

**PENGARUH LATERIT SEBAGAI AGREGAT KASAR DAN KAPUR  
SEBAGAI FILLER TERHADAP STABILITAS MARSHALL PADA  
PERKERASAN AC-WC**

*THE EFFECT OF LATERITE AS RUDE AGGREGATE AND LIME AS FILLER  
ON MARSHALL STABILITY ON AC-WC PAVEMENT*

**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:**

**REZA PAHLAWAN**

**1811102443053**

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

**2022**

**Pengaruh Laterit sebagai Agregat Kasar dan Kapur sebagai Filler terhadap  
Stabilitas Marshall pada Perkerasan AC-WC**

*The Effect of Laterite as Rude Aggregate and Lime as Filler on Marshall Stability  
On AC-WC Pavement*

**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:**

**Reza Pahlawan**  
**1811102443053**

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

**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PENGARUH LATERIT SEBAGAI AGREGAT KASAR DAN KAPUR SEBAGAI FILLER TERHADAP STABILITAS MARSHALL PADA PERKERASAN AC-WC

*“The Effect Of Laterite As Rude Aggregate And Lime As Filler On Marshall  
Stability On AC-WC Pavement”*

### TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Disusun Oleh:

**REZA PAHLAWAN**

**1811102443053**

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan dosen pembimbing  
Dosen Pembimbing

(Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T.) /

NIDN. 1103128104

**LEMBAGA PENGESAHAN DEWAN PENGUJI**  
**PENGARUH LATERIT SEBAGAI AGREGAT KASAR DAN KAPUR**  
**SEBAGAI FILLER TERHADAP STABILITAS MARSHALL PADA**  
**PERKERASAN AC-WC**

*“The Effect Of Laterite As Rude Aggregate And Lime As Filler On Marshall  
Stability On AC-WC Pavement”*

Disusun Oleh:

**REZA PAHLAWAN**  
**1811102443053**

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

Pada hari : Jumat  
Tanggal : 8 Juli 2022

**Pitoyo, S.T., M. Sc.**  
**NIDN. 1119128401**



(Ketua Dewan Penguji)

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



(Anggota 1 Dewan Penguji)

**Adde Currie Siregar, S.T., M.T.**  
**NIDN. 1106037802**



(Anggota 2 Dewan Penguji)

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



(Pitoyo, S.T., M. Sc.)  
NIDN. 1119128401

## Pengaruh Laterit sebagai Agregat Kasar dan Kapur sebagai Filler terhadap Stabilitas Marshall pada Perkerasan AC-WC

Reza Pahlawan<sup>1</sup>, Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: [1811102443053@umkt.ac.id](mailto:1811102443053@umkt.ac.id)

### INTISARI

Penelitian kali ini mencoba menggunakan campuran fraksi batu laterit sebagai pengganti agregat kasar dan kapur sebagai pengganti bahan pengganti filler yang diharapkan menambah daya tahan dan mendapat kelayakan untuk penggunaan bahan tersebut. Penelitian ini bertujuan agar dapat mengetahui mengetahui nilai karakteristik dari parameter Marshall Stabilitas. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yakni penggunaan percobaan untuk mendapatkan hasil dari Stabilitas parameter Marshall dengan demikian akan terlihat pemanfaatan batu laterit dan kapur tulis dengan variasi kadar aspal 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7% serta bertujuan agar mendapatkan nilai KAO yang dihasilkan melalui kadar aspal yang digunakan dengan klasifikasi Bina Marga 2018. Dengan hasil yang didapatkan terhadap nilai Density, Stabilitas, Flow, Marshall Quotient dan parameter Marshall lainnya seperti VMA, VFA, VIM. Pada variasi kadar aspal 6,5% dan 7% mendapatkan nilai VIM 2,717 dan 1,702 mengingat nilai minimum VIM 3% maka dari itu untuk kadar aspal 6,5% dan 7% belum mencukupi. Nilai VIM mengalami peningkatan dengan mengurangi persentase aspal. Kadar aspal 6% menunjukkan bahwa variasi tersebut memenuhi karakteristik marshall keseluruhan dan diidentifikasi nilai kadar aspal optimum 6% diantaranya nilai VMA 19,065%, VFA 70,363%, VFA 3,881%, Stabilitas 988 kg, *Flow* 3,07 mm, Marshall Quotient 322,299 kg/mm

