

TUGAS AKHIR

**PENGARUH AIR LAUT TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL
PEN 60/70 UNTUK Lapis Permukaan (STUDI KASUS: JALAN PLUIT
KARANG AYU BARAT, PLUIT, JAKARTA UTARA)**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Pembimbing:

Reni Karno Kinashi, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Mercu Buana

2020

ABSTRAK

Judul : PENGARUH AIR LAUT TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PEN 60/70 UNTUK LAPIS PERMUKAAN (STUDI KASUS: JALAN PLUIT KARANG AYU BARAT, PLUIT, JAKARTA UTARA), Nama : Rizky Heryanto, NIM : 41116010079, Dosen Pembimbing : Reni Karno Kinasih, S.T., M.T., 2020

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi lama perendaman air laut dan air bersih terhadap karakteristik campuran aspal pen 60/70 lapis permukaan atau AC-WC, kemudian menentukan seberapa besar pengaruh air laut dan air bersih tersebut terhadap karakteristik campuran aspal pen 60/70 lapis permukaan atau AC-WC, serta menganalisis seberapa besar pengaruh dari variasi lama perendaman air laut dan air bersih kemudian membandingkan besar pengaruh perendaman air laut dan air bersih terhadap karakteristik campuran aspal pen 60/70 lapis permukaan atau AC-WC. Pengujian dilakukan dengan *Marshall Test* untuk mendapatkan nilai karakteristik campuran aspal yaitu nilai VIM (*Void in Mix*), VMA (*Void in Material Agregat*), VFA (*Void in Filled with Asphalt*), kelelahan (*flow*), stabilitas dan MQ (*Marshall Quotient*).

Setelah dilakukan pengujian didapat nilai karakteristik campuran aspal terendam air laut yaitu nilai VIM pada perendaman 24 jam sebesar 10.55%; 48 jam sebesar 11.15%; 72 jam sebesar 12.37%, nilai VMA pada perendama 24 jam sebesar 20.76%; 48 jam sebesar 21.30%; 72 jam sebesar 22.38%, nilai VFA pada perendama 24 jam sebesar 49.19%; 48 jam sebesar 47.64%; 72 jam sebesar 44.71%, nilai Stabilitas *Marshall* pada perendama 24 jam sebesar 1965.49 kg; 48 jam sebesar 1786.02 kg; 72 jam sebesar 1568.46 kg, nilai Kelelahan pada perendama 24 jam sebesar 4.56 mm; 48 jam sebesar 5.33 mm; 72 jam sebesar 5.80 mm, nilai MQ pada perendama 24 jam sebesar 430.84 kg/mm; 48 jam sebesar 337.35 kg/mm; 72 jam sebesar 270.52 kg/mm. Sedangkan nilai karakteristik campuran aspal terendam air bersih yaitu nilai VIM pada perendaman 24 jam sebesar 4.49%; 48 jam sebesar 5.32%; 72 jam sebesar 5.65%, nilai VMA pada perendama 24 jam sebesar 15.39%; 48 jam sebesar 16.13%; 72 jam sebesar 16.42%, nilai VFA pada perendama 24 jam sebesar 70.99%; 48 jam sebesar 67.08%; 72 jam sebesar 65.59%, nilai Stabilitas *Marshall* pada perendama 24 jam sebesar 2074.99 kg; 48 jam sebesar 1806.68 kg; 72 jam sebesar 1645.89 kg, nilai Kelelahan pada perendama 24 jam sebesar 3.43 mm; 48 jam sebesar 3.77 mm; 72 jam sebesar 4.41 mm, nilai MQ pada perendama 24 jam sebesar 607.13 kg/mm; 48 jam sebesar 479.77 kg/mm; 72 jam sebesar 373.58 kg/mm. Kemudian untuk perbandingan nilai karakteristik campuran aspal terendam air laut dan air bersih yaitu nilai VIM pada perendaman 24 jam sebesar 6.06%; 48 jam sebesar 5.83%; 72 jam sebesar 6.72%, nilai VMA pada perendama 24 jam sebesar 5.37%; 48 jam sebesar 5.17%; 72 jam sebesar 5.95%, nilai VFA pada

