

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1452/WM/F.TS/SKR/2022

**PENGARUH VARIASI PENGGUNAAN NILAI KONSTANTA ASPAL
RENCANA TERHADAP NILAI PARAMETER *MARSHALL* PADA
CAMPURAN ASPAL HRS - WC TERHADAP KARAKTERISTIK UJI
*MARSHALL***



DISUSUN OLEH:

OKA ADITYA LORENS MARO

NOMOR REGISTRASI:

211 18 009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Oka Aditya Lorens Maro
No. Registrasi : 211 18 009
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis (Tugas Akhir) dengan judul "PENGARUH VARIASI PENGGUNAAN NILAI KONSTANTA ASPAL RENCANA TERHADAP NILAI PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC TERHADAP KARAKTERISTIK UJI MARSHALL". Adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, 20 Juli 2022

Mahasiswa



Oka Aditya Lorens Maro

NIM : 21118009

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI PENGGUNAAN NILAI KONSTANTA ASPAL
RENCANA TERHADAP NILAI PARAMETER MARSHALL PADA
CAMPURAN ASPAL HRS-WC TERHADAP KARAKTERISTIK UJI
MARSHALL


DISUSUN OLEH:
OKA ADITYA LORENS MARO
NOMOR REGISTRASI:
211 18 009

DIPERIKSA OLEH:


PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 0801096303


MAURITIUS I. RIVENDI NAIKOFI, ST., MT
NIDN: 0822098803

DISETUJUI OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG


Dr. DON GASPARN. DA COSTA, ST., MT
NIDN: 0820036801

DISETUJUI OLEH:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



PATRICIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN: 0815037801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR


PENGARUH VARIASI PENGGUNAAN NILAI KONSTANTA ASPAL
RENCANA TERHADAP NILAI PARAMETER *MARSHALL* PADA
CAMPURAN ASPAL HRS-WC TERHADAP KARAKTERISTIK UJI
MARSHALL

