

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 1678/WM/FT.S/SKR/2024**

**“PENGUNAAN PASIR KALI INBATE UNTUK CAMPURAN  
LATASTON HRS-WC PADA VARIASI PASIR 5%, 10% dan  
15%**



**DISUSUN OLEH:**

**GABRIEL EMANUEL KONO EKO**

**NOMOR REGISTRASI:**

**21118081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1678/WM/FT.S/SKR/2024**

**PENGUNAAN PASIR KALI INBATE UNTUK CAMPURAN LATASTON  
HRS-WC PADA VARIASI PASIR 5%, 10% DAN 15%**

**DISUSUN OLEH:**

**GABRIEL EMANUEL KONO EKO**

**NOMOR REGISTRASI:**

**21118081**

**DIPERIKSA OLEH:**

**Pembimbing I**



**Mauritius I.R. Naikofi, ST., MT**

**NIDN: 0801096303**

**Pembimbing II**



**Christiani C. Manubulu, ST., M.Eng**

**NIDN: 0822098803**

**DISETUJUI OLEH:**

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**



**Stephanus Ola Demon, ST., MT**

**NIDN: 0809097401**

**DISAHKAN OLEH:**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**



**Dr. Don Gaspar Noesaku Da Costa, ST., MT**

**NIDN: 0820036801**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1678/WM/FT.S/SKR/2024**

**PENGUNAAN PASIR KALI INBATE UNTUK CAMPURAN LATASTON HRS-  
WC PADA VARIASI PASIR 5%, 10% DAN 15%**

**DISUSUN OLEH:**

**GABRIEL EMANUEL KONO EKO**

**NOMOR REGISTRASI:**

**21118081**

**DIPERIKSA OLEH:**

**Penguji I**



**Engelbertha Nria Seran, ST., MT**

**NIDN: 1507118501**

**Penguji II**



**Krisantus S. Wibowo Pedo, ST., MT**

**NIDN: 1501109602**

**Penguji III**



**Mauritius I.R. Naikofi, ST., MT**

**NIDN: 0801096303**

## PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : Gabriel Emanuel Kono Eko  
Nomor Registrasi : 21118081  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGGUNAAN PASIR KALI INBATE UNTUK CAMPURAN LATASTON HRS-WC PADA VARIASI PASIR 5%, 10% DAN 15%”**, 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

Tanggal : 30 Agustus 2024



Gabriel Emanuel Kono Eko

## **MOTO**

**SELALU BERBUAT BAIK MAKA AKAN DICINTAI  
DENGAN HAL-HAL BAIK.**

**JANGAN PERNAH MELUPAKAN TUHAN, MENCINTAI ORANG TUA DAN BEKERJA KERAS.**

## **PERSEMBAHAN**

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya, kakak, adik serta semua orang yang terlibat dalam mendukung saya dengan memberi semangat, motivasi dan pengorbanan baik moril maupun materil serta kasih sayang yang tidak berkehabisan.

-Terima Kasih-

## **ABSTRAK**

**NOMOR: 1678/WM/FT.S/SKR/2024**

### **PENGUNAAN PASIR KALI INBATE UNTUK CAMPURAN LATASTON HRS-WC PADA VARIASI PASIR 5%, 10% DAN 15%**

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik penggunaan pasir kali inbate pada variasi pasir 5%, 10% dan 15% dan Material Agregat Kasar, Agregat Halus dan Abu Batu dari PT. Delta Batarajaya Jasa Konstruksi dalam campuran HRS-WC. Metodeologi dalam penelitian ini adalah melakukan serangkaian pengujian karakteristik berupa pasir kali Inbate, agregat kasar, agregat halus dan abu batu yang di ambil dari PT. Delta Batarajaya Jasa Konstruksi filler (semen) dan aspal lalu merancang komposisi campuran kemudian membuat benda uji berupa campuran HRS-WC serta pengujian marshall untuk penentuan kadar aspal optimum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik pasir kali Inbate Kabupaten Timor Tengah Utara dan agregat dari PT. Delta Batarajaya Jasa Konstruksi untuk campuran HRS-WC Pada variasi Pasir 5% tidak memenuhi spesifikasi yakni 33,75% di bawah standar 35%, sementara untuk Variasi Pasir 10% dan 15% memenuhi standar yang diisyaratkan dalam Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2.