Kata kunci: Stabilitas, *flow*, KAO, parameter marshall, aspal AC-WC

***The Effect of Laterite as Rude Aggregate and Lime as Filler on Marshall Stability on AC-WC Pavement***

Reza Pahlawan<sup>1</sup>, Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: [1811102443053@umkt.ac.id](mailto:1811102443053@umkt.ac.id)

**ABSTRACT**

*This study tried to use a mixture of laterite rock fraction as a substitute for coarse aggregate and lime as a substitute for filler material which is expected to increase durability and obtain feasibility for the use of these materials. This study aims to determine the value of the characteristics of the Marshall Stability parameter. This study uses an experimental method, namely the use of experiments to get results from the Marshall parameter stability so that it will be seen the use of laterite and chalk with variations in asphalt content of 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7% and aims to get the KAO value generated through the asphalt content used with the 2018 Bina Marga classification. With the results obtained for the values of Density, Stability, Flow, Marshall Quotient and other Marshall parameters such as VMA, VFA, VIM. In the variation of asphalt content of 6.5% and 7%, the VIM values of 2.717 and 1.702 are given considering the minimum VIM value of 3%, therefore for the asphalt content of 6.5% and 7% it is not sufficient. The value of VIM has increased by reducing the percentage of asphalt. Asphalt content of 6% indicates that the variation meets the overall marshall characteristics and identified the optimum asphalt content value of 6% including VMA 19.065%, VFA 70.363%, VFA 3.881%, Stability 988 kg, Flow 3.07 mm, Marshall Quotient 322.299 kg/mm*

*Keywords: Stability, flow, KAO, Marshall parameters, asphalt AC-WC*

## PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur selalu kita panjatkan kehadiran Allah subhanallah wa ta'ala. Yang telah memberikat rahmat besar dan kesehatan kepada penulis oleh karna-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "*Pengaruh Laterit Sebagai Agregat Kasar dan Kapur Sebagai Filler Terhadap Stabilitas Marshall Pada Perkerasan AC-WC*". Hasil laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian langsung di laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Tugas akhir disusun sebagai syarat lulus pendidikan strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada proses penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan berupa saran, masukan dan bimbingan dari dosen pembimbing yang telah membantu menyempurnakan isi laporan tugas akhir ini. Oleh sebab itu penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat dibawah ini :

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 Pitoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing selama berlangsungnya kegiatan tugas akhir ini, yang telah banyak memberikan saran, masukan dan ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Segenap jajaran Dosen Program Studi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah mendidik dan banyak memberikan ilmu bermanfaat bagi penulis selama perkuliahan.
6. Kepada ibu dan almarhum bapak saya serta keluarga yang senantiasa memberikan doa dan nasihat kepada penulis.

7. Kepada seluruh pihak seperjuangan yang membantu dalam kegiatan penelitian sebagai data penulisan laporan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga segala pertolongan baik mendapat berkah dari Allah subhanallah wa ta'ala. Pada akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karna keterbatasan ilmu yang saya punya . untuk itu saya mengharap kritik dan saran yang membangun untuk laporan penelitian ini.

Akhir kata, wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Samarinda, 29 Juni 2022