DISUSUN OLEH:
OKA ADITYA LORENS MARO
NOMOR REGISTRASI:
211 18 009

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1

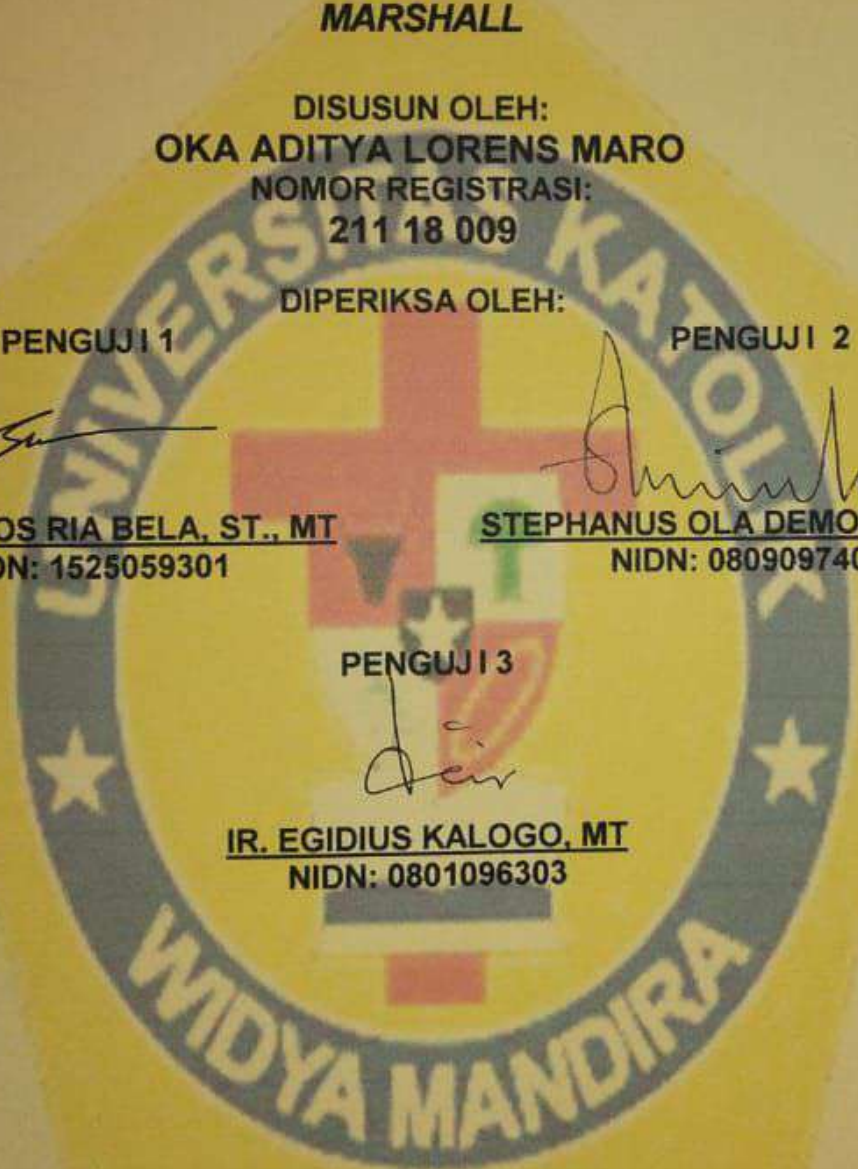
PENGUJI 2


KRISANTOS RIA BELA, ST., MT
NIDN: 1525059301


STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN: 0809097401

PENGUJI 3


IR. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 0801096303



MOTTO

Janganlah Takut, Sebab AKU
Menyertai Engkau, Janganlah
Bimbang, Sebab AKU ini Allahmu;
AKU Akan Meneguhkan, Bahkan
Akan Menolong Engkau; AKU
Akan Memegang Engkau Dengan
Tangan Kanan - KU Yang
Membawa Kemenangan.

YESAYA 41 : 10

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan tuntunan – Nyalah tugas akhir dengan judul **“PENGARUH VARIASI PENGGUNAAN NILAI KONSTANTA ASPAL RENCANA TERHADAP NILAI PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN ASPAL HRS - WC TERHADAP KARAKTERISTIK UJI MARSHALL”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dikerjakan sebagai kewajiban mahasiswa/i untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penyusunan tugas akhir ini tentu tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut, maka dihaturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar. N. Da Costa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Oktovianus Edvict Semiun, ST., MT, selaku dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT dan Bapak Mauritius I. Rivendi Naikofi, ST., MT selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selama ini telah mengajari dan membimbing dengan segala kemampuan yang dimiliki, hingga akhirnya dapat mencapai tahap akhir untuk memperoleh gelar sarjana.
6. Kedua Orang Tua serta Adik (Ades dan Rian) saya yang telah memberikan doa, dorongan, dan semangat.
7. Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2018 dan teman – teman Anti Heters Sipil : Lani, David, Ama, Pinto, Valdy, Elvi, Milan, Retno, Yuyun, dan Santi di Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Akhir kata, dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan, sehingga dibutuhkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Kupang, 20 Juli 2022

**“PENGARUH VARIASI PENGGUNAAN NILAI KONSTANTA ASPAL
RENCANA TERHADAP NILAI PARAMETER *MARSHALL* PADA CAMPURAN
ASPAL HRS – WC TERHADAP KARAKTERISTIK UJI *MARSHALL*”**

**Oka Aditya Lorens Maro¹, Ir. Egidius Kalogo, MT², Mauritius Ildo Rivendi
Naikofi, ST., MT³**

email : okaadityamaro09@gmail.com

“ABSTRAK”

