

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET SIR 20 TERHADAP  
CAMPURAN LASTON AC-WC**

Laporan Tugas Akhir  
Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Oleh:**

**Chrison Gomgom Arahon Lumban Tobing**

**NPM: 170216851**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
JULI 2021**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

### **PENGARUH PENAMBAHAN KARET SIR 20 TERHADAP CAMPURAN LASTON AC-WC**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 23 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan

A 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp is placed over the signature. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAL', and 'TEMPEL'. The serial number '405CAJX277062432' is visible at the bottom of the stamp.

(Chrison Lumban Tobing)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PENGARUH PENAMBAHAN KARET SIR 20 TERHADAP CAMPURAN

### LASTON AC-WC

Oleh:


CHRISON GOMGOM ARAHON LUMBAN TOBING

NPM: 170216851

Telah diuji dan disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, .....

Pembimbing



( Ir. JF. Soandriane Linggo, M.T. )

Disahkan oleh:



Studi Teknik Sipil

Ketua

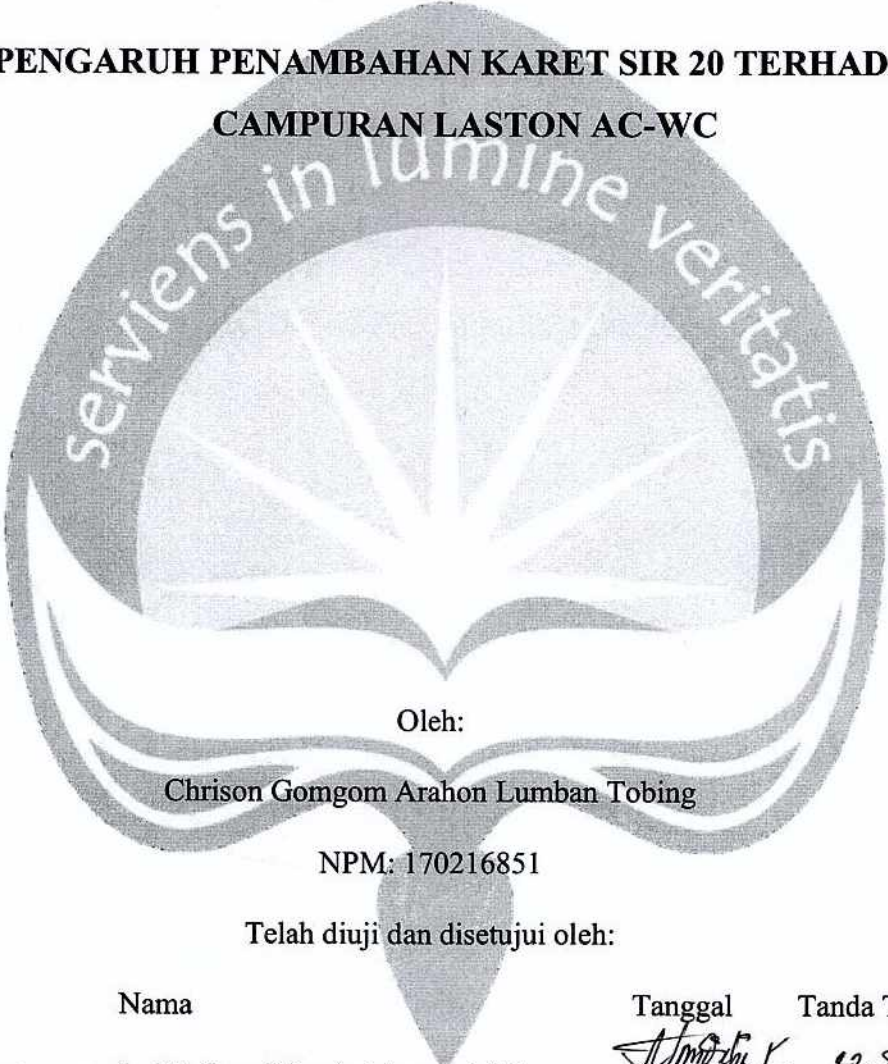
FAKULTAS  
TEKNIK

( Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. )

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PENGARUH PENAMBAHAN KARET SIR 20 TERHADAP CAMPURAN LASTON AC-WC



Oleh:

Chrison Gomgom Arahon Lumban Tobing

NPM: 170216851

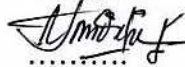
Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama


Tanggal

Tanda Tangan

Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.

