

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1169 /W.M/F.TS/SKR/2019**

**ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL *QUARRY* AKANUNU  
DILI TIMOR LESTE DENGAN *FILLER* SEMEN TONASA  
DAN *FILLER* KAPUR PADAM DALAM CAMPURAN  
LAPIS ASPAL BETON ( AC-WC ) DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE *MARSHALL***



**DISUSUN OLEH:**

**EZEQUIEL QUINTÃO DA SILVA**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 14 010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2019**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1169 /W.M/F.ST/SKR/2019**

**ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL QUARRY AKANUNU DILI  
TIMOR LESTE DENGAN FILLER SEMEN TONASA DAN FILLER  
KAPUR PADAM DALAM CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON  
( AC-WC ) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARSHALL**

**DISUSUN OLEH:**

**EZEQUIEL QUINTÃO DA SILVA**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 14 010**

**DIPERIKSA OLEH**

**PEMBIMBING I**



**Ir. EGIDIUS KALOGO, MT**

**NIDN : 08 0109 6303**

**PEMBIMBING II**



**YULIUS P. K. SUNI, ST., M.Sc**

**NIDN : 08 2507 7304**

**DISETUJUI OLEH:**

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



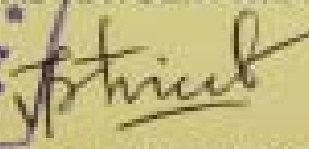
**Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT**

**NIDN : 08 2003 6801**

**DISAHKAN OLEH:**



**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**PATRISIUS BATARIUS, ST., MT**

**NIDN : 08 1503 7801**

LEMBARAN PERSETUJUAN

**TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1169 /W.M/F.TS/SKR/2019

ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL QUARRY AKANUNU DILI  
TIMOR LESTE DENGAN FILLER SEMEN TONASA DAN FILLER  
KAPUR PADAM DALAM CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON  
(AC-WC) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARSHALL

DISUSUN OLEH:

EZEQUIEL QUINTÃO DA SILVA

NOMOR REGISTRASI:

211 14 010

DIPERIKSA OLEH

PENGUJI I

PENGUJI II

Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SYD., ST., MT

FREDERIKUS P. NDOK, ST., MT

NIDN : 08 0207 8101

NIDN : 08 2607 9002

PENGUJI III

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

# MOTTO

Sebab Setiap Orang Yang Meminta Akan Menerima,  
Dan Setiap Orang Yang Mencari Akan Mendapatkan,  
Dan Setiap Orang Yang Mengetuk, Maka Pintu Akan  
Dibukakan Baginya (Mat 7:8);

Portanto, Todo Mundo Que Pedir Receberá, E Todo  
Mundo Que Olhar Receberá, E Todo Mundo Que  
Bater, Então Aporta Será Aberta Para Ele  
(Mateus 7: 8);

# PERSEMBAHAN

Dengan segala suka cita Skripsi ini ku persembahkan untuk :

Tuhan Yang Maha Esa

Bapak tercinta, Bendito Carvalho Da Silva yang telah berjuang dengan susah payah membiayai dan menantikan keberhasilanKu

Ibunda tercinta, Domingas Cardoso Quintão yang selalu mendoakanku dan dengan sabar menantikan keberhasilanKu

Kakak Inácio, Samuel, Ervina Filomena, dan adik João, Eduarda, Paulo Ruben yang selalu mendukung, dan menantikan keberhasilanku

Teristimewah kepada bapak Bernardino Carvalho, Bapak Antônio de Araújo Mendes de Carvalho, dan Mama Filomena de Araújo Carvalho yang telah membiayai dan menantikan keberhasilanKu

Semua keluarga handai tolan yang menanti keberhasilanKu

# **ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL *QUARRY* AKANUNU DILI TIMOR LESTE DENGAN *FILLER* SEMEN TONASA *FILLER* KAPUR PADAM DALAM CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON ( *AC-WC* ) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MARSHALL***