HRS – WC (*Hot Rolled Sheet – Wearing Course*) adalah salah satu lapis paling atas pada perkerasan jalan yang berhubungan langsung dengan ban kendaraan dan dirancang untuk tahan terhadap perubahan cuaca, gaya geser, tekanan roda ban kendaraan serta memberikan lapis kedap air (*Impermeability*) untuk lapisan dibawahnya. Pada penelitian ini dilakukan dengan variasi penggunaan nilai konstanta aspal rencana (2,0, 2,5, dan 3,0) terhadap parameter *marshall* dalam campuran lapisan HRS – WC. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh variasi penggunaan nilai konstanta aspal rencana (2,0, 2,5, 3,0) terhadap parameter *marshall* dalam campuran lapisan HRS – WC. Manfaatnya dapat dijadikan sebagai bahan referensi *Mix Design* campuran Lataston (HRS-WC) dan dapat mengetahui nilai konstanta yang baik untuk kadar aspal rencana dalam campuran Lataston (HRS-WC) dengan material dari *Quarry* Takari Kabupaten Kupang.

Hasil analisa uji *marshall* pada variasi penggunaan nilai konstanta (2,0, 2,5, dan 3,0) aspal rencana dapat disimpulkan bahwa nilai – nilai parameter *marshall* yang dicapai dalam penelitian ini adalah nilai konstanta 2,0 yang paling ideal karena parameter atau sifat – sifat campuran pada konstanta 2 saling terikat atau berhubungan (*stabilitas, flow, MQ, VIM, VMA, VFA, dan kepadatan*) dan memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga Revisi 3 Tahun 2018 dengan nilai *stabilitas* = minimum 600 kg, *kelelehan (flow)* = minimum 3 mm, *Marshall Quotient (MQ)* = minimum 250 kg/mm, *rongga dalam campuran (VIM)* = 4% - 6%, *rongga dalam agregat (VMA)* = minimum 18%, *rongga terisi aspal (VFA)* = minimum 68%.

Kata Kunci : Lataston (HRS – WC), Variasi Nilai Konstanta (2,0, 2,5, dan 3,0), Uji *Marshall*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Manfaat Penelitian	I-5
1.5 Batasan Masalah	I-5
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Kerusakan Perkerasan Jalan	II-4
2.3 Konstruksi Perkerasan Jalan Raya	II-4
2.4 Fungsi Perkerasan.....	II-5
2.5 Karakteristik Perkerasan	II-6
2.5.1 Stabilitas	II-6
2.5.2 Keawetan Atau Daya Tahan (<i>Durability</i>)	II-6
2.5.3 Tahanan Geser Atau Kekesatan (<i>Skid Resistance</i>).....	II-7
2.5.4 Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>).....	II-7
2.5.5 Kelenturan (<i>Flexibility</i>).....	II-8
2.5.6 Kemudahan Dalam Pelaksanaan (<i>Workability</i>)	II-8
2.6 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan (<i>Flexible Pavement</i>).....	II-8
2.7 Definisi Dan Bagian – Bagian Perkerasan Jalan	II-10
2.7.1 Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>)	II-11

2.7.2 Lapis Pondasi Bawah (<i>Sub Base Course</i>)	II-11
2.7.3 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-12
2.7.4 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	II-12
2.8 Metode <i>Marshall</i>	II-13
2.9 Campuran Aspal Panas.....	II-14
2.10 Jenis – Jenis Campuran Beraspal	II-14
2.10.1 Lapis Tipis Aspal Pasir Atau Latasir (<i>Sand Sheet, SS</i>)	
Kelas A Dan B.....	II-14
2.10.2 Lapis Tipis Aspal Beton (<i>Hot Rolled Sheet, HRS</i>).....	II-14
2.10.3 Lapis Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete, AC</i>).....	II-15
2.11 Persyaratan Campuran Beraspal Panas	II-16
2.12 Material Konstruksi Perkerasan	II-16
2.12.1 Agregat	II-16
2.12.1.1 Agregat Kasar	II-17
2.12.1.2 Agregat Halus.....	II-18
2.12.1.3 Agregat Gabungan	II-19
2.12.2 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II-22
2.12.3 Aspal (Bahan Pengikat).....	II-22
2.13 Perhitungan – Perhitungan Dalam Campuran Aspal Beton.....	II-26
2.13.1 Formula Campuran Rencana (FCR).....	II-26
2.14 Formula Perhitungan Campuran Beraspal	II-27
2.15 Karakteristik Aspal Beton	II-31
2.15.1 Stabilitas	II-31
2.15.2 Fleksibilitas (Kekuatan)	II-32
2.15.3 Keawetan Atau Daya Tahan (<i>Durability</i>).....	II-32
2.15.4 Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-33
2.15.5 Tahanan Geser (Skid Resistance).....	II-33
2.15.6 Kedap Air (<i>Impermeability</i>).....	II-34
2.15.7 Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>).....	II-34
2.16 Parameter – Parameter <i>Marshall</i>	II-34
2.16.1 Kerapatan (<i>Density</i>).....	II-34
2.16.2 Stabilitas (<i>Stability</i>)	II-35
2.16.3 Kelelahan (<i>Flow</i>).....	II-35
2.16.4 Void In The Mineral Aggregate (VMA).....	II-36
2.16.5 Void In The Mix (VIM).....	II-36