perendama 24 jam sebesar 21.80%; 48 jam sebesar 19.45%; 72 jam sebesar 20.88%, nilai Stabilitas *Marshall* pada perendama 24 jam sebesar 109.50 kg; 48 jam sebesar 20.66 kg; 72 jam sebesar 77.43 kg, nilai Kelelahan pada perendama 24 jam sebesar 1.13 mm; 48 jam sebesar 1.56 mm; 72 jam sebesar 1.39 mm, nilai MQ pada perendama 24 jam sebesar 176.28 kg/mm; 48 jam sebesar 142.43 kg/mm; 72 jam sebesar 103.06 kg/mm,

Kata kunci : Air laut, Lapis permukaan, Laston AC-WC, *Marshall Test*



ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of variations in the length of immersion in sea water and clean water on the characteristics of the 60/70 layer surface pen asphalt mixture or AC-WC, then determine how much influence the sea water and clean water have on the characteristics of the 60/70 layer surface pen asphalt mixture. or AC-WC, as well as analyzing the influence of the variation of the length of immersion in sea water and clean water then comparing the effect of immersion in sea water and clean water on the characteristics of the 60/70 layer surface pen asphalt mixture or AC-WC. The test was carried out with the Marshall Test to obtain the characteristic values of the asphalt mixture, namely the value of VIM (Void in Mix), VMA (Void in Aggregate Material), VFA (Void in Filled with Asphalt), flow, stability and MQ (Marshall Quotient).

After testing, the characteristic values of the asphalt mixture submerged in seawater were obtained, namely the VIM value for 24 hours immersion of 10.55%; 48 hours of 11.15%; 72 hours at 12.37%, the VMA value for 24 hours immersion was 20.76%; 48 hours of 21.30%; 72 hours of 22.38%, the VFA value of 24 hours of immersion was 49.19%; 48 hours of 47.64%; 72 hours of 44.71%, Marshall Stability value for 24 hours immersion of 1965.49 kg; 48 hours of 1786.02 kg; 72 hours of 1568.46 kg, the melting value for 24 hours of immersion is 4.56 mm; 48 hours 5.33 mm; 72 hours of 5.80 mm, the MQ value for 24 hours of immersion is 430.84 kg / mm; 48 hours of 337.35 kg / mm; 72 hours of 270.52 kg / mm. While the characteristic value of the asphalt mixture submerged in clean water is the VIM value for 24 hours of immersion of 4.49%; 48 hours 5.32%; 72 hours of 5.65%, the VMA value for 24 hours of immersion is 15.39%; 48 hours at 16.13%; 72 hours of 16.42%, the VFA value of 24 hours of immersion is 70.99%; 48 hours of 67.08%; 72 hours at 65.59%, Marshall stability value for 24 hours immersion is 2074.99 kg; 48 hours of 1806.68 kg; 72 hours at 1645.89 kg, the melting value for 24 hours immersion was 3.43 mm; 48 hours 3.77 mm; 72 hours is 4.41 mm, the MQ value for 24 hours immersion is 607.13 kg / mm; 48 hours of 479.77 kg / mm; 72 hours of 373.58 kg / mm. Then for comparison of the characteristic values of the mixture of asphalt submerged in sea water and clean water, namely the VIM value for 24 hours immersion of 6.06%; 48 hours 5.83%; 72 hours of 6.72%, the VMA value for 24 hours of immersion was 5.37%; 48 hours 5.17%; 72 hours of 5.95%, the value of VFA in 24 hours of immersion is 21.80%; 48 hours at 19.45%; 72 hours of 20.88%, Marshall stability value for 24 hours of immersion 109.50 kg; 48 hours of 20.66 kg; 72 hours of 77.43 kg, the melting value for 24 hours of immersion is 1.13 mm; 48 hours by 1.56 mm; 72 hours of 1.39 mm, the MQ value of 24 hours of immersion is 176.28 kg / mm; 48 hours of 142.43 kg / mm; 72 hours of 103.06 kg / mm,

