

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1045 /WM/FT.S/SKR/2018**

**EVALUASI NILAI *MARSHALL* PADA CAMPURAN AC-WC  
(STUDI MATERIAL AGREGAT PADA *QUARRY* BIPOLO  
DAN *QUARRY* TAKARI DI KABUPATEN KUPANG)**



**DISUSUN OLEH :**

**FELISIUS AKOIT**

**NO. REGISTRASI :**

**211 11 112**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2018**

## LEMBARAN PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

EVALUASI NILAI MARSHALL PADA CAMPURAN AC-WC (STUDI MATERIAL  
AGREGAT PADA QUARRY BIPOLO DAN QUARRY TAKARI  
DI KABUPATEN KUPANG)

DISUSUN OLEH :

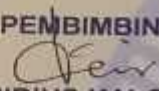
FELISIUS AKOIT

NOMOR REGISTRASI :

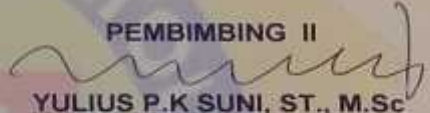
211 11 112

DIPERIKSA OLEH :

PENBIMBING I


  
Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN : 08 0109 6303

PENBIMBING II

  
YULIUS P.K SUNI, ST., M.Sc  
NIDN : -

DISETUJUI OLEH :

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

  
Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
PATRISIUS BATARIUS ST., MT  
NIDN : 08 1503 7801

**LEMBARAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**EVALUASI NILAI MARSHALL PADA CAMPURAN AC-WC (STUDI MATERIAL  
AGREGAT PADA QUARRY BIPOLO DAN QUARRY TAKARI  
DI KABUPATEN KUPANG)**

DISUSUN OLEH :

FELISIUS AKOIT

NOMOR REGISTRASI :

211 11 112

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I

Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD., ST., MT  
NIDN: 08 0207 8101

PENGUJI II

AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT  
NIDN: 08 0208 9001

PENGUJI III

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN: 08 0109 6303

## *Tidak Ada Alasan Untuk Tidak Bersyukur*

*Syukur dan terima kasih Ya Tuhan, atas segala berkat dan kenikmatan yang Engkau limpahkan kepadaku, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.*

*Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan  
Kupersembahkan Tugas Akhir ini secara khusus kepada*

*"Bapak, Ibu dan saudara/i ku tercinta"*

*Terima kasih atas segala doa, kesabaran dan pengorbanan kalian  
Kepadaku*

*"Teman –teman sipil '11 dan teman seperjuangan"*

*Terima kasih buat semua dukungannya, kalian adalah semangat  
terbesaraku*

## ABSTRAK

NOMOR : 1045/WM/FT.S/SKR/2018

### EVALUASI NILAI *MARSHALL* PADA CAMPURAN AC – WC (Studi Material Agregat Pada *Quarry* Bipolo Dan *Quarry* Takari Di Kabupaten Kupang)

---

Kondisi lapis perkerasan jalan, pada umumnya mengalami kerusakan sebelum mencapai umur rencana. Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi kinerja perkerasan jalan, antara lain: proses pengerjaan, mutu material, beban lalu lintas dan kondisi lingkungan. Evaluasi terhadap mutu material agregat yang umum digunakan dalam campuran konstruksi perkerasan jalan yang ada di Kabupaten Kupang (*Bipolo* dan *Takari*) perlu dilakukan karena besarnya pengaruh sifat-sifat fisik agregat terhadap kinerja campuran lapis perkerasan jalan.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat sifat-sifat fisik agregat yang membentuk campuran perkerasan jalan yaitu agregat yang berasal dari daerah *Bipolo* dan *Takari* yaitu material agregat yang umumnya digunakan pada konstruksi perkerasan jalan di Kabupaten Kupang dan sekitarnya. Sedangkan untuk bahan pengisi yang dipakai adalah semen milik PT. Semen Kupang dan aspal dari PT. Pertamina dengan penetrasi 60/70. Untuk mengevaluasi kinerja agregat dalam campuran lapisan aspal beton (*Laston*) digunakan analisa nilai *Marshall* campuran.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dengan melakukan pemeriksaan awal terhadap sifat fisik material agregat dari masing-masing *Quarry*, kemudian melakukan rekayasa gradasi berdasarkan spesifikasi yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3, sedangkan variasi kandungan aspal dalam campuran bervariasi antara 4,5% hingga 6,5%. Kemudian dilakukan pengujian *Marshall*. Hasil evaluasi nilai *Marshall* campuran AC-WC yang mengacu pada spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3 dengan menggunakan agregat asal kedua *Quarry* (*Bipolo* dan *Takari*) tersebut dilihat dari hasil pengujian sifat fisik dan mekanik melalui pengujian *Marshall* memenuhi spesifikasi yang disyaratkan sehingga hal ini menunjukkan agregat dari kedua *Quarry* layak untuk digunakan dalam campuran perkerasan jalan.

