

TUGAS AKHIR

NOMOR :1320/2020/W.M/F.ST/SKR

**VARIASI PROPORSI AGREGAT KASAR BENTUK
LONJONG DALAM KARAKTERISTIK CAMPURAN
LASTON (AC-WC)**



DISUSUN OLEH :

AUREO ALEXANDRE MONIZ

NOMOR REGISTRASI :

211 15 006

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

KUPANG

2021

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1320/2020/W.M/F.ST/SKR

**VARIASI PROPORSI AGREGAT KASAR BENTUK
LONJONG DALAM KARAKTERISTIK CAMPURAN
LASTON (AC-WC)**

DISUSUN OLEH:

AUREO ALEXANDRE MONIZ

NOMOR REGISTRASI:

211 15 006

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. EGIDIUS KALOGO., MT
NIDN : 08 0109 6303

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

DISETUJUI OLEH:

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

Dr. DON G. N. COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

TUGAS AKHIR

NOMOR :1320/2020/W.M/F.ST/SKR

**VARIASI PROPORSI AGREGAT KASAR BENTUK
LONJONG DALAM KARAKTERISTIK CAMPURAN
LASTON (AC-WC)**



DISUSUN OLEH :

AUREO ALEXANDRE MONIZ

NOMOR REGISTRASI :

211 15 006

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

KUPANG

2021

MOTO

"Sephro Gedhening Sengsoro Yen Tinompo Among Dadi
Coba"

"Seberat-Beratnya Penderitaan Jika Diterima Dengan
Ikhlhas, Semuanya Itu Hanya Sekedar Cobaan Dan
Godaan."

PERSEMBAHAN

"Tugas Ini Saya Persembahkan Untuk
Tuhan Ku Yesus Kristus Dan Bunda Maria, Malaykat Pelindung, Para
Kudus, Para Leluhur PSHT, Serta Orang Tua Tercinta Dan
Saudara/I Tercinta, Keluarga Moniz Naperai, Keluarga PSHT."

Teman-teman Capilat Z, TRF, SCAK, Tiles Penfui, Saudara
Kontrakan, teman-teman seperjuangan Sipil Angkatan 2015,
para Dosen dan para Pegawai TU, Laboratorium PU Propinsi NTT,
Alumni Prodi Teknik Sipil Unwire, serta semua yang telah
berkontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, Tuhan
Memberkati, Amin."

"Jangan sia siakan masa depanmu Dimanapun engkau berada selalu
menjadi yang terbaik dan berikan yang terbaik dari yang bisa kita
berikan."

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Bapa di Surga melalui perantaraan Tuhan Kita Yesus Kristus, atas cinta, kasih setia serta bimbinganNya, dapat menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini 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 Proposal Tugas Akhir ini, atas dukungan dan kerelaan banyak pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran dan dukungan moral, sehingga pada kesempatan ini, menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don G.N.Da Costa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan proposal penelitian.
4. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST, MT selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan proposal penelitian.
5. Semua pihak yang telah membantu penulisan ini yang tidak dapat disebutkan salah satu Orang Tua.

Akhir kata menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Proposal ini.

Kupang, 15 Desember, 2020

ABSTRAK

Nomor : 1320/2020/W.N/F.TS/SKR

VARIASI PROPORSI AGREGAT KASAR BENTUK LONJONG DALAM KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON (AC-WC)

Kekuatan (stabilitas) dan keawetan (durabilitas) dari suatu konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari kualitas agregat penyusunnya, dan jenis aspal yang digunakan sebagai bahan ikat untuk mengikat material-material tersebut hingga didapatkan suatu perkerasan yang awet, tahan lama, kuat dan kesat (bina marga, 2010).

agregta kasar berupa batu pecah umumnya di dapat dari hasil pemecahan batu-batu berukuran besar oleh alat pemecah batu (*stonecrusher*). hasil pemecahan alat *stonecrusher* di dapat berbagai ukuran dan bentuknya. bentuk butir yang paling banyak di dapatkan dari penggunaan alat ini adalah kubus (*persegi*), pipih (*flaky*) dan lonjong (*elongated*).

