

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1541/WM/FT.S/SKR/2022**

**STUDI KINERJA PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI  
SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN  
ASPAL BETON TERHADAP KARAKTERISTIK  
MARSHALL (AC-WC)**



**DISUSUN OLEH :**

**ALFIANA MARIA ROSANTI SIDE**

**NOMOR REGISTRASI :**

**21118115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2022**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1541/WM/F.TS/SKR/2022

STUDI KINERJA PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI SEBAGAI  
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP  
KARAKTERISTIK MARSHALL (AC-WC)

DISUSUN OLEH :

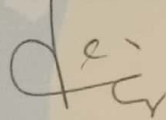
ALFIANA MARIA ROSANTI SIDE

NOMOR REGISTRASI :

211 18 115

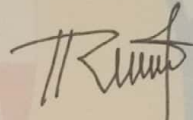
DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN : 080 109 6303

PEMBIMBING II



MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT  
NIDN : 082 209 8803

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

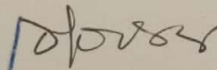


STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT  
NIDN : 080 909 7401

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT  
NIDN : 082 003 6801

**LEMBARAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1541/WM/F.TS/SKR/2022

**STUDI KINERJA PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI SEBAGAI  
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP  
KARAKTERISTIK MARSHALL (AC-WC)**

DISUSUN OLEH :

**ALFIANA MARIA ROSANTI SIDE**

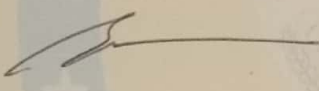
NOMOR REGISTRASI :