**Kata Kunci** : Campuran Perkerasan (AC-WC), Pengujian *Marshall* dan Agregat

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai pengembangan salah satu aspek dari Program Strata-1 di Fakultas Teknik-Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dorongan moral baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu diantaranya kepada :

1. Bapak P. Dr. Philipus Tule SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
2. Bapak Patrisius Batarius, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil - Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan juga selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Yulius P.K Suni, ST.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Orang tua dan saudara/i yang senantiasa memberikan dukungan serta doanya.
6. Teman - teman seperjuangan angkatan 2011 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memotivasi dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penyajian maupun pembahasannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Kupang, Juni 2018

Penu

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBARAN PERSETUJUAN</b>	
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b>	
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Perumusan Masalah .....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.5 Pembatasan Masalah .....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu .....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Perkerasaan Jalan .....	II-1

2.2	Lapis Aspal Beton (Laston) .....	II-2
2.2.1	Teori Lapisan Aspal Beton ( <i>Asphalt Concrete</i> ) .....	II-2
2.2.2	Filosofi Laston .....	II-2
2.2.3	Pembagian Laston .....	II-3
2.2.4	Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Laston ( <i>AC</i> ) .....	II-4
2.3	Laston <i>AC – WC</i> .....	II-4
2.4	Bahan Penyusun Aspal Beton .....	II-5
2.4.1	Agregat .....	II-5
2.4.1.1	Agregat Kasar .....	II-7
2.4.1.2	Agregat Halus .....	II-8
2.4.1.3	Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) Untuk Campuran Beraspal .....	II-9
2.4.2	Aspal .....	II-9
2.5	Gradasi Agregat .....	II-11
2.6	Metode Rancangan Agregat Gabungan .....	II-12
2.7	Karakteristik Campuran Aspal Beton .....	II-15
2.7.1	Stabilitas ( <i>stability</i> ) .....	II-15
2.7.2	Keawetan ( <i>durability</i> ) .....	II-16
2.7.3	Kelenturan ( <i>fleksibility</i> ) .....	II-16
2.7.4	Tahanan Geser / Kekesatan ( <i>skid resistance</i> ) .....	II-16
2.7.5	Kedap Air ( <i>impermeability</i> ) .....	II-17
2.7.6	Ketahanan Terhadap Kelelahan ( <i>fatigue resistance</i> ) .....	II-17
2.7.7	Kemudahan Pelaksanaan ( <i>workability</i> ) .....	II-17
2.8	Kadar Aspal Rencana .....	II-18
2.9	Sifat Volumetrik <i>Marshall</i> .....	II-18
2.10	Rumus – Rumus Untuk Campuran Beraspal .....	II-19
2.10.1	Pemeriksaan Agregat Kasar .....	II-19
2.10.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	II-20
2.10.3	Analisa Saringan .....	II-21
2.10.4	Berat jenis kering ( <i>bulk spesific gravity</i> ) .....	II-21
2.10.5	Berat jenis semu ( <i>apparent spesific gravity</i> ) dari total agregat.....	II-21
2.10.6	Berat jenis efektif agregat ( <i>Gse</i> ).....	II-21
2.10.7	Berat jenis maksimum campuran dengan kadar aspal berbeda .....	II-22
2.10.8	Penyerapan aspal .....	II-22
2.10.9	Kadar aspal efektif .....	II-22