 12.8.2021

Sekretaris : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.

 12/8/2021

Anggota : Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.

 .....

## KATA HANTAR

Dengan menghantarkan segala puji dan syukur penulis tujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat, dan penyertaan-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi Teknik Sipil di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Saat penyusunan Skripsi dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN KARET SIR 20 TERHADAP CAMPURAN LASTON AC-WC”, terdapat rintangan yang penulis lalui namun dengan bantuan secara moral dan bimbingan yang penulis dapatkan dari beberapa pihak penulis mampu melalui rintangan tersebut dengan baik. Maka dari itu penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada beberapa pihak, antara lain:

1. Ayahanda Monang Lumban Tobing, S.T., M.T., Ibunda Lastiur Nadapdap, Adek Ruthris Lumban Tobing, Adek Hesrin Lumban Tobing, dan Adek Reynard Lumban Tobing serta seluruh keluarga besar penulis untuk doa, support, nasihat, arahan selama penulis menjalani sekolah di perantauan.
2. Bapak Dr. Eng Luky Handoko, S.T., M.T., sebagai Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. sebagai Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Ibu Ir. JF. Soandrihanie Linggo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia untuk membimbing selama pengerjaan Tugas Akhir sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang memberikan ilmu saat masa perkuliahan.
7. Teman - teman Angkatan 2017, teman - teman komunitas serta teman - teman yang lainnya yang membantu penulis selama perkuliahan.
8. Kekasih penulis Yohana Febria Siburian untuk perjuangan dan motivasi yang diberikan saat pengerjaan Tugas Akhir.
9. Bapak dan Ibu pegawai Pusat Penelitian Pengembangan Jalan dan Jembatan Bandung untuk bimbingan dan arahnya dalam pengerjaan Tugas Akhir.

Di akhir kalimat, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan karena kesempurnaan hanya milik Tuhan. Kritik dan masukan dari pembaca sangat diharapkan oleh penulis untuk menyempurnakan Tugas Akhir dan semoga dapat berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 13 Juli 2021

Penulis,

Chrison Gomgom Arahon Lumban Tobing

NPM: 170216851

## Daftar Isi

|  |      |
|--|------|
| JUDUL .....  | i    |
| PERNYATAAN.....  | ii   |
| PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....                            | iii  |
| PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....                               | iv   |
| KATA HANTAR.....   | v    |
| DAFTAR ISI.....  | vii  |
| DAFTAR TABEL.....  | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xiii |
| INTISARI.....  | xiii |
| BAB I_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.....                               | 4    |
| BAB II_TINJAUAN PUSTAKA.....                                 | 5    |
| 2.1    Perkerasan Jalan .....                                | 5    |
| 2.2    Bahan Dasar Penyusun Konstruksi Perkerasan Jalan..... | 6    |
| 2.2.1    Aspal .....   | 6    |

|                                |  |    |
|--------------------------------|--|----|
| 2.2.2                          | Agregat.....   | 7  |
| 2.2.3                          | Bahan tambah .....   | 8  |
| 2.3                            | Karakteristik Campuran Aspal .....   | 9  |
| BAB III LANDASAN TEORI.....    |  | 11 |
| 3.1                            | Perkerasan Laston AC-WC .....  | 11 |
| 3.1.1                          | Aspal .....  | 12 |
| 3.1.2                          | Agregat.....   | 12 |
| 3.2                            | Penggunaan Karet SIR 20 Sebagai Bahan Tambah Aditif Campuran<br>Laston ..... | 15 |
| 3.3                            | Karakteristik Campuran Aspal .....   | 16 |
| BAB IV METODE PENELITIAN ..... |  | 21 |
| 4.1                            | Tahap Persiapan Penelitian.....  | 21 |
| 4.1.1                          | Bahan bahan.....   | 21 |
| 4.1.2                          | Alat alat penguji.....   | 21 |
| 4.2                            | Tahap Pengerjaan Penelitian .....  | 23 |
| 4.2.1                          | Pengujian agregat.....   | 23 |
| 4.2.2                          | Pengujian aspal .....  | 24 |
| 4.2.3                          | Pembuatan benda uji.....   | 24 |
| 4.2.4                          | Pengujian <i>marshall</i> .....  | 25 |
| 4.3                            | Persiapan Karet SIR 20 Sebagai Bahan Tambah Zat Aditif.....                  | 25 |