Keywords: Sea water, Surface layer, Laston AC-WC, Marshall Test

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Heryanto
Nomor Induk Mahasiswa : 41116010079
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 26 September 2020
Yang memberikan pernyataan



Rizky Heryanto

NIM : 41116010079

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Air Laut Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Pen 60/70 Untuk Lapis Permukaan (Studi Kasus: Jalan Pluit Karang Ayu Barat, Pluit, Jakarta Utara)

Disusun oleh :

Nama : Rizky Heryanto
NIM : 41116010079
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 26 September 2020

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

Reni Karno Kinasih, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Ketua Penguji

Mukhlisya Dewi Ratna Putri, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya persembahkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, pertolongan dan karunia-Nya semata sehingga saya mampu menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Air Laut Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Pen 60/70 Untuk Lapisan Permukaan Di Jalan Pluit Karang Ayu Barat, Pluit, Jakarta Utara”. Segala keterbatasan yang ada pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang maksimal diharapkan dapat memecahkan masalah yang ada di masyarakat. Penyusunan tugas akhir adalah salah satu persyaratan kelulusan pada Universitas Mercu Buana Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil. Penyusunannya dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran, serta jalan keluar dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Bapak, Ibu, Kakak dan keluarga saya yang selalu memberikan motivasi dan doa.
3. Acep Hidayat, ST, MT, Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Reni Karno Kinasih, ST, MT selaku dosen pembimbing
5. Dosen Pengudi Sidang Tugas Akhir yang sudah memberikan masukan terhadap tugas akhir saya.
6. Para dosen program studi Teknik Sipil yang telah membekali ilmu selama kuliah di Universitas Mercu Buana.
7. Teman-teman mahasiswa angkatan 2015 Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan support dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Teman-teman mahasiswa angkatan 2016 Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan support dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu – persatu yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Akhir kata diucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena diharapkan atas segala saran dan masukan dari berbagai pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan bisa menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Jakarta, April 2020



DAFTAR ISI

COVER

ABSTRAK

SURAT PERNYATAAN

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENDAHULUAN I-1

1.1 Latar Belakang Masalah I-1

1.2 Identifikasi Masalah I-2

1.3 Perumusan Masalah I-3

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian I-3

1.5 Manfaat Penelitian I-4

1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah I-4

1.7 Sistematika Penulisan I-5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA II-1

2.1 Perkerasan Jalan II-1

2.2 Perkerasan Lentur II-2

2.2.1 Laston Lapis Aus (AC-WC) II-4

2.3 Agregat II-5

2.3.1 Agregat Kasar II-6

2.3.2 Agregat Halus II-7

2.3.3 Bahan Pengisi (<i>filler</i>)	II-7
2.4 Gradasi Agregat	II-7
2.5 Aspal	II-9
2.5.1 Aspal Polimer	II-13
2.6 Campuran Aspal Beton.....	II-14
2.6.1 Lapisan Aspal Beton (Laston)	II-14
2.6.2 Sifat dan Karakteristik Campuran Aspal	II-15
2.6.3 Macam-Macam Metode Pencampuran Aspal.....	II-17
2.7 Air Laut dan Pengaruhnya Pada Campuran Aspal	II-18
2.8 Marshall Test	II-19
2.9 Penelitian Terdahulu	II-23
2.10 Hipotesa Sementara	II-29
BAB III METODA PENELITIAN.....	III-1
3.1 Umum	III-1
3.2 Bahan-Bahan.....	III-5
3.3 Acuan Normatif	III-6
3.4 Pengujian Material Agregat	III-6
3.4.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	III-6
3.4.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	III-8
3.4.3 Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles	III-9
3.5 Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	III-10
3.5.1 Uji Penetrasi.....	III-10
3.5.2 Uji Titik Lembek	III-11
3.5.3 Uji Titik Nyala dan Titik Bakar	III-12
3.5.4 Uji Berat Jenis dan <i>Ter</i>	III-13

