

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1143/W.M/FT.S/SKR/2019

**PENGARUH PENAMBAHAN PLASTIK *HIGH DENSITY*
POLYETHYLENE (HDPE) TERHADAP KARAKTERISTIK
MARSHALL CAMPURAN LASTON (AC-WC)**



**DISUSUN OLEH:
FRANSISKUS TNAME**

**NOMOR REGISTRASI
211 12 088**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2019**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN PLASTIK *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* (HDPE) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* CAMPURAN LASTON AC-WC

DISUSUN OLEH:

FRANSISKUS TNOME

NOMOR REGISTRASI:

211 12 088

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 080109 6303

PEMBIMBING 2


PRISEILA PENTEWATI, ST., M.Si
NIDN : 08 2605 7601

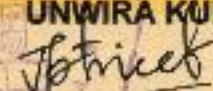
DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG**


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 080109 6303

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNWIRA KUPANG**


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN PLASTIK *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* (HDPE) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN LASTON AC-WC

DISUSUN OLEH:

FRANSISKUS TNOME

NOMOR REGISTRASI:

211 12 088

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1



Ir. LAURENSIUS LULU, MM
NIDN: 08 2010 6401

PENGUJI 2



STEFANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN: 08 0909 7401

PENGUJI 3



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 08 0109 6303



PENGARUH PENAMBAHAN PLASTIK *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* CAMPURAN LASTON (*AC-WC*)

Fransikus Tnome¹, Ir. Egidius Kalogo, MT²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira
2. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

ABSTRAK

Laston (*AC-WC*) merupakan salah satu lapisan struktural yang terdiri atas gabungan agregat dengan aspal keras, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu, agar dapat mutu pekerjaan yang baik, sesuai dengan spesifikasi, dalam hal ini fleksibel, kedap air dan mampu melayani arus lalu lintas yang melewatinya tanpa terjadi perubahan bentuk seperti gelombang, alur dan *bleeding*. Penggabungan agregat melalui beberapa tahap yaitu menggabungkan agregat halus (pasir alam dan abu batu) dan agregat kasar (batu pecah $\frac{1}{2}$ " dan batu pecah $\frac{3}{4}$ "), setelah itu kedua fraksi yaitu agregat halus dan kasar digabungkan menjadi satu proporsi campuran. Agregat campuran untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas-batas yang harus berada diluar daerah larangan.

Quary Naiola merupakan Quary baru yang berada di kota Kefa tepatnya di kecamatan Bikomi Selatan Desa NAIOLA, yang sekarang ini digunakan untuk pembangunan jalan di seluruh kota Kefamenanu. Namun yang belum adanya studi yang mendalam terhadap kinerja aspal beton, Oleh karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki kinerja campuran aspal beton dengan menggunakan bahan tambahan dalam campuran agregat aspal. Bahan tambah ada bermacam-macam namun memiliki harga yang tinggi, oleh karena itu mencoba untuk menggunakan bahan lain yang mudah didapat dan mampu menambah kualitas pada campuran laston sehingga dapat mengurangi kerusakan pada perkerasan. Salah satu bahan tersebut adalah plastik *high density polyethylene (HDPE)*.

Plastik *high density polyethylene (HDPE)* adalah plastik kaku yang digunakan untuk membuat botol susu, detergen, botol minyak, mainan, dan beberapa kantong plastik dan dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beraspal karena memiliki sifat keras hingga semi fleksibel tahan terhadap bahan kimia dan kelembapan, permeabel terhadap gas, mudah di proses dan di bentuk, melunak pada suhu 75°C awet dan tahan lama. Selain itu, penggunaan plastik *high density polyethylene (HDPE)* sebagai kemasan produk minuman dan makanan sangat banyak dilakukan sehingga limbah kemasan banyak yang terbuang percuma dan tidak dimanfaatkan oleh karena itu penggunaan plastik HDPE dapat mengurangi pencemaran limbah dan juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan perkerasan jalan dalam menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur, dan *bleeding*. Pengaruh penambahan plastik HDPE dalam campuran laston akan diketahui melalui parameter pengujian *Marshall*. Pentingnya plastik *high density polyethylene (HDPE)* dalam campuran beraspal telah diketahui bahwa jika kadar plastik *high density polyethylene (HDPE)* bertambah maka nilai penetrasi semakin rendah. Nilai penetrasi yang rendah akan mengakibatkan nilai stabilitas yang tinggi.

