

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR :1709/WM/F.TS/SKR/2024**

---

**PENGGUNAAN ROUNDED AGREGAT TERHADAP VARIASI  
5%, 10%, 15% PADA PEMADATAN BERAT LAPIS  
PONDASI HRS-BASE**



**DISUSUN OLEH:**

**GODEFRIDO BORGES COA**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 18 136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG  
2024**

# LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBARAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

NOMOR : 1709/WM/F. TS/SKR/2024

“ PENGGUNAAN ROUNDED AGREGAT TERHADAP VARIASI  
5%, 10%, 15% PADA PEMADATAN BERAT LAPIS  
PONDASI HRS-BASE “

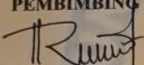
DISUSUN OLEH:

**GODEFRIDO BORGES COA**


NOMOR REGISTRASI:  
211 18 136

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

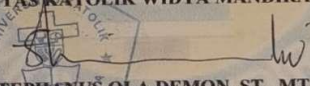
  
MAURITIUS L. R. NAIKOFI, ST., MT  
NIDN: 08 2209 8803

PEMBIMBING II

  
CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng  
NIDN: 08 1906 9102

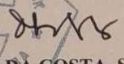
DISETUJUI OLEH:

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

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

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

  
Dr. DON G. DA COSTA, ST., MT  
NIDN: 08 2003 1801

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1709/WM/F. TS/SKR/2024**

**“ PENGGUNAAN ROUNDED AGREGAT TERHADAP VARIASI  
5%, 10%, 15% PADA PEMADATAN BERAT LAPIS**

**PONDASI HRS-BASE “**

**DISUSUN OLEH:**

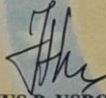
**GODEFRIDO BORGES COA**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 18 136**

**DIPERIKSA OLEH:**

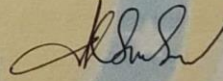
**PENGUJI I**



**GREGORIUS P. USBOKO, ST., MT**

**NIDN: 15 2505 9201**

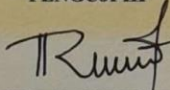
**PENGUJI II**



**SRI SANTI SERAN, ST., M.Si**

**NIDN: 08 1511 8303**

**PENGUJI III**



**MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT**

**NIDN: 08 2209 8803**

## PERNYATAAN KEASLIAN

### PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Godefrido Borges Coa  
Nomor Registrasi : 211 18 136  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGGUNAAN ROUNDED AGREGAT TERHADAP VARIASI 5%, 10%, 15% PADA PEMADATAN BERAT LAPIS PONDASI HRS-BASE”**, adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat.

Apabila dikemudian hari ditentukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan : di Kupang

: 12 November 2024



Godefrido Borges Coa

# BERITA ACARA



UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jln. Biara Karmel Sanjuan Penfui- Kupang Telp. (0380) 826987 Kupang

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI/KOMPREHENSIF

Pada hari ini, ..... tanggal ..... bulan ..... tahun ..... Jam .....  
telah diadakan Ujian Sarjana Program Studi Sipil Skripsi/Komprehensif bagi mahasiswa :

Nama : Godefrido Borges coa  
No. Reg. : 211 18 136  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik sipil  
Judul Skripsi : penggunaan Rounded Agregat terhadap variasi  
5%, 10%, 15% pada pemadatan Berat lapis pondasi HRS-BASE

Di hadapan Panitia Ujian Skripsi/Komprehensif yang terdiri dari :

1. Ketua : .....
2. Sekretaris : .....
3. Pembimbing Utama : Mauribus. I. P. Naikof
4. Pembimbing Pendamping : Christani. C. Manubulu
5. Anggota Penguji : 1. Siti Santi. L.M.F. derah, ST, Msi.  
2. Gregorius. P. Usboko, ST, MT.  
3. ....

Hasil Ujian diperoleh sebagai berikut :

Lulus dengan nilai : 82 ( Delapan puluh dua ..... )  
Belum lulus dan diberi kesempatan untuk ujian ulang pada hari ..... tgl. ....  
Hasil ujian ulang ( ..... )

Mengetahui :  
Ketua Pelaksana,

(Mauribus. I. P. Naikof:)

Kupang, 30/07/2024  
Sekretaris Pelaksana,

(Christani. C. Manubulu)

## MOTTO

**“JANGAN PERNAH MENILAI DARI PENCAPAIAN YANG  
SAYA RAIH, TETAPI MELAINKAN DARI SEBERAPA  
SERING SAYA JATUH NAMUN BERHASIL BANGKIT  
KEMBALI”.**