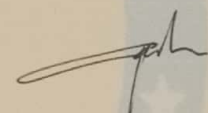
211 18 115

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I

PENGUJI II

  
**KRISANTOS RIA BELA, ST., MT**  
NIDN : 152 505 9301

  
**ENGELBERTHA N. BRIA SERAN, ST., MT**  
NIDN : 15 0711 8501

PENGUJI III

  
**Ir. EGIDIUS KALOGO, MT**  
NIDN : 080 109 6303



**MOTTO**

**1 PETRUS 5:7**

**“SERAHKANLAH SEGALA KEKUATIRANMU  
KEPADA-NYA, SEBAB IA YANG MEMELIHARA  
KAMU”**

## **PERSEMBAHAN**

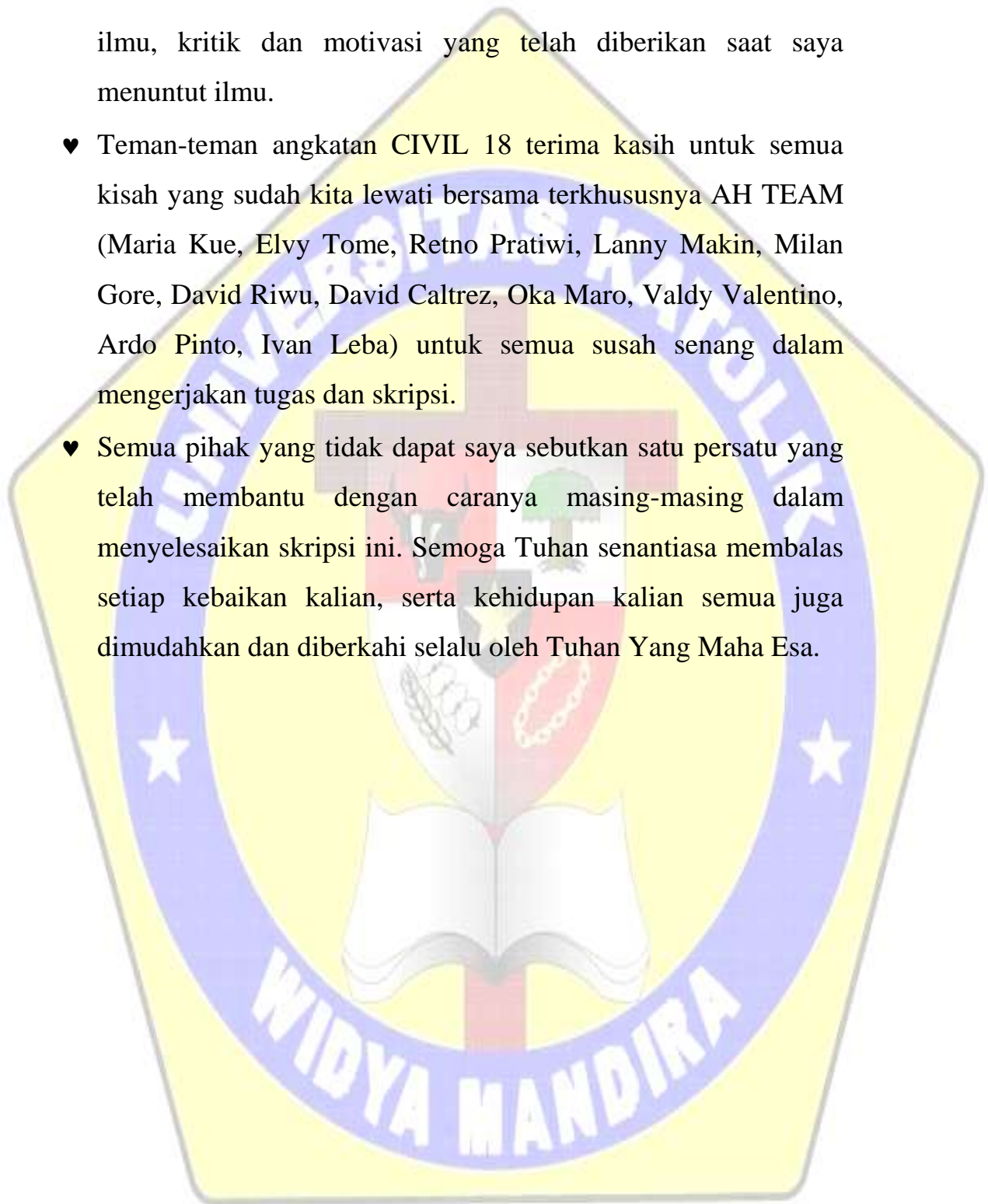
Puji dan syukur saya haturkan kehadiranMu Tuhan Yang Maha Kuasa. Atas takdir-Mu saya bisa menjadi umat yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depan saya, dalam meraih cita-cita saya.

Saya persembahkan karya ini untuk orang yang sangat saya kasihi dan saya sayangi yang telah berjasa dalam hidup saya :

- ♥ Bapa Rafael Side dan Mama Petronela Maria Bude yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta do'a kepada saya, yang selalu menjadi penyemangat suka maupun duka sehingga tugas akhir ini bisa terselesaikan dengan lancar.
- ♥ Adik tercinta Juan Ndena terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
- ♥ Diriku sendiri Alfiana Maria Rosanti Side S.T , jangan puas sampai di sini, terus kejar mimpi-mimpi itu, jangan menyerah! semangat!
- ♥ Keluarga besar dari Bapa dan Mama yang selama ini selalu memberi semangat dan do'a untuk menyelesaikan skripsi ini.
- ♥ Kakak –kakak dan adik-adik sepupu yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
- ♥ Sodari sepupu tercinta Maria I.Y.A. Kue, S.T terima kasih untuk semangat dan dukungan serta kebersamaannya selama mengerjakan skripsi ini. Semoga kita berdua bisa sukses kedepannya.
- ♥ Almamater tercinta UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG terkhususnya FAKULTAS TEKNIK prodi TEKNIK SIPIL untuk para dosen terima kasih untuk

ilmu, kritik dan motivasi yang telah diberikan saat saya menuntut ilmu.