|                        |  |    |
|------------------------|--|----|
| 4.4                    | Kadar Aspal Rencana .....                                  | 26 |
| 4.5                    | Diagram Alir.....  | 27 |
| BAB V PEMBAHASAN ..... |  | 28 |
| 5.1                    | Hasil Penelitian.....                                      | 28 |
| 5.1.1                  | Hasil pemeriksaan aspal Pen.60/70 .....                    | 28 |
| 5.1.2                  | Hasil pemeriksaan agregat .....                            | 29 |
| 5.1.3                  | Hasil pengujian <i>Marshall</i> .....                      | 29 |
| 5.2                    | Analisis karakteristik <i>Marshall</i> .....               | 30 |
| 5.2.1                  | <i>Void In Mix (VIM)</i> .....                             | 31 |
| 5.2.2                  | <i>Void Mix Asphalt (VMA)</i> .....                        | 32 |
| 5.2.3                  | <i>Void Filled Asphalt (VFA)</i> .....                     | 34 |
| 5.2.4                  | Stabilitas.....  | 36 |
| 5.2.5                  | Pelelehan.....   | 38 |
| 5.2.6                  | Kepadatan (Density) .....                                  | 39 |
| 5.2.7                  | <i>Marshall Quotient (QM)</i> .....                        | 41 |
| 5.3                    | Kadar Aspal Optimum.....                                   | 42 |
| 5.3.1                  | Kadar aspal optimum tanpa penambahan karet SIR 20.....     | 42 |
| 5.3.2                  | Kadar aspal optimum dengan penambahan 4% karet SIR 20..... | 43 |
| 5.3.3                  | Kadar aspal optimum dengan penambahan 5% karet SIR 20..... | 44 |
| 5.3.4                  | Kadar aspal optimum dengan penambahan 6% karet SIR 20..... | 45 |

|                                   |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| 5.3.5                             | Kadar aspal optimum dengan penambahan 7% karet SIR 20..... | 46 |
| 5.4                               | Penerapan Penggunaan Aspal Karet SIR 20 di Lapangan.....   | 47 |
| 5.5                               | Biaya Aspal Karet SIR 20 .....                             | 48 |
| 5.6                               | Penambahan Umur Aspal Karet SIR 20.....                    | 49 |
| BAB VI_KESIMPULAN DAN SARAN ..... |  | 50 |
| 6.1                               | Kesimpulan.....  | 50 |
| 6.2                               | Saran.....   | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |  | 52 |
| LAMPIRAN.....                     |  | 54 |