**Refleksi Pribadi**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Penelitian Tugas Akhir ini diselesaikan dengan baik. Draft II Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat dalam memperoleh gelar Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Draft II Tugas Akhir, keberhasilan yang diperoleh tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terimah kasih kepada:

1. P. Dr. Philipus Tule, SVD. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Dr. Don Gaspar 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 Mauritius Ido Rivendi Naikofi ST., MT selaku Dosen pembimbing I Tugas Akhir yang dengan setia membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Christiani C.A Manubulu, ST., M.Eng selaku Dosen pembimbing II Tugas Akhir yang dengan setia membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun material selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil Angkatan 18” dan teman lainnya, Ivan leba, kk opy, Mama reti, Epa, kk nunu, kk try, Yunny amuna, Yeriko, Ewal, Wira, Dae, Ikkal amsikan, Marsel alias atino, Sony max, yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

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

Kupang, Juli 2024

Penulis



## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan agregat alami berbentuk bulat (rounded aggregate) pada campuran aspal beton tipe HRS-BASE dengan variasi komposisi 5%, 10%, dan 15%. Penelitian dilakukan untuk mengetahui sifat mekanis material rounded aggregate, kadar aspal optimum, dan kinerja campuran pada setiap interval persentase. Agregat alami memiliki bentuk yang berbeda dengan agregat buatan, mempengaruhi ikatan dalam campuran. Dengan pengujian laboratorium, penelitian ini memberikan panduan toleransi penggunaan agregat alami dalam material perkerasan, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya tanpa mengurangi kualitas perkerasan.

**Kata Kunci :** Agregat bulat, campuran aspal beton, HRS-BASE, sifat mekanis, kadar aspal optimum, perkerasan jalan

## **Abstract**

This study aims to examine the effect of using rounded natural aggregate in HRS-BASE asphalt concrete mixtures with composition variations of 5%, 10%, and 15%. The research investigates the mechanical properties of rounded aggregate material, optimum asphalt content, and mixture performance at each percentage interval. Natural aggregates differ in shape from artificial aggregates, impacting the bond within the mixture. Through laboratory testing, this study provides guidelines on tolerance levels for natural aggregate use in pavement materials, aiming to enhance cost efficiency without compromising pavement quality.

**Keywords :** Rounded aggregate, asphalt concrete mixture, HRS-BASE, mechanical properties, optimum asphalt content, road pavement

## DAFTAR ISI

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| <b>COVER</b> .....                | <b>i</b>    |
| <b>LEMBARAN PENGESAHAN</b> .....  | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBARAN PERSETUJUAN</b> ..... | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....  | <b>iv</b>   |
| <b>BERITA ACARA</b> .....         | <b>v</b>    |
| <b>MOTTO</b> .....                | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....       | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....              | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....           | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....         | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....        | <b>xvii</b> |

### BAB I PENDAHULUAN

|  |     |
|--|-----|
| 1.1 Latar Belakang.....                          | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                         | I-3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                       | I-4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                      | I-4 |
| 1.5 Batasan Masalah.....                         | I-5 |
| 1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu..... | I-5 |

### BAB II LANDASAN TEORI

|   |       |
|---|-------|
| 2.1 Agregat.....  | II-1  |
| 2.1.1 Agregat Kasar.....  | II-1  |
| 2.1.2 Agregat Halus.....  | II-2  |
| 2.1.3 Bentuk Agregat.....   | II-2  |
| 2.1.4 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....                          | II-3  |
| 2.1.5 Kualitas Agregat.....   | II-4  |
| 2.1.6 Syarat Mutu Agregat.....                                      | II-4  |
| 2.1.7 Produksi Agregat Batu Pecah.....                              | II-11 |
| 2.2 Aspal.....  | II-13 |
| 2.3 Job Mix Formula.....  | II-16 |
| 2.4 Jenis Perkerasan.....   | II-17 |
| 2.5 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan Raya.....                    | II-17 |
| 2.6 Lapis Tipis Beton Aspal.....                                    | II-17 |
| 2.7 Campuran HRS-WC ( <i>Hot Rolled Sheet Wearing Course</i> )..... | II-18 |