2.16.6 Void Filled With Asphalt (VFA).....	II-37
2.16.7 <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	II-37
2.17 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter <i>Marshall</i>	II-37
2.18 Volumetrik Campuran Beraspal.....	II-38
2.19 Karakteristik Material <i>Quarry</i> Takari.....	II-39
2.20 Metode Pengujian.....	II-39
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
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 Material.....	III-1
3.1.3 Jumlah Data.....	III-2
3.1.4 Cara Pengambilan Sampel.....	III-2
3.1.5 Waktu Pengambilan Data.....	III-3
3.1.6 Proses Pengambilan Data.....	III-3
3.2 Prodedur Pengolahan Data.....	III-4
3.2.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-4
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	III-6
3.2.2.1 Mulai.....	III-6
3.2.2.2 Persiapan Peralatan Dan Material.....	III-6
3.2.2.3 Pemeriksaan Material.....	III-8
3.2.2.4 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan.....	III-10
3.2.2.5 Penentuan Kadar Aspal Awal (Pb) Dimana Dengan Variasi Nilai K (Konstanta) Untuk Campuran Lataston (HRS-WC) Yaitu 2,0, 2,5, dan 3,0.....	III-10
3.2.2.6 Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal.....	III-10
3.2.2.7 <i>Marshall Test</i>	III-11
3.2.2.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	III-11
3.2.2.9 Analisis Dan Pembahasan.....	III-11
3.2.2.10 Evaluasi Pengaruh Variasi Penggunaan Nilai Konstanta Aspal Rencana (2,0, 2,5, dan 3,0) Terhadap Nilai Parameter <i>Marshall</i> Pada Campuran Aspal HRS-WC.....	III-12

3.2.2.11 Kesimpulan Dan Saran	III-12
3.2.2.12 Selesai.....	III-12

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Pengambilan Sampel Material Dan Data	IV-1
4.1.1 Kronologis Pengambilan Sampel Material.....	IV-1
4.1.2 Data	IV-1
4.2 Analisa Data.....	IV-2
4.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat.....	IV-2
4.2.1.1 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar ..	IV-2
4.2.1.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Sedang	IV-2
4.2.1.3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus...	IV-3
4.2.2 Pengujian Analisa Saringan (Gradasi).....	IV-4
4.2.2.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-4
4.2.2.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang	IV-6
4.2.2.3 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-7
4.2.2.4 Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> (Semen Tonasa).....	IV-9
4.2.3 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles (Abrasi)	IV-10
4.2.4 Pengujian Kelengketan Agregat Terhadap Aspal	IV-10
4.2.5 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	IV-11
4.2.6 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Nilai Konstanta 2,0, 2,5, Dan 3,0).....	IV-14
4.2.6.1 Fraksi Agregat	IV-14
4.2.6.2 Kadar Aspal Rencana (Pb) Untuk Nilai Konstanta 2,0	IV-14
4.2.6.3 Kadar Aspal Rencana (Pb) Untuk Nilai Konstanta 2,5	IV-15
4.2.6.4 Kadar Aspal Rencana (Pb) Untuk Nilai Konstanta 3,0	IV-15
4.2.7 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> HRS – WC Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb)	IV-15
4.2.7.1 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> HRS – WC Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb) Menggunakan Nilai Konstanta 2,0	IV-15
4.2.7.2 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> HRS – WC Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb) Menggunakan Nilai Konstanta 2,5	IV-16