**Ezequiel Quintao Da Silva, Egidius Kalogo**

Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

E-mail : [Jekysilvafebruary@gmail.com](mailto:Jekysilvafebruary@gmail.com)

Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

E-mail : [info@unwira.ac.id](mailto:info@unwira.ac.id)

## **ABSTRAK**

Berbicara mengenai jalan, di Timor Leste saat ini terdapat pembangunan jalan yang begitu meluas baik peningkatan jalan maupun pembuatan jalan baru di berbagai daerah perkotaan dan dalam kota. Khususnya jalan di Sub Distrik Hera (*Dili, Timor Leste*) termasuk pusat perdagangan dan pusat pendidikan, jalan tersebut pada umumnya selalu dilalui kendaraan berat, sehingga jalan tersebut menerima beban lalu lintas yang tinggi dan kualitas bahan sudah tidak memenuhi syarat lagi. Karena itu perlu digunakan lapis perkerasan jalan yang kuat. Dilihat dari kondisi yang ada maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui rancangan proporsi campuran agregat yang berasal dari *Quarry* Akanunu Dili Timor - Leste menggunakan Spesifikasi perencanaan dan peraturan Bina Marga dan standar nasional Indonesia (SNI). Dengan banyaknya ketersediaan material yang dimiliki oleh *Quarry* akanunu sehingga perlu melakukan penelitian secara teknis terhadap material tersebut. Penelitian terhadap *Quarry* Akanunu bertujuan untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari material tersebut sehingga material tersebut bisa juga digunakan sebagai bahan pembentuk jalan raya maupun konstruksi gedung. Penelitian ini menggunakan material lokal berupa batu pecah, pasir, dan abu batu, dengan perbandingan Agregat kasar  $\frac{3}{4}$ " = 30 Kg, Agregat kasar  $\frac{1}{2}$ " = 30 Kg, Pasir = 30 Kg, Abu batu = 30 Kg, Kapur Padam = 2 Kg, Semen Tonasa = 2 Kg, Aspal penetrasi 60/70 produksi dari Pertamina = 5 liter.

**Kata Kunci : Analisa Pemanfaatan Material *Quarry* Akanunu Dengan *Filler* Semen Tonasa *Filler* Kapur Padam Dalam Campuran Lapis Aspal Beton ( *Ac-Wc* ) Dengan Menggunakan Metode *Marshall*.**

# KATA PENGANTAR

Tatkalah dimulainya rangkaian penulisan ini, tekad dan ketabahan yang dimiliki tidak terlepas dari Dia yang memberikan hikma dan pengertian.

Untuk itu segala Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Kehadirat Bapa di Surga dan Bunda Maria melalui perantaraan Tuhan Kita Yesus Kristus, atas cinta, kasih setia serta bimbinganNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL QUARRY AKANUNU DILI TIMOR LESTE DENGAN FILLER SEMEN TONASA & FILLER KAPUR PADAM DALAM CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON ( AC - WC ) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARSHALL”** dengan baik untuk memenuhi sebagian dari syarat - syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari akan keterbatasan kemampuan pengetahuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, atas dukungan dan kerelaan banyak pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran dan dukungan moril, sehingga pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Pater 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 Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Yulius P. K. Suni, ST., M.Sc selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Br. Sebastianus B. Henong, SVD., ST., MT, selaku penguji I yang telah memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Bapak Frederikus P. Ndouk, ST., MT, sebagai penguji II yang telah memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Bapak Ir. Rani Hendrikus, MS selaku dosen pembimbing akademi (PA) yang telah membimbing dan mengarahkan selama masa perkuliahan.
9. Teristimewah kepada para pegawai Tata Usaha yang telah berjuang untuk Penulis.
10. Seluruh dosen dan karyawan pada Program Studi Teknik Sipil.
11. Bapak Filipus Dere, ST. MT, Bapak Alexander Nubatonis, ST, dan seluruh staf di Laboratorium Pengujian Teknik dan Bina Teknik Dinas PUPR Provinsi Nusa Tenggara Timur yang telah memberikan arahan, bimbingan serta sumbangan pikiran.