3.5.5 Uji Daktilitas	III-13
3.6 Pengujian <i>Mix Design</i>	III-14
3.7 Pengujian <i>Marshall</i>	III-15
3.8 Perendaman Sampel Dalam Air Laut dan Uji <i>Marshall</i>	III-16
3.9 Rencana Kegiatan Penelitian	III-17
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Umum	IV-1
4.2 Pengujian Agregat.....	IV-2
4.2.1 Berat Jenis Agregat	IV-3
4.2.2 Berat Jenis <i>Filler</i>	IV-4
4.2.3 Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles	IV-5
4.3 Pengujian Aspal	IV-5
4.3.1 Pengujian Penetrasi Aspal	IV-6
4.3.2 Pengujian Titik Lembek Aspal	IV-6
4.3.3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	IV-7
4.3.4 Pengujian Berat Jenis Aspal	IV-9
4.3.5 Pengujian Daktilitas	IV-9
4.4 <i>Mix Design</i> Untuk Kadar Aspal Optimum	IV-11
4.5 Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Kadar Aspal Optimum	IV-13
4.6 Pengujian Air Laut.....	IV-16
4.7 Pengujian Perendaman Sample Menggunakan Air Bersih, Air Laut dan Pengujian <i>Maeshall</i>	IV-17
4.8 Kesimpulan	IV-26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	IV-1
5.1 Kesimpulan	IV-1

5.2 Saran	IV-3
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1



DAFTAR TABEL

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-7
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Camuran Aspal.....	II-8
Tabel 2.5 Persyaratan SNI Aspal Minyak pen 60/70.....	II-13
Tabel 2.6 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston	II-15
Tabel 2.7 Pengolahan Data Marshall	II-21
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji Untuk Menentukan Nilai KAO.....	III-4
Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji Dengan Variasi Perendaman.....	III-4
Tabel 3.2 Acuan Normatif	III-6
Tabel 4.1 Berat Jenis Agregat Kasar	IV-3
Tabel 4.2 Berat Jenis Agregat Halus	IV-4
Tabel 4.3 Berat Jenis <i>Filler</i> Semen Portland	IV-4
Tabel 4.4 Keausan Agregat.....	IV-5
Tabel 4.5 Pengujian Penetrasi Aspal	IV-6
Tabel 4.6 Pengujian Titik Lembek Aspal	IV-6
Tabel 4.7 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	IV-7
Tabel 4.8 Pengujian Berat Jenis Aspal	IV-9
Tabel 4.9 Pengujian Daktilitas.....	IV-9
Tabel 4.10 <i>Mix Design</i> Kadar Aspal 5%	IV-11
Tabel 4.11 <i>Mix Design</i> Kadar Aspal 5,5%	IV-11
Tabel 4.12 <i>Mix Design</i> Kadar Aspal 6%	IV-12
Tabel 4.13 Berat Benda Uji	IV-12

Tabel 4.14 Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-13
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kadar Air Laur	IV-17
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Perendaman Menggunakan Air Besih dan Air Laut	IV-17



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur	II-2
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 4.1 Diagram Alir Analisis Data	IV-2
Gambar 4.2 Grafik Nilai VIM	IV-13
Gambar 4.3 Grafik Nilai VMA.....	IV-14
Gambar 4.4 Grafik Nilai VFA	IV-14
Gambar 4.5 Grafik Nilai Stabilitas <i>Marshall</i>	IV-15
Gambar 4.6 Grafik Nilai Kelelahan	IV-15
Gambar 4.7 Grafik Nilai MQ.....	IV-16
Gambar 4.8 Grafik Kadar Aspal Optimum.....	IV-16
Gambar 4.9 Grafik VIM Air Bersih dan Air Laut	IV-18
Gambar 4.10 Grafik VMA Air Bersih dan Air Laut	IV-19
Gambar 4.11 Grafik VFA Air Bersih dan Air Laut	IV-20
Gambar 4.12 Grafik Stabilitas <i>Marshall</i> Air Bersih dan Air Laut	IV-21
Gambar 4.13 Grafik Kelelahan Air Bersih dan Air Laut	IV-22
Gambar 4.14 Grafik MQ Air Bersih dan Air Laut	IV-24