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| 2.8   | Uraian Singkat Metode <i>Marshall Test</i> .....                  | I-18  |
| 2.8.1 | Parameter <i>Marshall</i> .....                                   | II-19 |
| 2.8.2 | Perencanaan Campuran Dengan Metode <i>Marshall</i> .....          | II-23 |
| 2.8.3 | Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter <i>Marshall</i> .... | II-23 |
| 2.8.4 | Durabilitas .....   | II-23 |
| 2.8.5 | Parameter Dan Formula Perhitungan .....                           | II-25 |

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

|          |  |        |
|----------|--|--------|
| 3.1      | Material Yang Digunakan .....  | III-1  |
| 3.2      | Peralatan Yang Digunakan .....   | III-1  |
| 3.3      | Data.....  | III-3  |
| 3.3.1    | Jenis Data .....   | III-3  |
| 3.3.2    | Cara Pengambilan Sampel .....  | III-3  |
| 3.3.3    | Proses Pengambilan Data .....  | III-4  |
| 3.4      | Diagram Alir Penelitian .....  | III-5  |
| 3.4.1    | Penjelasan Diagram Alir.....   | III-7  |
| 3.4.1.1  | <i>Studi Literatur</i> .....   | III-7  |
| 3.4.1.2  | Persiapan Alat Bahan Dan Data.....   | III-7  |
| 3.4.1.3  | Pengujian Properti Material .....  | III-7  |
| 3.4.1.4  | Rancangan Gradasi Agregat Gabungan .....   | III-9  |
| 3.4.1.5  | Rancangan Benda Uji Dengan Kadar Aspal Rencana .....   | III-9  |
| 3.4.1.6  | Pembuatan Briket Untuk Uji <i>Mashall</i> Tahap I<br>Dalam Pemadatan Ringan Dan Sedang ..... | III-10 |
| 3.4.1.7  | Penentuan KAO Berdasarkan Karakteristik Campuran..   | III-11 |
| 3.4.1.8  | Perencanaan Campuran Berdasarkan KAO<br>Dengan Variasi Penambahan Agregat Alami .....        | III-11 |
| 3.4.1.9  | Pembuatan Benda Uji Sesuai KAO Untuk Uji<br><i>Marshall</i> Tahap II .....                   | III-11 |
| 3.4.1.10 | Perendaman Benda Uji Pada Suhu 60°C.....   | III-11 |
| 3.4.1.11 | Analisa Data .....   | III-12 |
| 3.4.1.12 | Kesimpulan Dan Saran.....  | III-12 |

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

|     |                                     |      |
|-----|-------------------------------------|------|
| 4.1 | Persiapan Alat Bahan Dan Data ..... | IV-1 |
|-----|-------------------------------------|------|

|         |  |       |
|---------|--|-------|
| 4.1.1   | Persiapan Peralatan .....  | V-1   |
| 4.1.2   | Persiapan Material .....   | IV-2  |
| 4.1.3   | Data Primer .....  | IV-2  |
| 4.1.4   | Data Sekunder .....  | IV-2  |
| 4.2     | Pengambilan Material.....  | IV-3  |
| 4.3     | Analisa Data .....   | IV-3  |
| 4.3.1   | Agregat Kasar .....  | IV-3  |
| 4.3.1.1 | Pengujian Analisa Saringan .....   | IV-3  |
| 4.3.1.2 | Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air .....   | IV-5  |
| 4.3.1.3 | Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin <i>Los Angelos</i><br>(Abrasi) .....  | IV-8  |
| 4.3.2   | Angularitas .....  | IV-11 |
| 4.3.3   | Agregat Halus .....  | IV-11 |
| 4.3.3.1 | Pengujian Analisa Saringan .....   | IV-12 |
| 4.3.3.2 | Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air .....   | IV-13 |
| 4.3.4   | Bahan Pengisi / <i>Filler</i> .....  | IV-15 |
| 4.3.4.1 | Pengujian Analisa Saringan .....   | IV-15 |
| 4.3.5   | Rancangan Gradasi Agregat Gabungan .....   | IV-16 |
| 4.3.6   | Rancangan Benda Uji Dengan Kadar Aspal Rencana .....   | IV-19 |
| 4.3.7   | Pembuatan Briket Untuk Uji <i>Marshall</i> Tahap I Dalam<br>Pemadatan Sedang .....                                     | IV-21 |
| 4.3.7.1 | Pembahasan Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tahap I .....   | IV-25 |
| 4.3.8   | Penentuan Kadar Aspal Optimum .....  | IV-34 |
| 4.3.9   | Perencanaan Campuran Berdasarkan KAO Dengan Variasi<br>Penambahan Agregat Alami Dengan Interval<br>10%, 20%, 30% ..... | IV-37 |
| 4.3.10  | Pembuatan Benda Uji Sesuai KAO Untuk Uji <i>Marshall</i><br>Tahap II .....   | IV-44 |
| 4.3.11  | Pembahasan Hubungan Parameter <i>Marshall</i> Dengan KAO<br>Pada Setiap Variasi Dan Perndaman .....                    | IV-58 |
| 4.3.12  | Durabilitas .....  | IV-67 |
| 4.3.13  | Analisa Indeks Kekuatan Sisa (IKS) .....   | IV-67 |