4.2.7.3 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> HRS – WC Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb) Menggunakan Nilai Konstanta 3,0	IV-17
4.2.8 <i>Marshall Test</i>	IV-18
4.3 Hubungan Antara Grafik Parameter <i>Marshall</i> Dan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) Dengan Variasi Nilai Konstanta (2,0, 2,5, Dan 3,0)	IV-19
4.3.1 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> Dan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) Untuk Nilai Konstanta 2,0	IV-19
4.3.2 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> Dan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) Untuk Nilai Konstanta 2,5	IV-32
4.3.3 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> Dan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) Untuk Nilai Konstanta 3,0	IV-46
4.4 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV-59
4.4.1 Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran Dengan KAO .	IV-62
4.5 Pembahasan.....	IV-63
4.5.1 Evaluasi Pengaruh Variasi Penggunaan Nilai Konstanta Aspal Recana (2,0, 2,5, Dan 3,0) Terhadap Nilai Parameter Campuran <i>Marshall</i> Pada Aspal HRS – WC	IV-63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-6
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	xix

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-6
Tabel 2.1 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Beraspal Panas Lataston (HRS-WC)	II-16
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar	II-18
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus	II-19
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal	II-21
Tabel 2.5 Persyaratan Aspal Keras	II-25
Tabel 2.6 Kriteria <i>Marshall</i> Untuk <i>Job Mix</i>	II-27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Sedang	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Abu Batu	IV-3
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Pasir Alam	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-5
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Analisa Saringan Abu Batu	IV-7
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Pasir Alam	IV-8
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> (Semen Tonasa)	IV-9
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Dan Sedang Dengan Mesin <i>Los Angeles</i> (Abrasi)	IV-10
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kelengketan Agregat Terhadap Aspal	IV-11
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan	IV-12
Tabel 4.13 Formula Campuran Rencana Untuk Nilai Konstanta 2,0	IV-16
Tabel 4.14 Formula Campuran Rencana Untuk Nilai Konstanta 2,5	IV-17
Tabel 4.15 Formula Campuran Rencana Untuk Nilai Konstanta 3,0	IV-18
Tabel 4.16 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Nilai Konstanta 2,0	IV-18
Tabel 4.17 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Nilai Konstanta 2,5	IV-19
Tabel 4.18 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Nilai Konstanta 3,0	IV-19
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas Untuk Konstanta 2,0	IV-20
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i> Untuk Konstanta 2,0	IV-21
Tabel 4.21 Hubungan Kadar Aspal Dengan MQ Untuk Konstanta 2,0	IV-23
Tabel 4.22 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM Untuk Konstanta 2,0	IV-25
Tabel 4.23 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA Untuk Konstanta 2,0	IV-27