2.10.10	Rongga diantara mineral agregat / <i>Void In Mineral Aggregate (VMA)</i> .	II-23
2.10.11	Rongga di dalam campuran / <i>Void In Mix (VIM)</i> .....	II-23
2.10.12	Rongga terisi aspal ( <i>VFA / VFB</i> ).....	II-23
2.10.13	Stabilitas .....	II-24
2.11	Metode <i>Marshall</i> .....	II-24
2.11.1	Uji <i>Marshall</i> .....	II-24
2.11.2	Parameter <i>Marshall</i> .....	II-24
2.11.2.1	Stabilitas ( <i>stability</i> ) .....	II-25
2.11.2.2	<i>Void In Mineral Aggregate (VMA)</i> .....	II-25
2.11.2.3	<i>Void In Mix (VIM)</i> .....	II-26
2.11.2.4	<i>Void Filled With Asphalt (VFA)</i> .....	II-26
2.11.2.5	Kelelehan ( <i>flow</i> ) .....	II-27
2.11.2.6	Rasio Antara Partikel LolosNo. #200 dengan Kadar Aspal (Bitumen) efektif .....	II-27
2.12	Hubungan Antara Kadar Aspal dan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-28
2.13	Metode Pengambilan Contoh ( <i>Sampling</i> ) .....	II-28
2.13.1	Metode Pengambilan Contoh Agregat dari Tumpukan Agregat .....	II-29
2.13.2	Metode Penyiapan Benda Uji dari Contoh Agregat .....	II-29
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>III-1</b>
3.1	Data .....	III-1
3.1.1	Jenis Data .....	III-1
3.1.1.1	Data Primer .....	III-1
3.1.1.2	Data Sekunder .....	III-1
3.1.2	Sumber Data .....	III-2
3.1.3	Jumlah Data .....	III-2
3.1.4	Waktu Pengambilan Data .....	III-2
3.1.5	Proses Pengambilan Data .....	III-3
3.2	Prosedur Penelitian .....	III-4
3.2.1	Diagram Alir .....	III-5
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir .....	III-5
3.2.2.1	Pengambilan Material .....	III-5
3.2.2.2	Pekerjaan Persiapan .....	III-6
3.2.2.3	Pengujian Material .....	III-7

3.2.2.4	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan .....	III-8
3.2.2.5	Memenuhi Spesifikasi .....	III-9
3.2.2.6	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	III-9
3.2.2.7	Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal ....	III-9
3.2.2.8	<i>Test Marshall</i> .....	III-10
3.2.2.9	Evaluasi Nilai <i>Marshall</i> Pada Campuran AC – WC (Quarry Bipolo dan Takari) .....	III-10
3.2.2.9	Kesimpulan dan Saran .....	III-11
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Pengambilan Data .....	IV-1
4.1.1	Kronologi Pengambilan Data .....	IV-1
4.1.2	Data .....	IV-1
4.1.2.1	Data Primer .....	IV-1
4.1.2.2	Data Sekunder .....	IV-2
4.2	Pemeriksaan Sifat Fisik Material .....	IV-2
4.2.1	Pemeriksaan Terhadap Agregat Kasar .....	IV-2
4.2.1.1	Pemeriksaan Keausan (Abrasi) .....	IV-2
4.2.1.2	Pemeriksaan Gradasi Atau Anaisa Saringan.....	IV-4
4.1.2.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	IV-7
4.2.2	Pemeriksaan Terhadap Agregat Halus.....	IV-10
4.2.2.1	Pemeriksaan Gradasi (Anaisa Saringan).....	IV-10
4.2.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	IV-13
4.2.3	Pemeriksaan Terhadap <i>Filler</i> (Bahan Pengisi) Semen .....	IV-15
4.2.4	Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan No.200 .....	IV-15
4.2.5	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat – Sifat Fisik Material Agregat .....	IV-19
4.2.6	Data Aspal Penetrasi 60/70.....	IV-20
4.2.7	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-21
4.2.8	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV-23
4.2.9	Rancangan Benda Uji Marshall Laston AC-WC dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) .....	IV-29
4.3	<i>Marshall Test</i> dan Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	IV-29
4.3.1	<i>Marshall Test</i> (Uji <i>Marshall</i> ).....	IV-29
4.3.2	Kadar Aspal Optimum .....	IV-31