**Kata kunci:** Karakteristik Agregat, HRS-WC, Marshall

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini diselesaikan dengan baik. 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 Laporan Tugas Akhir, keberhasilan yang diperoleh tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Stephanus Ola Demon ST., MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Mauritius I. R Naikofi, ST., MT selaku Dosen pembimbing I Tugas Akhir yang dengan setia membimbing dalam menyelesaikan proposal ini.
3. Ibu Christiani C. Manubulu, ST., M.Eng selaku Dosen pembimbing II Tugas Akhir yang dengan setia membimbing dalam menyelesaikan proposal ini.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun material selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil Angkatan 18 Serta Senior dan Junior Teknik Sipil yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. 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 Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAM JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.5 Batasan Masalah .....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu .....	I-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>I-1</b>
2.1 Perkerasan Jalan.....	II-1
2.2 Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston).....	II-2
2.3 Komponen Campuran Lataston .....	II-2
2.3.1 Aspal .....	II-2
2.3.2 Agregat.....	II-4
2.3.3 <i>Filler</i> (Bahan Pengisi).....	II-6
2.4 Gradasi Agregat .....	II-6
2.5 Gradasi Agregat Gabungan .....	II-7
2.6 Karakteristik Campuran Lataston .....	II-8
2.7 Kadar Aspal.....	II-10
2.8 Metode <i>Marshall</i> .....	II-11
2.9 Parameter <i>Marshall</i> .....	II-11
2.10 Perencanaan Campuran dengan Metode <i>Marshall</i> .....	II-14
2.11 Hubungan Kadar Aspal dengan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-15

2.12 Pengaruh Berat Jenis dan Gradasi Terhadap Parameter <i>Marshall</i> .....	I-15
2.13 Pengujian dan Perhitungan Dalam Perencanaan Campuran Beraspal .....	II-17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....III-1	
3.1 Data .....	III-1
3.1.1 Jenis Data.....	III-1
3.1.2 Sumber Data.....	III-1
3.1.3 Jumlah Sampel dan Benda Uji .....	III-1
3.1.4 Waktu Pengambilan Data.....	III-2
3.2 Prosedur Penelitian .....	III-3
3.2.1 Diagram Alir Penelitian .....	III-3
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir .....	III-4
3.2.2.1 Pengambilan Data dan Persiapan Material .....	III-4
3.2.2.2 Pengujian Mterial.....	III-4
3.2.2.3 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan .....	III-6
3.2.2.4 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	III-6
3.2.2.5 Rancangan Benda Uji dengan Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	III-6
3.2.2.6 <i>Test Marshall</i> .....	III-7
3.2.2.7 Analisa Parameter Marshall dan Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	III-7
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	
4.1 Pengambilan Material dan Persiapan Alat .....	IV-1
4.1.1 Pengambilan Material .....	IV-1
4.1.2 Persiapan Alat .....	IV-1
4.2 Pengujian Laboratorium.....	IV-1
4.2.1 Pengujian Agregat Kasar.....	IV-2
4.2.1.1 Analisa Saringan .....	IV-2
4.2.1.2 Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	IV-3
4.2.1.3 Abrasi .....	IV-5
4.2.2 Pengujian Agregat Halus .....	IV-6
4.2.2.1 Amalisa Saringan .....	IV-6
4.2.2.2 Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	IV-8
4.2.3 Bhan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	IV-11
4.2.4 Bahhan Pengikat .....	IV-12
4.3 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan Dari Variasi Presentase Komposisi Pasir 5%, 10% dan 15% .....	IV-12

4.3.1 Variasi Pasir 5% .....	V-12
4.3.2 Variasi Pasir 10% .....	IV-14
4.3.3 Variasi Pasir 15% .....	IV-16
4.4 Evaluasi Spesifikasi .....	IV-18
4.5 Rancangan Benda Uji Marshall dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-19
4.6 <i>Test Marshall</i> untuk Menganalisa Karakteristik <i>Marshall</i> .....	IV-21
4.7 Hubungan Kadar Aspal Optimum.....	IV-24
4.7.1 Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10%.....	IV-24
4.7.1.1 Hubungan Antara Stabilitas dengan Kadar Aspal Optimum (Variasi Pasir 10%) ..	IV-24
4.7.1.2 Hubungan Antara Kelelehan ( <i>Flow</i> ) dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% .....	IV-25
4.7.1.3 Hubungan Antara <i>Marshall Quantient</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% .....	IV-26
4.7.1.4 Hubungan Antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% .....	IV-27
4.7.1.5 Hubungan Antara <i>Void in the Mineral Agreggat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% .....	IV-29
4.7.1.6 Hubungan Antara <i>Void Filled with Bitumen (VFB)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% .....	IV-30
4.7.1.7 Hubungan Antara Kepadatan dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% .....	IV-30
4.7.2 Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15%.....	IV-31
4.7.2.1 Hubungan Antara Stabilitas dengan Kadar Aspal Optimum (Variasi Pasir 15%) ..	IV-32
4.7.2.2 Hubungan Antara Kelelehan ( <i>Flow</i> ) dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15% .....	IV-33
4.7.2.3 Hubungan Antara <i>Marshall Quantient</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15% .....	IV-34
4.7.2.4 Hubungan Antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15% .....	IV-35
4.7.2.5 Hubungan Antara <i>Void in the Mineral Agreggat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15% .....	IV-36
4.7.2.6 Hubungan Antara <i>Void Filled with Bitumen (VFB)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15% .....	IV-37