|   |       |
|---|-------|
| 4.3.14 Analisa Indeks Durabilitas Pertama (IDP) .....       | V-71  |
| 4.3.15 Analisa Indeks Durabilitas Kedua (IDK) .....         | IV-73 |
| 4.3.16 Perbandingan Hasil Dengan Penelitian Terdahulu ..... | IV-75 |

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 4.1 Kesimpulan..... | V-1 |
| 4.2 Saran .....     | V-5 |

**DAFTAR PUSTAKA .....** **xiv**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

|   |       |
|---|-------|
| <b>Tabel 1.1</b> Rekapitulasi Pengujian <i>Marshall</i> AC-WC Untuk Kadar Aspal Optimum (KAO) ..... | I-3   |
| <b>Tabel 2.1</b> Ketentuan Agregat Kasar.....   | II-5  |
| <b>Tabel 2.2</b> Ukuran Nominal Agregat Kasar Penampang Dingin Untuk Campuran Beraspal .....        | II-6  |
| <b>Tabel 2.3</b> Ketentuan Agregat Halus.....   | II-7  |
| <b>Tabel 2.4</b> Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal.....                       | II-9  |
| <b>Tabel 2.5</b> Contoh Batas-batas “Bahan Bergradasi Senjang” .....                                | II-9  |
| <b>Tabel 2.6</b> Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston.....   | II-9  |
| <b>Tabel 3.1</b> Persyaratan Campuran Lapis Beton Aspal .....                                       | III-2 |
| <b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar $\frac{3}{4}$ ” .....               | IV-4  |
| <b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang $\frac{1}{2}$ ” .....              | IV-5  |
| <b>Tabel 4.3</b> Batu Pecah $\frac{3}{4}$ ” .....   | IV-6  |
| <b>Tabel 4.4</b> Batu Pecah $\frac{1}{2}$ ” .....   | IV-6  |
| <b>Tabel 4.5</b> Agregat Alami $\frac{3}{4}$ ”.....   | IV-7  |
| <b>Tabel 4.6</b> Agregat Alami $\frac{1}{2}$ ”.....   | IV-7  |
| <b>Tabel 4.7</b> Uji Abrasi Agregat Kasar Dan Sedang (Batu Pecah) .....                             | IV-9  |
| <b>Tabel 4.8</b> Uji Abrasi Agregat Kasar Dan Sedang (Batu Alami).....                              | IV-10 |
| <b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Angularitas .....  | IV-11 |
| <b>Tabel 4.10</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Untuk Agregat Halus (Abu Batu) ....              | IV-12 |
| <b>Tabel 4.11</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Untuk Agregat Halus (Pasir Alam)..               | IV-13 |
| <b>Tabel 4.12</b> Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air (Abu Batu) .....                         | IV-14 |
| <b>Tabel 4.13</b> Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air (Pasir Alam) .....                       | IV-14 |

|  |       |
|--|-------|
| <b>Tabel 4.14</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan ( <i>Filler</i> ).....  | V-16  |
| <b>Tabel 4.15</b> Rancangan Gabungan Gradasi Agregat.....  | IV-18 |
| <b>Tabel 4.16</b> Perhitungan Rancangan Kadar Aspal Rencana .....  | IV-20 |
| <b>Tabel 4.17</b> Perhitungan Berat Masing-masing Material Campuran .....  | IV-20 |
| <b>Tabel 4.18</b> Perhitungan Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat <i>Marshall</i> .....                             | IV-25 |
| <b>Tabel 4.19</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan Kepadatan .....  | IV-26 |
| <b>Tabel 4.20</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM .....  | IV-27 |
| <b>Tabel 4.21</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas .....   | IV-29 |
| <b>Tabel 4.22</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i> .....  | IV-30 |
| <b>Tabel 4.23</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA.....   | IV-31 |
| <b>Tabel 4.24</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA .....  | IV-32 |
| <b>Tabel 4.25</b> Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Marshall Quotient</i> .....   | IV-33 |
| <b>Tabel 4.26</b> Perencanaan Campuran 10% .....   | IV-39 |
| <b>Tabel 4.27</b> Perencanaan Campuran 20% .....   | IV-41 |
| <b>Tabel 4.28</b> Perencanaan Campuran 30% .....   | IV-44 |
| <b>Tabel 4.29</b> Perhitungan Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat <i>Marshall</i><br>Untuk Perendaman 30 Menit..... | IV-49 |
| <b>Tabel 4.30</b> Perhitungan Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat <i>Marshall</i><br>Untuk Perendaman 24 Jam.....   | IV-53 |
| <b>Tabel 4.31</b> Perhitungan Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat <i>Marshall</i><br>Untuk Perendaman 48 Jam.....   | IV-57 |
| <b>Tabel 4.32</b> Perhitungan Nilai IKS.....   | IV-69 |
| <b>Tabel 4.33</b> Perhitungan Nilai IDP Variasi Batu Alami 0% .....  | IV-71 |