Kata Kunci : Bahan Tambah, Laston (*AC-WC*), Plastik *HDPE*, Pengujian *Marshall*, Quari Naiola.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia - Nya sehingga Draft II Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Draft II Tugas Akhir ini diajukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Draft I Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Draft II Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang.
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT. Selaku dosen pembimbing I yang telah membantu selama penyusunan Draft II Tugas Akhir ini.
3. Ibu Priseila Pentewati. Selaku dosen pembimbing II yang telah membantu selama penyusunan Draft II Tugas Akhir ini.
4. Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2012 yang telah membantu selama proses penyusunan Draft II Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Draft II Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata menyadari bahwa Draft II ini masih ada kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan untuk penyempurnaan Draft II Tugas Akhir ini.

Kupang, Juni 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR..... vi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... I-1

1.2 Rumusan Masalah..... I-2

1.3 Tujuan Penelitian I-2

1.4 Manfaat Penelitian I-2

1.5 Batasan Masalah I-3

1.6 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu I-3

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Umum II-1

2.2 Sifat dan fungsi lapis aspal beton II-5

2.3 Lapis aspal beton AC-WC..... II-6

2.4 konstruksi perkerasan lentur jalan raya II-7

2.5 Bahan agregat II-10

 2.5.1 Agregat halus II-10

 2.5.2 Agregat kasar II-11

 2.5.3 bahan pengisi II-12

2.6 Aspal..... II-13

2.7 plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) II-14

2.8 Gradasi agregat..... II-16

2.9 Karakteristik campuran aspal beton..... II-17

 2.9.1 Stabilitas II-17

 2.9.2 Keawetan..... II-18

 2.9.3 Kelenturan II-19

 2.9.4 Tahanan geser/kekesatan II-19

2.9.5 Ketahanan terhadap kelelahan	II-20
2.9.6 Kedap air	II-20
2.9.7 Mudah dilaksanakan	II-20
2.10 Parameter pengujian marshall	II-20
2.11 Hubungan antara kadar aspal dengan parameter <i>marshall</i>	II-24
2.12 Rumus-rumus untuk campuran beraspal.....	II-25

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Data	III-1
3.1.1 Jenis data	III-1
3.1.2 Sumber data	III-1
3.1.3 Jumlah data	III-2
3.1.4 Waktu pengambilan data	III-4
3.1.5 Proses pengambilan data	III-4
3.2 Proses pengambilan data	III-5
3.2.1 Diagram alir	III-5
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir	III-7
3.2.2.1 Pengambilan material dan Persiapan Alat	III-7
3.2.2.2 Pekerjaan persiapan	III-8
3.2.2.3 Pengujian Material	III-8
3.2.2.4 Rancangan proporsi agregat gabungan.....	III-10
3.2.2.5 Memenuhi spesifikasi	III-11
3.2.2.6 Penentuan kadar aspal rencana	III-12
3.2.2.7 Rancangan benda uji marshall	III-12
3.2.2.8 Uji marshall untuk mendapatkan kadar aspal optimum	III-13
3.2.2.9 Penentuan kadar aspal optimum.....	III-13
3.2.2.10 Rancangan benda uji marshall <i>ac-wc</i> dengan menambahkan variasi kadar plastik.....	III-14
3.2.2.11 Test marshall	III-14
3.2.2.12 Evaluasi karakteristik marshall	III-15
3.2.2.13 Kesimpulan dan saran	III-15

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan alat dan pengambilan material	IV-1
4.1.1 Persiapan alat	IV-1
4.1.2 Pengambilan material	IV-1