4.7.2.7 Hubungan Antara Kepadatan dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 15%	IV-38
4.7.3 Rancangan Kadar Aspal Optimum.....	V-39
4.8 Rekap hasil Pengujian Perbandingan Masing-Masing Presentase Variasi Pasir.....	IV-42
4.8.1 Perbandingan Rancangan Gradasi Gabungan Material Pada Variasi Pasir 5%, 10% dan 15%	IV-42
4.8.2 Presentase Perbandingan Hubungan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 5%,10% dan 15%	IV-42
4.8.2.1 Perbandingan Hubungan Antara Stabilitas dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-43
4.8.2.2 Perbandingan Hubungan Antara Kelelahan ( <i>Flow</i> ) dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-44
4.8.2.3 Perbandingan Hubungan Antara <i>Marshall Quotient</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-45
4.8.2.4 Perbandingan Hubungan Antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-46
4.8.2.5 Perbandingan Hubungan Antara <i>Void in the Mineral Agreggat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%.....	IV-47
4.8.2.6 Perbandingan Hubungan Antara <i>Void Filled with Bitumen (VFB)</i> dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-48
4.8.2.7 Perbandingan Hubungan Antara Kepadatan dengan Kadar Aspal Optimum Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-49
4.9 Hasil dan Pembahasan.....	IV-50
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-3

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan dengan Peneliti terdahulu .....	I-1
Tabel 2.1 Spesifikasi Aspal Keras Pen 60/70 .....	II-3
Tabel 2.1 Lanjutan Spesifikasi Aspal Keras Pen 60/70 .....	II-4
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar .....	II-4
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus .....	II-5
Tabel 2.4 Sifat-Sifat Gradasi.....	II-7
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal.....	II-8
Tabel 2.6 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Lataston .....	II-14
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Dari Lapangan .....	III-2
Tabel 3.2 Jumlah Sampel Uji Setiap Variasi .....	III-2
Tabel 4.1 Hasil pengujian Analisa Saringan Batu Pecah 3/4.....	IV-2
Tabel 4.2 Hasil pengujian Analisa Saringan Batu Pecah 1/2.....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 3/4 .....	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 1/2 .....	IV-5
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Abrasi Agregat Kasar .....	IV-5
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Abu Batu .....	IV-7
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Pasir.....	IV-7
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapa Air Agregat Pasir .....	IV-9
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Abu Batu ..	IV-10
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat <i>Filler</i> .....	IV-11
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70.....	IV-12
Tabel 4.12 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan (Variasi Psair 5%) .....	IV-13
Tabel 4.13 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan (Variasi Psair 10%) ....	IV-15
Tabel 4.14 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan (Variasi Psair 15%) ....	IV-17
Tabel 4.15 Hasil kadar Aspal Rencana (Pb) (Variasi Pasir 10%).....	IV-20
Tabel 4.16 Hasil kadar Aspal Rencana (Pb) (Variasi Pasir 15%).....	IV-21
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Parameter <i>Marshall</i> (Variasi Pasir 10%).....	IV-22
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Parameter <i>Marshall</i> (Variasi Pasir 15%).....	IV-23

Tabel 4.19 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	V-24
Tabel 4.20 Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	IV-25
Tabel 4.21 Hubungan <i>Marshall Quantient</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	IV-26
Tabel 4.22 Hubungan <i>VIM</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	IV-28
Tabel 4.23 Hubungan <i>Void in the Mineral Aggegat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	IV-29
Tabel 4.24 Hubungan <i>Void Filledd With Asphalt (VFA)/Void Filled with Bitumen (VFB)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	IV-30
Tabel 4.25 Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10%	IV-31
Tabel 4.26 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-32
Tabel 4.27 Hubungan <i>FlowI</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-33
Tabel 4.28 Hubungan <i>Marshall Quantient</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-34
Tabel 4.29 Hubungan <i>VIM</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-35
Tabel 4.30 Hubungan <i>Void in the Mineral Aggegat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-36
Tabel 4.31 Hubungan <i>Void Filledd With Asphalt (VFA)/Void Filled with Bitumen (VFB)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-37
Tabel 4.32 Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15%	IV-38
Tabel 4.33 Perbandingan Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-43
Tabel 4.34 Perbandingan Hubungan Kelelahan ( <i>FlowI</i> ) dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-44
Tabel 4.35 Perbandingan Hubungan <i>Marshall Quantient</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-45
Tabel 4.36 Perbandingan Hubungan <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-46
Tabel 4.37 Perbandingan Hubungan <i>Void in the Mineral Aggegat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15%	IV-48