12. Kakak Dwi Ariyo Sudarsono, ST selaku sebagai pembimbing di laboratorium yang telah membimbing, mengarah, meluangkan waktu dan memberikan material selama pengujian di laboratorium.
13. Perusahaan PT. Montana Diak yang telah membantu dalam penyediaan material guna penyelesaian Tugas Akhir ini.
14. Alumni Ceperino S. Martins CvI<sup>14</sup> dan Filomeno da Conçeição CvI<sup>13</sup> yang sudah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.
15. Saudara – saudaraKu K.Ajay, K.Jero, K.Elton, K.Alex, K.Jp, K.Kuly, K.Genjo, Malack, Natalino, K.Cris, K.Eggy, Natalinu, Aju, Ameta, Apeu, Micky, Isto Atalo, Jecky, Leo, Montex, Memo, Sergio, Aurio, Lopes, Chand, Jenro, Paul, Aju, Noffy, Lina S.Kom, Nina,Tato, Noviano Coa, Eka, Aldo, Ensu, Isto Manek, Dus Bria, Wandry, da Ino Seki yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
16. Teman–teman Civil seperjuangan selama di labotatorium.
17. Teman–teman Civil 14 seperjuangan.
18. Rekan-rekan seperjuangan Mentari, Anita, Elis, Feby, Yovi, Leo, Ano Sinobi, Soares, Opy dan Opa.
19. Untuk Keluargaku tercinta yang ada di Timor Leste, Dili, Ainaro, Ermera, Maubise
20. Bapak, dan mama kost, serta Aldo Wage Dan Aldi Wage yang telah bersedia menerima dan memberikanKu tempat untuk berlindung saat panas dan Hujan.
21. Teman-teman Kost Biru Wempi Nitano, Cristho, dan Ano.
22. Teruntuk Kamu yang tidak Ku sebutkan NamaNya terima kasih untuk segalanya.
23. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Seperti kata pepatah Tak ada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun dari pembaca demi tersempurnanya Tugas Akhir ini.



# DAFTAR ISI

	HAL
LEMBARAN JUDUL .....	
LEMBARAN PENGESAHAN .....	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan masalah penelitian .....	I-3
1.3. Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.5 Keterkaitan dengan peneliti sebelumnya .....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON) .....	II-1
2.1.1 Pengaruh <i>Filler</i> Terhadap Laston .....	II-2
2.1.2 Pengaruh <i>Filler</i> Semen Terhadap Laston.....	II-3
2.2 Aspal.....	II-3
2.3 Agregat .....	II-4
2.4 Agregat Kasar .....	II-8
2.5 Agregat Halus .....	II-8
2.6 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) .....	II-9
2.7 Semen .....	II-10
2.8 Kapur .....	II-11
2.9 Agregat Gabungan .....	II-12
2.10 Persyaratan Sifat Campuran Laston.....	II-13
2.11 Karakteristik Campuran Aspal Beton.....	II-13
2.11.1 Stabilitas .....	II-13
2.11.2 Keawetan (Durabilitas) .....	II-14
2.11.3 Kelenturan (Fleksibilitas).....	II-14