## Daftar Tabel

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3.1 Syarat Campuran Lapis Aspal Beton .....                         | 11 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi Aspal Penetrasi 60/70 .....                         | 12 |
| Tabel 3.3 Spesifikasi Agregat Kasar .....                                 | 13 |
| Tabel 3.4 Spesifikasi Agregat Halus .....                                 | 14 |
| Tabel 3.5 Spesifikasi Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal ..... | 14 |
| Tabel 3.6 Persyaratan Mutu Karet SIR 20 .....                             | 16 |
| Tabel 3.7 Spesifikasi Campuran Laston .....                               | 17 |
| Tabel 4.1 Variasi Sampel Benda Uji.....                                   | 25 |
| Tabel 5.1 Hasil pemeriksaan aspal Pen.60/70.....                          | 28 |
| Tabel 5.2 Hasil pemeriksaan agregat kasar.....                            | 29 |
| Tabel 5.3 Hasil pemeriksaan agregat halus.....                            | 29 |
| Tabel 5.4 Hasil Marshall Test .....                                       | 30 |
| Tabel 5.5 Hasil VIM .....   | 31 |
| Tabel 5.6 Hasil VMA.....  | 33 |
| Tabel 5.7 Hasil VFA .....   | 34 |
| Tabel 5.8 Hasil Stabilitas .....  | 36 |
| Tabel 5.9 Hasil Pelelehan.....  | 38 |
| Tabel 5.10 Hasil Kepadatan .....  | 39 |
| Tabel 5.11 Hasil Marshall Quotient .....                                  | 41 |
| Tabel 5.12 Hasil <i>Marshall Test</i> Tanpa Penambahan Karet SIR 20 ..... | 42 |
| Tabel 5.13 Hasil <i>Marshall Test</i> Penambahan 4% Karet SIR 20.....     | 43 |
| Tabel 5.14 Hasil <i>Marshall Test</i> Penambahan 5% Karet SIR 20.....     | 44 |
| Tabel 5.15 Hasil <i>Marshall Test</i> Penambahan 6% Karet SIR 20.....     | 45 |
| Tabel 5.16 Hasil <i>Marshall Test</i> Penambahan 7% Karet SIR 20.....     | 46 |

## Daftar Gambar

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....                              | 27 |
| Gambar 5.1 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan VIM .....        | 31 |
| Gambar 5. 2 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dengan VMA .....       | 33 |
| Gambar 5.3 Grafik Hubungan antara Kadar aspal dengan VFA .....        | 35 |
| Gambar 5.4 Grafik Hubungan antara Stabilitas dengan kadar aspal ..... | 37 |
| Gambar 5.5 Grafik Hubungan antara kadar aspal dan pelelehan.....      | 38 |
| Gambar 5.6 Grafik Hubungan antara Kadar aspal dan Kepadatan .....     | 40 |
| Gambar 5.7 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dengan QM.....          | 41 |
| Gambar 5. 8 Grafik KAO tanpa Karet .....                              | 43 |
| Gambar 5.9 Grafik KAO Penambahan 4% Karet SIR 20.....                 | 44 |
| Gambar 5.10 Grafik KAO Penambahan 5% Karet SIR 20.....                | 45 |
| Gambar 5.11 Grafik KAO Penambahan 6% Karet SIR 20.....                | 46 |
| Gambar 5.12 Grafik KAO Penambahan 7% Karet SIR 20.....                | 47 |

## **Intisari**

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET SIR 20 TERHADAP CAMPURAN LASTON AC-WC**, Chrison Gomgom Arahun Lumban Tobing, NPM 170216851, Tahun 2021, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sebagai negara berkembang Indonesia sedang meningkatkan pembangunan ekonomi dan sektor yang paling mendukung yaitu transportasi karena sering digunakan sebagai mobilisasi sehari-hari. Untuk itu diperlukan kualitas perkerasan jalan yang mumpuni agar mobilisasi sehari-hari dapat berjalan dengan lancar. Perbaikan kualitas perkerasan jalan khususnya bagian AC-WC dapat dilakukan dengan menambahkan karet SIR 20 sebagai bahan tambah aditif.

Penelitian dilakukan untuk membandingkan nilai karakteristik *marshall* dengan cara uji *marshall*. Penambahan karet SIR 20 yang digunakan sebanyak 4%, 5%, 6%, dan 7% terhadap berat aspal dan masing masing kadar aspal yang digunakan sebanyak 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7% serta menggunakan *filler* 1%. Penelitian ini mengikuti persyaratan yang tertera pada Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018.

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan karet SIR 20 sebagai bahan tambah zat aditif pada campuran laston AC-WC mampu meningkatkan kualitas perkerasan jalan. Peningkatan kualitas perkerasan jalan paling baik pada penambahan karet SIR 20 sebanyak 5% dengan KAO sebesar 6,25%. Jika diterapkan di lapangan perkerasan jalan dengan penambahan karet SIR 20 memiliki umur jalan dua kali lebih lama dibandingkan dengan perkerasan jalan biasanya.

**Kata Kunci:** Karet SIR 20, Laston AC-WC, KAO