel 4.16 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas.....	IV-17
Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal dengan Kelelehan (<i>Flow</i>).....	IV-18
Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal dengan <i>MQ</i>	IV-19
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VMA</i>	IV-19
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VIM</i>	IV-20
Tabel 4.21 Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VFA</i>	IV-21
Tabel 4.22 Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan (<i>Density</i>).....	IV-22
Tabel 4.23 Berat Campuran Laston (HRS-WC) Menggunakan KAO	IV-24
Tabel 4.24 Berat Masing-Masing Variasi Plastik <i>LDPE</i>	IV-24

Tabel 4.25 Rangkuman <i>Marshall</i> Setelah Penambahan Plastik LDPE	IV-25
Tabel 4.26 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan Stabilitas	IV-26
Tabel 4.27 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan <i>Flow</i>	IV27
Tabel 4.28 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan <i>VMA</i>	IV-27
Tabel 4.29 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan <i>VIM</i>	IV-28
Tabel 4.30 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan <i>VFA</i>	IV-29
Tabel 4.31 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan <i>MQ</i>	IV-30
Tabel 4.32 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan Kepadatan	IV-31
Tabel 4.33 Karakteristik Fisik Material <i>Quarry</i> Benenain.....	IV-32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir	III-5
Gambar 4.1 Komposisi Gradasi Agregat Gabungan <i>HRS-WC</i>	IV-11
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-17
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan <i>Flow</i>	IV-18
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan <i>MQ</i>	IV-19
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan <i>VMA</i>	IV-20
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan <i>VIM</i>	IV-21
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan <i>VFA</i>	IV-22
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Kadar Aspal dengan Kepadatan	IV-22
Gambar 4.9 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum	IV-23
Gambar 4.10 Hubungan Variasi Plastik <i>LDPE</i> dengan Stabilitas	IV-26
Gambar 4.11 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan <i>Flow</i>	IV-27
Gambar 4.12 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan <i>VMA</i>	IV-28
Gambar 4.13 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan <i>VIM</i>	IV-29
Gambar 4.14 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan <i>VFA</i>	IV-30
Gambar 4.15 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan <i>MQ</i>	IV-30
Gambar 4.16 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan Kepadatan	IV-31

ABSTRAK

Sampah jenis plastik merupakan bagian paling dominan pada sampah anorganik. Salah satu alternatif yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan lingkungan yaitu dengan menggunakan kembali (reuse) plastik bekas sebagai bahan aditif saat pencampuran aspal, dikenal dengan Aspal Modifikasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik material yang memenuhi spesifikasi dan mengetahui karakteristik campuran beraspal terhadap pengaruh penambahan plastik jenis Low Density Poly Ethylene (LDPE) pada campuran Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC) dengan menggunakan material Quarry Benenain. Metode Penelitian ini menggunakan metode uji laboratorium meliputi pengujian Marshall. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 7.05 % dan selanjutnya menggunakan KAO yang didapat dari pengujian sebelumnya ditambahkan dengan variasi kadar plastik LDPE yang digunakan yaitu 0 %, 2 %, 4 %, 6 % dan 8 %. Dari hasil analisa yang dilakukan, semakin banyaknya kadar plastik LDPE yang dipakai maka akan semakin meningkatkan nilai stabilitas, MQ, dan VFA. Nilai VIM dan VMA semakin menurun seiring banyaknya kadar LDPE yang dipakai. Pada nilai stabilitas dan MQ mengalami peningkatan pada kadar plastik LDPE 0 % sampai dengan kadar plastik LDPE 8 %.

Kata Kunci: Plastik LDPE, HRS-WC, Parameter Marshall.