2.11.4	Ketahanan terhadap Kelelahan ( <i>Fatigue Resistance</i> ).....	II-15
2.11.5	Kekesatan/Tahanan Geser ( <i>Skid Resistance</i> ) .....	II-15
2.11.6	Kedap Air (Impermeabilitas).....	II-15
2.11.7	Mudah Dilaksanakan ( <i>Workability</i> ).....	II-15
2.12	Metode <i>Marshall</i> .....	II-16
2.13	Hubungan Antara Kadar Aspal dan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-18
2.14	Kadar Aspal Optimum.....	II-18
2.15	Rumus-Rumus untuk Menghitung Campuran Aspal Panas .....	II-19
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>III-1</b>
3.1	Umum .....	III-1
3.2	Data .....	III-1
3.2.1	Jenis Data .....	III-1
3.2.2	Sumber Material .....	III-2
3.2.3	Jumlah Data .....	III-2
3.3.4	Cara Pengambilan Sampel .....	III-3
3.3.4.1	Sampel Yang Diperoleh Di Lapangan.....	III-3
3.3.4.2	Data Yang Diperoleh Dilaboratorium .....	III-3
3.3.4.3	Waktu Pengambilan Data .....	III-3
3.3.4.4	Proses Pengambilan Data .....	III-4
3.3	Proses Pengolahan Data.....	III-5
3.3.1	Diagram Alir.....	III-5
3.3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-6
3.3.2.1	Persiapan dan Pemeriksaan Alat serta Material.....	III-6
3.3.2.2	Pemeriksaan Material .....	III-6
3.3.2.3	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan.....	III-7
3.3.2.4	Memenuhi Spesifikasi .....	III-7
3.3.2.5	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	III-7
3.3.2.6	Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal.....	III-8
3.3.2.7	Test <i>Marshall</i> .....	III-8
3.3.2.8	Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	III-8
3.3.2.9	Analisis Pembahasan .....	III-8
3.3.2.10	Kesimpulan dan Saran.....	III-8

<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1. Pemeriksaan Peralatan dan Material.....	IV-1
4.1.1 Persiapan Alat .....	IV-1
4.1.2 Data Primer .....	IV-1
4.1.3 Data Sekunder .....	IV-1
4.2 Analisis .....	IV-1
4.2.1 Pemeriksaan Material Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	IV-1
4.2.1.2 Pemerksaan material Agregat Kasar .....	IV-1
A. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	IV-2
B. Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....	IV-5
C. Pengujian Keausan Agregat.....	IV-7
4.2.1.2 Pemeriksa Material Agregat Halus .....	IV-8
A. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	IV-8
B. Pengujian Analisa saringan.....	IV-10
C. Pengujian Analisa Saringan Terhadap Filler Semen.....	IV-12
D. Pengujian Analisa Saringan Terhadap Filler Kapur.....	IV-13
4.2.1.3 Penentuan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-14
4.2.1.4 Data Aspal Pen 60/70 .....	IV-15
4.3 Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal Perkiraan (Pb) .....	IV-16
4.3.1 Rancangan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) .....	IV-16
A. Fraksi Agregat .....	IV-16
B. Kadar Aspal Rencana .....	IV-17
4.3.2 Rancangan Benda uji Test Marshall Laston (AC-WC) dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-17
4.3.3 Test Marshall.....	IV-19
4.3.3 Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal. ....	IV-20
4.3.4 Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal. ....	IV-21
4.3.5 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Kelelehan (Flow).....	IV-22
4.3.6 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Void in Mix (VIM). ....	IV-23
4.3.7 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Void in the Mineral Aggregate (VMA).....	IV-25
4.3.8 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Void Filled with Bitumen (VFB).....	IV-26
4.3.9 Hubungan Rasio partikel Bahan Lolos # no. 200 dan Kadar Aspal.....	IV-27
4.4 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada <i>Filler</i> Semen Tonasa.....	IV-28