4.4	Evaluasi Nilai <i>Marshall</i> Pada Campuran AC – WC .....	IV-33
4.4.1	Hubungan Antara Kadar Aspal dan Nilai Parameter Marshall .....	IV-33
4.4.1.1	Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas .....	IV-33
4.4.1.2	Hubungan Kadar Aspal dan Flow .....	IV-35
4.4.1.3	Hubungan Kadar Aspal dan <i>VIM</i> .....	IV-37
4.4.1.4	Hubungan Kadar Aspal dan <i>VMA</i> .....	IV-38
4.4.1.5	Hubungan Kadar Aspal dan <i>VFA / VFB</i> .....	IV-40
4.4.1.6	Hubungan Kadar Aspal dan Rasio Partikel lolos No.200 dengan Kadar Aspal Efektif .....	IV-41
4.4.2	Rekapitulasi dan Contoh Perhitungan Nilai Parameter Marshall pada Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	IV-43

**BAB V PENUTUP..... V-1**

5.1 Kesimpulan ..... V-1

5.2 Saran..... V-5

**DAFTAR PUSTAKA.....**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-5
Tabel 2.1 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Laston (AC) .....	II-4
Tabel 2.2.(a) Ketentuan Agregat Kasar .....	II-8
Tabel 2.2.(b) Ketentuan Agregat Halus .....	II-9
Tabel 2.2.(c) Ketentuan Aspal Keras .....	II-11
Tabel 2.3 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal .....	II-14
Tabel 3.1 Prediksi Jumlah Sampel Lapangan .....	III-2
Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji <i>Marshall</i> Untuk Metode Kepadatan Standar .....	III-10
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar Ex. Bipolo .....	IV-3
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar Ex. Takari .....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$ Ex. Bipolo .....	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ Ex. Bipolo .....	IV-5
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$ Ex. Takari .....	IV-6
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ Ex. Takari .....	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar $\frac{3}{4}$ Ex.	

	Bipolo .....	IV-7
Tabel 4.8	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar $\frac{1}{2}$ Ex. Bipolo .....	IV-7
Tabel 4.9	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar $\frac{3}{4}$ Ex. Takari .....	IV-8
Tabel 4.10	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar $\frac{1}{2}$ Ex. Takari .....	IV-8
Tabel 4.11	Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Abu Batu Ex. Bipolo .....	IV-10
Tabel 4.12	Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Pasir Alam Ex. Bipolo.....	IV-11
Tabel 4.13	Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Abu Batu Ex. Takari .....	IV-11
Tabel 4.14	Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Pasir Alam Ex. Takari.....	IV-12
Tabel 4.15	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu Ex. Bipolo Bipolo .....	IV-13
Tabel 4.16	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam $\frac{1}{2}$ Ex. Bipolo .....	IV-13
Tabel 4.17	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu Ex. Takari .....	IV-13
Tabel 4.18	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam Ex. Takari .....	IV-13
Tabel 4.19	Hasil Pemeriksaan Gradasi <i>Filler</i> Semen Kupang .....	IV-15
Tabel 4.20	Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{3}{4}$ " Ex. Bipolo .....	IV-16
Tabel 4.21	Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " Ex. Bipolo .....	IV-16
Tabel 4.22	Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Pasir Alam Ex. Bipolo .....	IV-17