- ♥ Teman-teman angkatan CIVIL 18 terima kasih untuk semua kisah yang sudah kita lewati bersama terkhususnya AH TEAM (Maria Kue, Elvy Tome, Retno Pratiwi, Lanny Makin, Milan Gore, David Riwu, David Caltrez, Oka Maro, Valdy Valentino, Ardo Pinto, Ivan Leba) untuk semua susah senang dalam mengerjakan tugas dan skripsi.
- ♥ Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dengan caranya masing-masing dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan senantiasa membalas setiap kebaikan kalian, serta kehidupan kalian semua juga dimudahkan dan diberkahi selalu oleh Tuhan Yang Maha Esa.



# ABSTRAKSI

NOMOR : 1541/WM/FT.S/SKR/2022

## STUDI KINERJA PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL (AC-WC)

---

Agregat alami merupakan agregat yang berbentuk bulat dan memiliki permukaan yang relatif lebih licin dibandingkan dengan agregat buatan karena agregat ini mengalami pengikisan oleh air. Partikel agregat yang bulat saling bersentuhan dengan luas bidang kontak kecil sehingga menghasilkan *interlocking* yang lebih kecil. Agregat ini juga memiliki daya lekat yang kurang baik terhadap aspal karena memiliki permukaan yang cenderung lebih halus dan licin, hal tersebut akan berpengaruh pada kualitas dari perkerasan jalan. Adapun lapis perkerasan jalan yang sekarang banyak digunakan adalah lapis perkerasan lentur dengan campuran panas. Salah satu jenis campuran aspal panas adalah Lapis aspal beton. Lapis aspal beton AC-WC merupakan lapis permukaan yang terletak paling atas/lapis aus/lapis permukaan. Lapis permukaan merupakan lapisan yang pertama kali menerima beban roda kendaraan pada sebuah konstruksi jalan. Berdasarkan permasalahan di atas maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui nilai dari setiap karakteristik Marshall apabila menggunakan agregat alami sebagai agregat kasar. Dengan menggunakan metode Marshall dengan perkiraan aspal yaitu : 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%. Sehingga didapatkan nilai untuk setiap parameter Marshall yang meliputi : Kepadatan, VIM, VMA, VFA, Stabilitas, *Flow* dan Rasio Partikel Bahan Lolos No.200 tidak memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Dengan demikian KAO untuk setiap variasi kadar aspal juga tidak ditemukan.

**Kata Kunci** : *Lapis Aus (AC-WC), Agregat Alam*

# ABSTRACTION

NOMOR : 1541/WM/FT.S/SKR/2022

## STUDI KINERJA PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL (AC-WC)

---

Natural aggregates are aggregates that are round in shape and have a relatively smoother surface compared to artificial aggregates because these aggregates are eroded by water. The rounded aggregate particles touch each other with a small contact area resulting in smaller interlocking. This aggregate also has poor adhesion to asphalt because it has a surface that tends to be smoother and smoother, this will affect the quality of the pavement. The road pavement layer that is currently widely used is a flexible pavement layer with hot mix. One type of hot mix asphalt is Asphalt concrete. AC-WC asphalt concrete layer is the surface layer that is located at the top/wear layer/surface layer. The surface layer is the layer that first receives the load of the vehicle wheels on a road construction. Based on the problems above, this research was carried out with the aim of knowing the value of each Marshall characteristic when using natural aggregate as coarse aggregate. By using the Marshall method with asphalt estimates, namely: 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7%. So that the values for each Marshall parameter are obtained which include: Density, VIM, VMA, VFA, Stability, *Flow* and Particle Ratio Passing Material No. 200 does not meet the 2018 Highways Specifications Revision 2. Thus KAO for each variation in asphalt content is also not found.

***Keywords:*** Layer Aus (AC-WC), Natural Agregate.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul **“STUDI KINERJA PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL (AC-WC)”** dapat diselesaikan dengan baik. Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Don Gaspar N Da Costa, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Mauritius Ildo Rivendi Naikofi, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Bapak Ir.Egidius Kalogo, MT, dan Bapak Mauritius Ildo Rivendi Naikofi, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu dan perhatiannya dalam membimbing dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Krisantos Ria Bela, ST.,MT dan Ibu Engelbertha N. Bria Seran, ST.,MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan Anugrah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang bisa dibanggakan.