(Reza Pahlawan)  
NIM. 1811102443053



## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| <u>HALAMAN PERSETUJUAN</u> .....              | i   |
| <u>LEMBAGA PENGESAHAN DEWAN PENGUJI</u> ..... | ii  |
| <u>INTISARI</u> .....                         | iii |
| <u>ABSTRACT</u> .....                         | iv  |
| <u>PRAKATA</u> .....                          | v   |
| <u>DAFTAR ISI</u> .....                       | vii |
| <u>DAFTAR TABEL</u> .....                     | x   |
| <u>DAFTAR GAMBAR</u> .....                    | xi  |
| <u>BAB I</u> .....                            | 1   |
| <u>PENDAHULUAN</u> .....                      | 1   |
| <u>1.1 Latar Belakang</u> .....               | 1   |
| <u>1.2 Rumusan Masalah</u> .....              | 2   |
| <u>1.3 Tujuan</u> .....                       | 2   |
| <u>1.4 Manfaat</u> .....                      | 2   |
| <u>1.5 Batasan Masalah</u> .....              | 3   |
| <u>1.6 Luaran</u> .....                       | 3   |
| <u>BAB II</u> .....                           | 4   |
| <u>LANDASAN TEORI</u> .....                   | 4   |
| <u>2.1 Tinjauan Pustaka</u> .....             | 4   |
| <u>2.1.1 Penelitian Terdahulu</u> .....       | 4   |
| <u>2.2 Dasar Teori</u> .....                  | 5   |
| <u>2.3 Lapis Aspal Beton</u> .....            | 5   |
| <u>2.4 Bahan Campuran Beton Aspal</u> .....   | 6   |
| <u>2.4.1 Agregat Kasar</u> .....              | 6   |
| <u>2.4.2 Laterit</u> .....                    | 7   |
| <u>2.4.3 Agregat Halus</u> .....              | 8   |
| <u>2.4.4 Filler</u> .....                     | 8   |
| <u>2.4.5 Kapur Tulis</u> .....                | 9   |
| <u>2.4.6 Aspal</u> .....                      | 9   |
| <u>2.4.7 Gradasi Agregat Gabungan</u> .....   | 9   |