Tabel 4.23	Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{3}{4}$ " Ex. Takari .....	IV-17
Tabel 4.24	Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " Ex. Takari .....	IV-17
Tabel 4.25	Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Pasir Alam Ex. Takari .....	IV-18
Tabel 4.26	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat – Sifat Material Agregat Ex. Bipolo .....	IV-19
Tabel 4.27	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat – Sifat Material Agregat Ex. Takari .....	IV-20
Tabel 4.28	Data Aspal Penetrasi 60/70.....	IV-21
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan Ex. Biopolo.....	IV-21
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan Ex. Takari.....	IV-22
Tabel 4.31	Proporsi Fraksi Agregat Ex. Biopolo.....	IV-24
Tabel 4.32	Proporsi Fraksi Agregat Ex. Takari.....	IV-25
Tabel 4.33	Perhitungan Rancangan Campuran Dalam Persen Ex Bipolo .....	IV-26
Tabel 4.34	Komposisi Campuran Laston AC-WC Dalam Berat Ex Bipolo .....	IV-27
Tabel 4.35	Perhitungan Rancangan Campuran Dalam Persen Ex Takari .....	IV-27
Tabel 4.36	Komposisi Campuran Laston AC-WC Dalam Berat Ex Takari .....	IV-28
Tabel 4.37	Rangkuman Hasil Pengujian Parameter Marshall Ex Bipolo .....	IV-30
Tabel 4.38	Rangkuman Hasil Pengujian Parameter Marshall Ex Takari .....	IV-31
Tabel 4.39	Hubungan Kadar Aspal Dan Stabilitas ( <i>Quarry</i> Bipolo dan Takari).....	IV-34
Tabel 4.40	Hubungan Kadar Aspal Dan Kelelehan / <i>flow</i> ( <i>Quarry</i> Bipolo dan Takari).....	IV-35

Tabel 4.41	Hubungan Kadar Aspal Dan <i>VIM</i> ( <i>Quarry</i> Bipolo dan Takari).....	IV-37
Tabel 4.42	Hubungan Kadar Aspal Dan <i>VMA</i> ( <i>Quarry</i> Bipolo dan Takari) .....	IV-39
Tabel 4.43	Hubungan Kadar Aspal Dan <i>VFB / VFA</i> ( <i>Quarry</i> Bipolo dan Takari) ....	IV-40
Tabel 4.44	Hubungan Kadar Aspal Rencana dan Rasio Partikel Lolos No.200 dengan Kadar Aspal Efektif ( <i>Quarry</i> Bipolo dan Takari) .....	IV-42
Tabel 4.45	Rekap Hasil Uji Laboratorium Pada <i>Quarry</i> Bipolo .....	IV-43
Tabel 4.46	Rekap Hasil Uji Laboratorium Pada <i>Quarry</i> Takari .....	IV-44
Tabel 4.47	Hasil Uji Laboratorium Pada <i>Quarry</i> Takari (Berat Jenis Gabungan)....	IV-45

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1	Susunan Lapis Konstruksi Perkerasan Lentur ..... II-1
Gambar 2.2	Susunan Laston (AC) ..... II-3
Gambar 2.3	Ilustrasi Perbedaan Gradasi Agregat ..... II-12
Gambar 2.4	Gradasi Agregat Halus Laston AC – WC ..... II-14
Gambar 2.5	Campuran Aspal + Agregat Yang Sudah Dipadatkan ..... II-19
Gambar 2.6	Pengambilan Contoh Agregat dari Timbunan ..... II-29
Gambar 2.7	Alat Pembagi Contoh ( <i>Splitter</i> ) ..... II-30
Gambar 2.8	Penyiapan Benda Uji Metode Perempatan Cara 1 ..... II-31
Gambar 2.9	Penyiapan Benda Uji Metode Perempatan Cara 2 ..... II-33
Gambar 2.10	Penyiapan Benda Uji Metode Gundukan Mini ..... II-33
Gambar 3.1	Diagram Alir ..... III-4
Gambar 4.1	Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material Ex. Bipolo ..... IV-22
Gambar 4.2	Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material Ex. Takari ..... IV-23
Gambar 4.3	Kadar Aspal Optimum Ex. Bipolo ..... IV-32
Gambar 4.4	Kadar Aspal Optimum Ex. Takari ..... IV-32



Gambar 4.5	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas .....	IV-34
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Kelelahan .....	IV-36
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VIM</i> .....	IV-38
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VMA</i> .....	IV-39
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>VFB/VFA</i> .....	IV-41
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Perbandingan Rasio Bahan Lolos No.200 dengan Kadar Aspal Efektif .....	IV-42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hasil Pengujian di Laboratorium .....
Lampiran 2	Prosedur Pengujian .....
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian .....
Lampiran 4	Surat Ijin Penelitian .....
Lampiran 5	Bukti Asistensi Tugas Akhir .....
Lampiran 6	Formulir Penilaian Tugas Akhir .....