4.5	Marshall Test .....	IV-29
4.5.1	Rancangan Campuran pada KAO Menggunakan <i>Filler</i> Kapur Padam. ....	IV-29
4.5.2	Test Marshall Untuk ( <i>Filler</i> Kapur Padam) .....	IV-29
4.5.3	Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal <i>filler</i> (Kapur Padam) .....	IV-30
4.5.4	Hubungan Antara Kelelahan (Flow) dan Kadar <i>Filler</i> . .....	IV-31
4.5.5	Hubungan Antara Void in Mix (VIM) dan Kadar <i>Filler</i> . .....	IV-32
4.5.6	Hubungan Antara Void in the Mineral Aggregate (VMA) dan Kadar <i>Filler</i> . .....	IV-34
4.5.7	Hubungan antara Void Filled With Bitumen ( VFB ) dan Kadar <i>Filler</i> .....	IV-35
4.5.8	Hubungan Rasio partikel Bahan Lolos # no. 200 dan Kadar <i>Filler</i> . .....	IV-36
4.6	Pembahasan.....	IV-38
4.6.1	Pengujian keausan agregat untuk mengetahui Sifat dan karakteristik material yang memenuhi spesifikasi. ....	IV-38
4.6.2	Pembahasan Parameter Marshall ( <i>Filler</i> Semen Tonasa) .....	IV-38
4.6.2	Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	IV-41
4.6.3	Rekapan Sifat-sifat Campuran (LASTON AC-WC) .....	IV-42
4.6.4	Pembahasan Parameter Marshall ( <i>Filler</i> Kapur Padam).....	IV-45
4.6.5	Rekapan Rancangan Campuran (Laston AC - WC) <i>Filler</i> Kapur Padam... ..	IV-48
4.6.6	Rekapan Sifat-sifat Campuran (LASTON AC-WC) .....	IV-49
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran .....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		
<b>LAMPIRAN</b> .....		

# DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Keterkaitan dengan penelitian Sebelumnya .....	I-4
<b>Tabel 2.1</b> Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	II-4
<b>Tabel 2.2</b> Ketentuan Agregat Kasar .....	II-8
<b>Tabel 2.3</b> Ketentuan Agregat Halus .....	II-9
<b>Tabel 2.4</b> Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal .....	II-12
<b>Tabel 2.5</b> Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC).....	II-13
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$ " .....	IV-2
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " .....	IV-3
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Analisa saringan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ " .....	IV-5
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Analisa saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " .....	IV-6
<b>Tabel 4.5</b> Hasil pengujian keausan agregat .....	IV-7
<b>Tabel 4.6</b> Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat Halus (Abu Batu) ....	IV-8
<b>Tabel 4.7</b> Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat Halus (Pasir).....	IV-9
<b>Tabel 4.8</b> Hasil pengujian analisa saringan agregat Halus ( Abu Batu ) .....	IV-11
<b>Tabel 4.9</b> Hasil pengujian analisa saringan agregat Halus (Pasir).....	IV-12
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> (Semen Tonasa).....	IV-13
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> (Kapur Padam) .....	IV-13
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-14
<b>Tabel 4.13</b> Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	IV-16
<b>Tabel 4.14</b> Penentuan Kadar Aspal Rencana atau Kadar Aspal Perkiraan (Pb) .....	IV-16
<b>Tabel 4.15</b> Perhitungan Rancangan Campuran Dalam Persen (%).....	IV-17
<b>Tabel 4.16</b> Komposisi Campuran Laston AC-WC .....	IV-18
<b>Tabel 4.17</b> Rekapitan Hasil Pengujian Test Marshall Laston (AC-WC) .....	IV-19
<b>Tabel 4.18</b> Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Stabilitas .....	IV-20
<b>Tabel 4.19</b> Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal.....	IV-21
<b>Tabel 4.20</b> Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Kelelehan ( <i>Flow</i> ) .....	IV-22