Tabel 4.24 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA Untuk Konstanta 2,0	IV-29
Tabel 4.25 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Density</i> Untuk Konstanta 2,0	IV-30
Tabel 4.26 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas Untuk Konstanta 2,5 .	IV-32
Tabel 4.27 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i> Untuk Konstanta 2,5.....	IV-34
Tabel 4.28 Hubungan Kadar Aspal Dengan MQ Untuk Konstanta 2,5	IV-36
Tabel 4.29 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM Untuk Konstanta 2,5.....	IV-38
Tabel 4.30 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA Untuk Konstanta 2,5	IV-40
Tabel 4.31 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA Untuk Konstanta 2,5	IV-42
Tabel 4.32 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Density</i> Untuk Konstanta 2,5	IV-44
Tabel 4.33 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas Untuk Konstanta 3,0 .	IV-46
Tabel 4.34 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i> Untuk Konstanta 3,0.....	IV-48
Tabel 4.35 Hubungan Kadar Aspal Dengan MQ Untuk Konstanta 3,0	IV-50
Tabel 4.36 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM Untuk konstanta 3,0	IV-52
Tabel 4.37 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA Untuk Konstanta 3,0	IV-54
Tabel 4.38 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA Untuk Konstanta 3,0	IV-56
Tabel 4.39 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Density</i> Untuk Konstanta 3,0	IV-58
Tabel 4.40 Rangkuman Hasil Uji Campuran	IV-62
Tabel 4.41 Rangkuman Hasil Uji Campuran Total.....	IV-63
Tabel 4.42 Rekapitan Hasil Hitungan Parameter Marshall Berdasarkan Variasi Nilai Konstanta 2,0, 2,5, Dan 3,0	IV-64
Tabel 5.1 Rekapitan Nilai Presentasi Perbedaan Variasi Nilai Konstanta 2,0, 2,5, Dan 3,0	V-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – Bagian Lapis Perkerasan Jalan	II-11
Gambar 2.2 Volumetrik Campuran Beraspal	II-38
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-6
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan Lataston HRS – WC.....	IV-14
Gambar 4.2 Grafik Gabungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal.....	IV-20
Gambar 4.3 Grafik Gabungan <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-22
Gambar 4.4 Grafik Gabungan MQ Dengan Kadar Aspal.....	IV-24
Gambar 4.5 Grafik Gabungan VIM Dengan Kadar Aspal	IV-25
Gambar 4.6 Grafik Gabungan VMA Dengan Kadar Aspal.....	IV-27
Gambar 4.7 Grafik Gabungan VFA Dengan Kadar Aspal	IV-29
Gambar 4.8 Grafik Gabungan <i>Density</i> Dengan Kadar Aspal	IV-31
Gambar 4.9 Grafik Gabungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal.....	IV-33
Gambar 4.10 Grafik Gabungan <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-35
Gambar 4.11 Grafik Gabungan MQ Dengan Kadar Aspal.....	IV-37
Gambar 4.12 Grafik Gabungan VIM Dengan Kadar Aspal	IV-39
Gambar 4.13 Grafik Gabungan VMA Dengan Kadar Aspal.....	IV-41
Gambar 4.14 Grafik Gabungan VFA Dengan Kadar Aspal	IV-43
Gambar 4.15 Grafik Gabungan <i>Density</i> Dengan Kadar Aspal	IV-45
Gambar 4.16 Grafik Gabungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal.....	IV-47
Gambar 4.17 Grafik Gabungan <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-49
Gambar 4.18 Grafik Gabungan MQ Dengan Kadar Aspal.....	IV-51
Gambar 4.19 Grafik Gabungan VIM Dengan Kadar Aspal	IV-53
Gambar 4.20 Grafik Gabungan VMA Dengan Kadar Aspal.....	IV-55
Gambar 4.21 Grafik Gabungan VFA Dengan Kadar Aspal	IV-56
Gambar 4.22 Grafik Gabungan <i>Density</i> Dengan Kadar Aspal	IV-58
Gambar 4.23 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum Konstanta 2,0 (2x50). IV-60	
Gambar 4.24 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum Konstanta 2,5 (2x50). IV-61	
Gambar 4.25 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum Konstanta 3,0 (2x50). IV-61	
Gambar 4.26 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan Stabilitas	IV-65
Gambar 4.27 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan <i>Flow</i>	IV-66
Gambar 4.28 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan MQ	IV-67
Gambar 4.29 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan VIM	IV-69

Gambar 4.30 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan VMA	IV-70
Gambar 4.31 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan VFA.....	IV-71
Gambar 4.32 Grafik Evaluasi Variasi Nilai Konstanta Dengan <i>Density</i>	IV-73