|  |       |
|--|-------|
| <b>Tabel 4.34</b> Perhitungan Nilai IDP Variasi Batu Alami 10% ..... | V-71  |
| <b>Tabel 4.35</b> Perhitungan Nilai IDP Variasi Batu Alami 20% ..... | IV-71 |
| <b>Tabel 4.36</b> Perhitungan Nilai IDP Variasi Batu Alami 30% ..... | IV-72 |
| <b>Tabel 4.37</b> Perhitungan Nilai IDK Variasi Batu Alami 0%.....   | IV-73 |
| <b>Tabel 4.38</b> Perhitungan Nilai IDK Variasi Batu Alami 10%.....  | IV-73 |
| <b>Tabel 4.39</b> Perhitungan Nilai IDK Variasi Batu Alami 20%.....  | IV-74 |
| <b>Tabel 4.40</b> Perhitungan Nilai IDK Variasi Batu Alami 30%.....  | IV-74 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |       |
|--|-------|
| <b>Gambar 2.1</b> Grafik Parameter <i>Marshall</i> .....   | I-22  |
| <b>Gambar 4.1</b> Kurva Gradasi Agregat Gabungan Lataston HRS-WC.....                                | IV-18 |
| <b>Gambar 4.2</b> Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan .....   | IV-26 |
| <b>Gambar 4.3</b> Hubungan Kadar Aspal dan VIM .....   | IV-28 |
| <b>Gambar 4.4</b> Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas .....  | IV-29 |
| <b>Gambar 4.5</b> Hubungan Kadar Aspal dan <i>Flow</i> .....   | IV-30 |
| <b>Gambar 4.6</b> Hubungan Kadar Aspal dan VMA .....   | IV-31 |
| <b>Gambar 4.7</b> Hubungan Kadar Aspal dan VFA .....   | IV-32 |
| <b>Gambar 4.8</b> Hubungan Kadar Aspal dan MQ.....   | IV-34 |
| <b>Gambar 4.9</b> Penentuan Nilai KAO .....  | IV-35 |
| <b>Gambar 4.10</b> Penentuan Nilai Kepadatan Terhadap KAO, Perndaman Dan<br>Variasi Campuran .....   | IV-59 |
| <b>Gambar 4.11</b> Penentuan Nilai VIM Terhadap KAO, Perndaman Dan Variasi<br>Campuran .....         | IV-60 |
| <b>Gambar 4.12</b> Penentuan Nilai Stabilitas Terhadap KAO, Perndaman Dan Variasi<br>Campuran .....  | IV-61 |
| <b>Gambar 4.13</b> Penentuan Nilai <i>Flow</i> Terhadap KAO, Perndaman Dan Variasi<br>Campuran ..... | IV-63 |
| <b>Gambar 4.14</b> Penentuan Nilai VMA Terhadap KAO, Perndaman Dan Variasi<br>Campuran .....         | IV-64 |
| <b>Gambar 4.15</b> Penentuan Nilai VFA Terhadap KAO, Perndaman Dan Variasi<br>Campuran .....         | IV-65 |

**Gambar 4.16** Penentuan Nilai MQ Terhadap KAO, Perndaman Dan Variasi

Campuran ..... V-66

**Gambar 4.17** Penentuan Nilai IKS Untuk Tiap Variasi Batu Alami ..... IV-70

**Gambar 4.18** Penentuan Nilai IKS Dalam Durasi Perendaman..... IV-70

**Gambar 4.19** Penentuan Nilai IDP Dalam Durasi Perendaman..... IV-72