4.1.2	Data sekunder	IV-2
4.2	Pengujian Materiall	IV-2
4.2.1	Data primer	IV-3
4.2.1.1	Pengujian Agregat kasar	IV-3
4.2.1.1.1	Pengujian Analisa Saringan	IV-3
4.2.1.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-3
4.2.1.1.3	Pemeriksaan abrasi	IV-5
4.2.1.2	Pengujian Agregat Halus	IV-6
4.2.1.2.1	Pengujian Analisa Saringan.....	IV-6
4.2.1.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-7
4.2.1.3	Pengujian Bahan Pengisi (Filler).....	IV-10
4.2.1.3.1	Pengujian Analisa Saringan.....	IV-11
4.3	Rancangan Gradasi Proporsi Agregat Gabungan	IV-11
4.4	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)	IV-14
4.5	Rancangan Benda Uji Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV-15
4.6	Pengujian <i>Marshall</i>	IV-16
4.7	Analisa Parameter <i>Marshall</i>	IV-17
4.7.1	Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	IV-22
4.8	Rancangan Benda Uji dengan Penambahan plastik high density polyethylene.....	IV-23
4.8.1	<i>Marshall Tes</i>	IV-24
4.8.2	Analisa Parameter <i>Marshall</i> Akibat Penambahan high density polyethylene...IV-24	
4.8.2.1	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap kepadatan.....	IV-25
4.8.2.2	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap stabilitas.....	IV-25
4.8.2.3	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap <i>flow</i>	IV-26
4.8.2.4	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap <i>vim</i>	IV-27
4.8.2.5	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap VMA	IV-28
4.8.2.6	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap VFB	IV-28
4.8.2.7	Pengaruh Penambahan Plastik High Density polyethylene terhadap Rasio partikel.....	IV-29

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....V-1
5.2 SaranV-4

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu.....	I-5
Tabel 2.1 Hasil pengujian plastik HDPE	II-2
Tabel 2.2 Hasil pengujian penetrasi aspal plastik HDPE	II-2
Tabel 2.3 Hasil pengujian titik lembek aspal plastik HDPE	II-3
Tabel 2.4 Hasil pengujian titik lembek aspal plastik	II-4
Tabel 2.5 Persyaratan sifat campuran laston	II-6
Tabel 2.6 Ketentuan agregat halus	II-11
Tabel 2.7 Ketentuan gradasi agregat kasar.....	II-12
Tabel 2.8 persyaratan bahan pengisi (Filler)	II-13
Tabel 2.9 Persyaratan Aspal Keras	II-14
Table 3.1. Komposisi campuran plastik HDPE terhadap aspal 60/70.....	III-2
Tabel 3.2 Jumlah Sampel dari Lapangan	III-2
Tabel 3.3. Kebutuhan Benda Uji Untuk Menentukan KAO.....	III-4
Tabel 3.4 Kebutuhan Benda Uji Untuk Uji Marshall pada KAO dengan penambahan Variasi Kadar Plastik	III-4
Tabel 3.5. Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal	III-12
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-3
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar	IV-5
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Abu Batu	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Pasir Alam	IV-6
Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Pasir Alam	IV-7
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Abu Batu	IV-8
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Gradasi Bahan Pengisi (Filler)	IV-11
Tabel 4.11 Tabel Rekap Gradasi Individu.....	IV-12
Tabel 4.12 Kombinasi Atau Penggabungan Agregat	IV-14
Tabel 4.13 Formula Campuran Rencana.....	IV-17
Tabel 4.14 Formula Campuran Rencana dengan Aspal	IV-17
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Marshall.....	IV-18
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Marshall.....	IV-25
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Marshall dengan Perendaman 30 menit	IV-25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan penetrasi aspal-plastik terhadap kadar plastik.....	II-3
Gambar 2.2 Hubungan berat jenis aspal-plastik terhadap kadar plastik	II-4
Gambar 2.3 Struktur Lapis Perkerasan Jalan Raya	II-8
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-5
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan	IV-15
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan	IV-18
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VIM	IV-19
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VMA	IV-20
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VFB.....	IV-20
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas	IV-21
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Lelehan (Flow).....	IV-22
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan dan Ratio Partikel Lolos saringan #No.200 (0,075 mm) dan Kadar Aspal Efektif	IV-23
Gambar 4.9 Grafik Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum	IV-24
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap Kepadatan.....	IV-26
Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap Stabilitas.....	IV-27
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap <i>Flow</i>	IV-27
Gambar 4.13 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap <i>VIM</i>	IV-28
Gambar 4.14 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap <i>VMA</i>	IV-29
Gambar 4.15 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap <i>VFB</i>	IV-30
Gambar 4.16 Grafik Pengaruh Penambahan plastik HDPE Terhadap Rasio Partikel	IV-31