8. Kakak dan adik serta keluarga besar Terima Kasih telah memberikan doa dan dukungan serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Senior dan teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 18 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman dalam menjalani masa kuliah.
10. Serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Kupang, Desember 2022

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.5 Batasan Masalah .....	I-4
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Perkerasan Jalan Raya .....	II-1
2.2 Lapisan Aspal Beton (Laston) .....	II-4
2.2.1 Lapis Aspal Beton <i>Asphalt Concrete</i> (AC) .....	II-4
2.2.2 Lapis Tipis Aspal Pasir <i>Sand Sheet See Kelas A dan B</i> .....	II-4
2.2.3 Lapisan Tipis Aspal Beton <i>Hot Rolled Sheed (HRS)</i> .....	II-5
2.3 Agregat Campuran <i>Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)</i> .....	II-5
2.3.1 Fungsi Agregat Secara Umum.....	II-7
2.3.2 Jenis-Jenis Agregat.....	II-7
2.3.3 Ukuran Agregat .....	II-10
2.3.4 Gradasi Agregat .....	II-12
2.3.5 Formula Pemeriksaan Agregat .....	II-17
2.4 Aspal .....	II-19
2.4.1 Aspal Penetrasi 60/70 .....	II-22

2.4.2	Karakteristik Campuran Aspal.....	II-23
2.5	Metode Marshall Pada Pengujian Campuran Aspal Beton .....	II-25
2.5.1	Rongga Dalam Mineral Agregat ( <i>Voids in the Mineral Agreggate, VMA</i> ).....	II-26
2.5.2	Rongga Terisi Aspal ( <i>Voids Filled with Asphalt, VFA</i> ).....	II-26
2.5.3	Rongga Udara Dalam Campuran ( <i>Vold In the Mix, VIM</i> ).....	II-27

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Umum.....	III-1
3.2	Lokasi Penelitian .....	III-1
3.3	Jenis Penelitian.....	III-2
3.4	Pendekatan Penelitian .....	III-2
3.5	Jenis Data Penelitian .....	III-2
3.6	Langkah - langkah Penelitian .....	III-3
3.6.1	Diagram Alir .....	III-3
3.6.2	Penjelasan Diagram Alir .....	III-4

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1	Studi Literatur.....	IV-1
4.2	Persiapan Material dan Peralatan .....	IV-1
4.2.1	Persiapan Peralatan .....	IV-1
4.2.1	Persiapan Material.....	IV-2
4.3	Pengambilan Material .....	IV-2
4.4	Pengujian Material .....	IV-4
4.4.1	Pengujian Agregat Kasar.....	IV-4
4.4.1.1	Analisa Saringan.....	IV-5
4.4.1.2	Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	IV-8
4.4.1.3	Abrasi.....	IV-12
4.4.2	Pengujian Agregat Halus.....	IV-14
4.4.2.1	Analisa Saringan.....	IV-14
4.4.2.2	Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	IV-16
4.4.3	Pengujian <i>Filler</i> .....	IV-20
4.4.3.1	Analisa Saringan.....	IV-20

4.5	Rancangan Amplop Gradasi.....	IV-22
4.6	Data Sekunder Aspal Penetrasi 60/70 .....	IV-23
4.7	Rancangan Kadar Aspal Rencana .....	IV-24
4.7.1	Menentukan Fraksi Agregat Kasar dan Halus .....	IV-24
4.7.2	Kadar Aspal Rencana .....	IV-25
4.8	Uji <i>Marshall</i> .....	IV-28
4.8.1	Hubungan Antara Parameter <i>Marshall</i> dengan Kadar Aspal .....	IV-30
4.8.1.1	Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal..	IV-30
4.8.1.2	Hubungan Antara <i>Flow</i> dan Kadar Aspal.....	IV-31
4.8.1.3	Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal ....	IV-33
4.8.1.4	Hubungan Antara VIM dan Kadar Aspal .....	IV-35
4.8.1.5	Hubungan Antara VMA dan Kadar Aspal.....	IV-36
4.8.1.6	Hubungan Antara VFA dan Kadar Aspal.....	IV-38
4.8.1.7	Hubungan Antara Rasio Partikel Bahan Lolos No.200 dan Kadar Aspal .....	IV-39
4.9	Menentukan Kadar Aspal Optimum .....	IV-40