|  |    |
|--|----|
| <u>2.5 Marshall Test</u> .....                                     | 10 |
| <u>2.5.1 Perhitungan Marshall</u> .....                            | 11 |
| <u>BAB III</u> .....   | 17 |
| <u>METODE PENELITIAN</u> .....                                     | 17 |
| <u>3.1 Lokasi Penelitian Dan Waktu</u> .....                       | 17 |
| <u>3.2 Alat Dan Bahan</u> .....                                    | 18 |
| <u>3.2.1 Alat</u> .....  | 18 |
| <u>3.2.2 Bahan</u> .....   | 21 |
| <u>3.2.3 Jumlah Sampel Benda Uji</u> .....                         | 22 |
| <u>3.2.4 Rancangan Campuran Mix Design</u> .....                   | 23 |
| <u>3.2.5 Tahapan Pembuatan Sampel</u> .....                        | 23 |
| <u>3.3 Tahapan Pengujian Marshall</u> .....                        | 25 |
| <u>3.4 Prosedur Penelitian</u> .....                               | 25 |
| <u>3.4.1 Pengujian di Laboratorium</u> .....                       | 26 |
| <u>3.5 Analisis data</u> .....                                     | 26 |
| <u>3.6 Bagan Alir Penelitian/Flowchat</u> .....                    | 27 |
| <u>BAB IV</u> .....  | 28 |
| <u>PEMBAHASAN</u> .....  | 28 |
| <u>4.1 Data dan Hasil Pengujian Material</u> .....                 | 28 |
| <u>4.1.1 Agregat Kasar</u> .....                                   | 28 |
| <u>4.1.2 Agregat Halus</u> .....                                   | 29 |
| <u>4.2 Perhitungan Mix Design</u> .....                            | 31 |
| <u>4.2.1 Data Analisis Saringan</u> .....                          | 31 |
| <u>4.2.2 Kadar Aspal</u> .....                                     | 32 |
| <u>4.3 Berat Jenis Aspal</u> .....                                 | 40 |
| <u>4.4 Berat Agregat dan Ukuran Sampel Pengujian</u> .....         | 42 |
| <u>4.5 Pengujian Marshall</u> .....                                | 44 |
| <u>4.5.1 Data Hasil Perhitungan Stabilitas, Flow, dan MQ</u> ..... | 44 |
| <u>4.5.2 Data Hasil Perhitungan <i>Density</i></u> .....           | 48 |
| <u>4.5.3 Data Hasil Perhitungan VMA, VFA dan VIM</u> .....         | 51 |
| <u>4.5.4 Nilai Kadar Aspal Optimum</u> .....                       | 53 |
| <u>BAB V</u> .....   | 56 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <u>KESIMPULAN DAN SARAN</u> ..... | 56 |
| <u>5.1 Kesimpulan</u> .....       | 56 |
| <u>5.2 Saran</u> .....            | 56 |
| <u>DAFTAR PUSTAKA</u> .....       | 1  |
| <u>LAMPIRAN</u> .....             | 3  |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b><u>Tabel 2. 1</u></b> Ketentuan agregat kasar .....                              | 7  |
| <b><u>Tabel 2. 2</u></b> Ketentuan agregat halus .....                              | 8  |
| <b><u>Tabel 2. 3</u></b> Ketentuan Aspan Pen.60/70 .....                            | 9  |
| <b><u>Tabel 2. 4</u></b> Gradasi agregat gabungan pada campuran beraspal.....       | 10 |
| <b><u>Tabel 2. 5</u></b> Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston AC.....              | 11 |
| <b><u>Tabel 4. 1</u></b> Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan .....                 | 28 |
| <b><u>Tabel 4. 2</u></b> Pengujian Berat Jenis Agregat halus dan penyerapan.....    | 28 |
| <b><u>Tabel 4. 3</u></b> Pengujian saringan agregat.....                            | 30 |
| <b><u>Tabel 4. 4</u></b> Analisis Saringan.....                                     | 31 |
| <b><u>Tabel 4. 5</u></b> Kadar aspal .....  | 32 |
| <b><u>Tabel 4. 6</u></b> Berat total kebutuhan aspal .....                          | 33 |
| <b><u>Tabel 4. 7</u></b> Komposisi agregat pada kadar aspal 5% .....                | 35 |
| <b><u>Tabel 4. 8</u></b> Komposisi agregat pada kadar aspal 5,5% .....              | 36 |
| <b><u>Tabel 4. 9</u></b> Komposisi agregat pada kadar aspal 6% .....                | 37 |
| <b><u>Tabel 4. 10</u></b> Komposisi agregat pada kadar aspal 6,5% .....             | 38 |
| <b><u>Tabel 4. 11</u></b> Komposisi agregat pada kadar aspal 7% .....               | 39 |
| <b><u>Tabel 4. 12</u></b> Berat jenis aspal.....                                    | 40 |
| <b><u>Tabel 4. 13</u></b> Timbangan berat agregat .....                             | 43 |
| <b><u>Tabel 4. 14</u></b> Tebal dan diameter benda uji .....                        | 44 |
| <b><u>Tabel 4. 15</u></b> Data awal pengujian marshall .....                        | 45 |
| <b><u>Tabel 4. 16</u></b> Hasil stabilitas, flow dan marshall quotient .....        | 45 |
| <b><u>Tabel 4. 17</u></b> Hasil perhitungan density .....                           | 45 |
| <b><u>Tabel 4. 18</u></b> Hasil Perhitungan VMA, VFA dan VIM .....                  | 51 |
| <b><u>Tabel 4. 19</u></b> Hasil pengujian kadar aspal optimum .....                 | 54 |
| <b><u>Tabel 4. 20</u></b> Hasil pengujian Kadar aspal optimum dengan parameter..... | 54 |
| <b><u>Tabel 4. 21</u></b> Kadar Aspal Optimum.....                                  | 55 |

**DAFTAR GAMBAR**

|   |    |
|---|----|
| <b><u>Gambar 2. 1</u></b> Batu laterit .....    | 7  |
| <b><u>Gambar 3. 2</u></b> Oven.....             | 18 |
| <b><u>Gambar 3. 3</u></b> Saringan .....        | 18 |
| <b><u>Gambar 3. 4</u></b> Water Bath .....      | 19 |
| <b><u>Gambar 3. 5</u></b> Kompor .....          | 19 |
| <b><u>Gambar 3. 6</u></b> Alat Marshall .....   | 20 |
| <b><u>Gambar 3. 7</u></b> Mould.....            | 20 |
| <b><u>Gambar 3. 8</u></b> Timbangan .....       | 20 |
| <b><u>Gambar 3. 9</u></b> Batu Laterit .....    | 21 |
| <b><u>Gambar 3. 10</u></b> Pasir Palu .....     | 21 |
| <b><u>Gambar 3. 11</u></b> Kapur .....          | 22 |
| <b><u>Gambar 3. 12</u></b> Aspal Pen 60/70..... | 22 |