Tabel 4.38 Perbandingan Hubungan <i>Void Filled With Asphalt (VFA)/Void Filled with Bitumen (VFB)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	V-49
Tabel 4.39 Perbandingan Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 15% .....	IV-50
Tabel 4.40 Hasil Pemeriksaan Material Agregat Pada Variasi Pasir 10%.....	IV-51
Tabel 4.41 Hasil Pemeriksaan Material Agregat Pada Variasi Pasir 15%.....	IV-52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potongan Lapisan Perkerasan Jalan Raya .....	I-1
Gambar 2.3 Agregat Bergradasi Menerus.....	II-7
Gambar 2.4 Agregat Bergradasi Senjang .....	II-7
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	III-3
Gambar 4.1 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material (Variasi Pasir 5%) .....	IV-14
Gambar 4.2 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material (Variasi Pasir 10%) .....	IV-16
Gambar 4.3 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material (Variasi Pasir 15%) .....	IV-18
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%) .....	IV-24
Gambar 4.5 Grafik Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%).....	IV-25
Gambar 4.6 Grafik Hubungan <i>Marsahall Quatient</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%) .....	IV-27
Gambar 4.7 Grafik Hubungan <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%) .....	IV-28
Gambar 4.8 Grafik Hubungan <i>Void in The Mineral Agregat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%) .....	IV-29
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Nilai <i>Foid Filled with Asphalt (VFA)</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%).....	IV-30
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 10%).....	IV-31
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%) .....	IV-32
Gambar 4.12 Grafik Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%).....	IV-33
Gambar 4.13 Grafik Hubungan <i>Marsahall Quatient</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%) .....	IV-34
Gambar 4.14 Grafik Hubungan <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%) .....	IV-35
Gambar 4.15 Grafik Hubungan <i>Void in The Mineral Agregat (VMA)</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%) .....	IV-37
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Nilai <i>Foid Filled with Asphalt (VFA)</i> dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%).....	IV-38
Gambar 4.17 Grafik Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal (Variasi Pasir 15%).....	IV-39
Gambar 4.18 Diagram Kadar Optimum (Variasi Pasir 10%) .....	IV-40
Gambar 4.19 Diagram Kadar Optimum (Variasi Pasir 15%) .....	IV-41
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Rancangan Gradasi pada variasi Pasir 5%, 10% dan 15% .....	IV-42
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Hubungan Antara Stabilitas dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	IV-43
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Hubungan Antara Kelelehan dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	IV-44
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Hubungan Antara <i>Marshall Quatient</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	IV-45
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Hubungan Antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	IV-47



Gambar4.25 Grafik Perbandingan Hubungan Antara <i>Void in Mineral Agregat</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	V-48
Gambar4.26 Grafik Perbandingan Hubungan Antara <i>Void Filled with Bitumen</i> dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	IV-49
Gambar4.27 Grafik Perbandingan Hubungan Antara Kepadatan dengan Kadar Aspal Pada Variasi Pasir 10% dan 15% .....	IV-50

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Penentuan Kadar Aspal Rencana .....	I-10
Rumus 2.2 <i>Marshall Quotient (MQ)</i> .....	II-12
Rumus 2.3 <i>Void In The Mineral Agregate (VMA)</i> .....	II-13
Rumus 2.4 <i>Void In Mix (VIM)</i> .....	II-13
Rumus 2.5 <i>Void Filled Bitumen (VFB)</i> .....	II-14
Rumus 2.6 Berat Jenis Aspal (Gb).....	II-17
Rumus 2.7 Berat Jenis Kering ( <i>Bulk</i> ).....	II-18
Rumus 2.8 Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD) .....	II-18
Rumus 2.9 Keausan Agregat (Abrasi) .....	II-19
Rumus 2.10 Berat Jenis Curah .....	II-19
Rumus 2.11 Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh .....	II-20
Rumus 2.12 Berat Jenis Semu.....	II-20
Rumus 2.13 Penyerapan.....	II-20
Rumus 2.14 Berat Jenis Beton Aspal (Gmb) .....	II-21
Rumus 2.15 Berat Jenis Maksimum Campuran Beraspal (Gmm) .....	II-21
Rumus 2.16 Berat Jenis Efektif Agregat (Gse).....	II-21
Rumus 2.17 Berat Jenis Maksimum Teoritis (Gm) .....	II-21
Rumus 2.18 Berat Jenis Campuran dengan Kadar Aspal Berbeda (Gmm).....	II-22
Rumus 2.19 Berat Jenis Agregat Bulk/Curah (Gsb) .....	II-22
Rumus 2.20 Penyerapan Aspal (Pba).....	II-22
Rumus 2.21 Kadar Aspal Efektif (Pbe).....	II-23