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran.....	V-2

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>V-4</b>
----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>V-6</b>
-----------------------	------------

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu.....	I-5
<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Lapisan Aspal Beton Menurut Bina Marga 2018.....	I1-5
<b>Tabel 2.2</b> Jenis dan Metode Pengujian Agregat.....	I1-6
<b>Tabel 2.3</b> Ketentuan Agregat Kasar .....	II-10
<b>Tabel 2.4</b> Syarat Agregat Halus .....	II-11
<b>Tabel 2.5</b> Gradasi Bahan Pengisi .....	II-12
<b>Tabel 2.6</b> Gradasi Agregat Halus .....	I1-15
<b>Tabel 2.7</b> Gradasi Agregat Kasar .....	II-16
<b>Tabel 2.8</b> Ukuran Butir Agregat .....	II-16
<b>Tabel 2.9</b> Amplop Gradasi Gabungan Untuk Campuran Aspal.....	II-17
<b>Tabel 2.10</b> Temperatur Campuran Panas Penetrasi 60/70 .....	II-22
<b>Tabel 3.1</b> Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal.....	III-7
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Bulat 3/4” .....	IV-6
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Bulat 1/2” .....	IV-7
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu Bulat 3/4” .....	IV-9
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu Bulat 1/2” .....	IV-10
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Keausan (Abrasi) Agregat Kasar Batu Bulat.....	IV-12
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu .....	IV-15
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir .....	IV-16
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Abu Batu.....	IV-17

<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Pasir ....	IV-18
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> .....	IV-21
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-22
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70.....	IV-24
<b>Tabel 4.13</b> Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	IV-25
<b>Tabel 4.14</b> Komposisi Agregat Campuran.....	IV-27
<b>Tabel 4.15</b> Rekap Hasil Komposisi Campuran Laston AC-WC.....	IV-28
<b>Tabel 4.16</b> Rekap Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Laston (AC-WC).....	IV-30
<b>Tabel 4.17</b> Hubungan Antara Kepadatan dengan Kadar Aspal .....	IV-30
<b>Tabel 4.18</b> Hubungan Antara <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal .....	IV-32
<b>Tabel 4.19</b> Hubungan Antara Stabilitas dengan Kadar Aspal .....	IV-33
<b>Tabel 4.20</b> Hubungan Antara VIM dengan Kadar Aspal.....	IV-35
<b>Tabel 4.21</b> Hubungan Antara VMA dengan Kadar Aspal .....	IV-36
<b>Tabel 4.22</b> Hubungan Antara VFA dengan Kadar Aspal .....	IV-38
<b>Tabel 4.23</b> Hubungan Antara Rasio Partikel Bahan Lolos No.200 dengan Kadar Aspal .....	IV-39
<b>Tabel 4.24</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir .....	IV-16
<b>Tabel 5.1</b> Rekap Nilai Hasil Pemeriksaan Agregat.....	V-1
<b>Tabel 5.2</b> Nilai Parameter <i>Marshall</i> .....	IV-2