<b>Tabel 4.21</b> Hubungan Antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dan Kadar Aspal.....	IV-24
<b>Tabel 4.22</b> Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VMA .....	IV-25
<b>Tabel 4.23</b> Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VFB .....	IV-26
<b>Tabel 4.24</b> Hubungan Antara Rasio partikel Bahan Lolos # no. 200 dan Kadar Aspal. ....	IV-27
<b>Tabel 4.25</b> Perhitungan Rancangan Campuran <i>Filler</i> Kapur Padam .....	IV-29
<b>Tabel 4.26</b> Rekapitan Hasil Pengujian Test Marshall Laston ( <i>AC-WC</i> ) <i>Filler</i> Kapur Padam	IV-29
<b>Tabel 4.27</b> Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Stabilitas Untuk <i>Filler Semen dan Kapur</i> .....	IV-30
<b>Tabel 4.28</b> Hubungan Antara Nilai kelelahan ( <i>Flow</i> ) dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-31
<b>Tabel 4.29</b> Hubungan Antara Nilai VIM dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-33
<b>Tabel 4.30</b> Hubungan Antara Nilai VMA dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-34
<b>Tabel 4.31</b> Hubungan Nilai VFB dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-35
<b>Tabel 4.32</b> Hubungan Rasio Partikel dengan <i>filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-36
<b>Tabel 4.33</b> Rekapitulasi Hasil Penelitian ( <i>Filler</i> Kapur Padam) .....	IV-37
<b>Tabel 4.34</b> Rekapitan Rancangan Campuran (LASTON <i>AC-WC</i> ) .....	IV-41
<b>Tabel 4.35</b> Rekapitan Sifat-sifat Campuran (LASTON <i>AC-WC</i> ).....	IV-42
<b>Tabel 4.36</b> Berat Jenis Bulk Agregat .....	IV-43
<b>Tabel 4.37</b> Rekapitan Rancangan Campuran (LASTON <i>AC-WC</i> ) .....	IV-48
<b>Tabel 4.38</b> Rekapitan Sifat-sifat Campuran (LASTON <i>AC-WC</i> ).....	IV-49
<b>Tabel 4.39</b> Berat Jenis Bulk Agregat .....	IV-50

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1:</b> Agregat Bergradasi Seragam.....	II-5
<b>Gambar 2.2:</b> Agregat Bergradasi Baik .....	II-5
<b>Gambar 2.3:</b> Agregat Bergradasi Senjang .....	II-6
<b>Gambar 2.4:</b> Alat Marshall .....	II-16
<b>Gambar 2.5:</b> Ilustrasi Pengertian VIM .....	II-17
<b>Gambar 2.6:</b> Ilustrasi Pengertian VMA.....	II-17
<b>Gambar 2.7:</b> Skema Volume Beton Aspal .....	II-18
<b>Gambar 3.1:</b> Diagram Alir Penelitian.....	III-5
<b>Gambar 4.1:</b> Kurva gradasi agregat gabungan laston AC-WC.....	IV-15
<b>Gambar 4.2:</b> Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Stabilitas .....	IV-20
<b>Gambar 4.3:</b> Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal.....	IV-22
<b>Gambar 4.4:</b> Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Kelelehan ( <i>Flow</i> ).....	IV-23
<b>Gambar 4.5:</b> Hubungan Antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dan Kadar Aspal. ....	IV-24
<b>Gambar 4.6:</b> Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VMA .....	IV-25
<b>Gambar 4.7:</b> Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VFB.....	IV-26
<b>Gambar 4.8:</b> Hubungan Antara Rasio partikel Bahan Lolos # no. 200 dan Kadar Aspal. ....	IV-27
<b>Gambar 4.9:</b> Diagram batang kadar aspal optimum untuk <i>filler</i> (Semen dan Kapur)..	IV-28
<b>Gambar 4.10:</b> Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Stabilitas Untuk <i>Filler</i> Semen dan Kapur .....	IV-30
<b>Gambar 4.11:</b> Hubungan Nilai kelelehan ( <i>Flow</i> ) dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-32
<b>Gambar 4.12:</b> Grafik Hubungan Nilai VIM dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-33
<b>Gambar 4.13:</b> Hubungan Nilai VMA dengan <i>Filler</i> Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO .....	IV-34

**Gambar 4.14:** Hubungan Nilai VFB dengan *filler* Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO ..... IV-35

**Gambar 4.15:** Hubungan Rasio Partikel dengan *filler* Semen Tonasa dan Kapur Padam pada KAO ..... IV-36