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Komponen Perkerasan Lentur .....	II-2
<b>Gambar 2.2</b>	Komponen Perkerasan Kaku .....	II-3
<b>Gambar 2.3</b>	Komponen Perkerasan Komposit .....	II-3
<b>Gambar 2.3</b>	Agregat Bergradasi Seragam.....	II-13
<b>Gambar 2.3</b>	Agregat Bergradasi Menerus.....	II-13
<b>Gambar 2.3</b>	Agregat Bergradasi Senjang.....	II-14
<b>Gambar 3.1</b>	Lokasi Penelitian .....	III-1
<b>Gambar 4.1</b>	Proses Pengambilan Material Dari <i>Quarry</i> Takari.....	IV-2
	4.1 (a) Mengambil Batu Bulat Menggunakan Sekop .....	IV-3
	4.1 (b) Menyekop Pasir kedalam Karung .....	IV-3
	4.1 (c) Menyekop Abu Batu kedalam Karung.....	IV-4
<b>Gambar 4.2</b>	Lokasi Pengujian .....	IV-4
<b>Gambar 4.3</b>	Tahapan Pengujian Analisa Saringan.....	IV-7
	4.3 (a) Menyaring Agregat Batu Bulat Sesuai Ukuran Masing-masing .....	IV-7
	4.3 (b) Saringan .....	IV-8
<b>Gambar 4.4</b>	Proses Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Untuk Agregat Kasar Batu Bulat.....	IV-11
	4.4.(a) Timbang Agregat Batu Bulat .....	IV-11
	4.4 (b) Penghamparan Agregat Batu Bulat Hingga Kering Permukaan.....	IV-11



4.4 (c) Masukkan Agregat Batu Bulat ke dalam Oven	
Selama 24 Jam.....	IV-11

**Gambar 4.5** Proses Pengujian Abrasi Dengan Menggunakan Mesin

<i>Los Angeles</i> .....	IV-13
4.5 (a) Masukkan 11 Bola Baja Ke dalam Mesin <i>Los Angeles</i> .....	IV-13
4.5 (b) Material yang sudah diputar 500 kali putaran Menggunakan	
Mesin <i>Los Angeles</i> .....	IV-13
4.5 (c) Menyaring Material Menggunakan Saringan No.12.....	IV-14

**Gambar 4.6** Proses Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Untuk

Agregat Halus .....	IV-19
4.6 (a) Memasukkan Agregat Halus ke dalam Kerucut Lalu ditekan	
Hingga Padat .....	IV-19
4.6 (b) Masukkan Agregat Halus ke dalam Tabung Piknometer	
Selama 24 Jam.....	IV-19
4.6 (c) Agregat Halus di keluarkan dari Tabung Lalu dimasukkan	
ke dalam cawan .....	IV-20
4.6 (d) Menyedot Air di dalam cawan Hingga Kering Lalu	
dimasukkan ke dalam oven selama 1 hari.....	IV-20

**Gambar 4.7** Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-WC..... IV-23

**Gambar 4.8** Proses Pengujian *Marshall* ..... IV-28

4.8 (a) Menggoreng Material Bersama Aspal.....	IV-28
4.8 (b) Melakukan Pematatan Sebanyak 2 x 75 Kali.....	IV-29
4.8 (c) Mengeluarkan Aspal dari Briket .....	IV-29

4.8 (d) Masukkan Aspal Kedalam Water Bath Selama 24 Jam.....	IV-29
4.8 (e) Melakukan Pengujian Stabilitas dan <i>Flow</i> .....	IV-29
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Hubungan Antara Kepadatan dengan Kadar Aspal .....	IV-31
<b>Gambar 4.10</b> Grafik Hubungan Antara <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal .....	IV-32
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Hubungan Antara Stabilitas dengan Kadar Aspal .....	IV-34
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Hubungan Antara VIM dengan Kadar Aspal .....	IV-35
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Hubungan Antara VMA dengan Kadar Aspal .....	IV-37
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Hubungan Antara VFA dengan Kadar Aspal .....	IV-38
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Hubungan Antara Rasio Partikel Bahan Lolos No.200 dengan Kadar Aspal .....	IV-40
<b>Gambar 4.16</b> Hasil Pengujian Parameter <i>Marshall</i> .....	IV-41