Agregat berbentuk lonjong kurang baik jika dipergunakan sebagai bahan perkerasan jalan, karena sifat *Interlocking* tidak baik dan mudah pecah/patah. Oleh karena itu, ASTM D-4791-95 membatasi indeks agregat lonjong dalam campuran Laston maksimum sebesar 10% terhadap agregat kasar.

variasi agregat lonjong sebagai agregat kasar adalah 0%, 15%, 30%, 45% dan 60% ari berat agregat total, dengan menggunakan KAO 5,91%, pada uji durabilitas 30 menit diperoleh hasil marshall yaitu peningkatan nilai kepadatan pada perendaman 30 menit dari 2,293 gm/Cm³, sampai 2,365 gm/Cm³ dengan bertambahnya agregat lonjong dari 15% sampai dengan 60%, penurunan nilai stbilitas pada perendaman 30 menit dengan suhu 60°C dari 1317.41 Kg, sampai 651.49 Kg dengan bertambahnya agregat lonjong dari 15% sampai dengan 60%, sedangkan peningkatan terjadi terhadap nilai flow pada perendaman 30 menit dengan suhu 60°C dari 3,091 mm, sampai 4,575 mm, penurunan nilai VMA pada perendaman 30 menit dengan suhu 60°C dari 17,23%, sampai 14,62%, penurunan juga terjati terhadap nilai VIM pada perendaman 30 menit dengan suhu 60°C dari 4,34%, samapai 1,94%, pada nilai VFA terjadi peningkatan pada perendaman 30 menit dengan suhu 60°C dari 74,82%, sampai 86,75%, Rasio partikel lolos saringan 200 terjadi peningkatan pada perendaman 30 menit dengan suhu 60°C dari 1,12 Kg/mm, sampai 1,18 Kg/mm. proporsi agregat kasar bentuk lonjong 0%,15% dan 30% memenuhi spesifikasi 2018 dan porsi agregat lonjong 45% dan 60% tidak memenuhi spesifikasi 2018.

Kata kunci : Perkerasan jalan, Agregat Kasar Lonjong indeks lonjong (*elongated index*), KAO, Stabilitas, Durrabilitas.

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN

MOTO

PERSEMAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR TABELv

DAFTAR GAMBAR vii

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 Batasan Masalah I-4

1.5 Manfaat Penelitian..... I-5

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu I-5

BAB II LANDASAN TEORI II-1

2.1 Tinjauan Umum II-1

2.1.1 Agregat..... II-1

2.1.1.1 Agregat Kasar II-2

2.1.1.2 Agregat Halus II-2

2.1.2 Kualitas Agregat II-3

2.1.3 Syarat Mutu Agregat..... II-4

2.1.4 Produksi Agregat Batu Pecah II-11

2.2 Analisa Indeks Kelonjongan..... II-12

2.2.1 Agregat Lonjong II-12

2.2.1.1 Alat Dan Bahan II-14

2.2.1.2 Prosedur Percobaan Penyiapan Sampel..... II-15

2.2.1.3 Pengujian Kelonjongan II-15

2.2.1.4 Data Pengamatan dan Perhitungan II-16

2.3 Aspal..... II-16

2.4 Job Mix Formula..... II-20

2.5 Jenis Perkerasan.....	II-21
2.6 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan Raya.....	II-21
2.7 Lapis Aspal Beton (LASTON).....	II-21
2.8 Rancangan Campuran Beton Aspal Metode Marshall	II-25
2.8.1 Teori Lapis Aspal Beton / <i>Asphalt Concrete</i>	II-26
2.8.2 Pembagian Laston (AC).....	II-26
2.8.2.1 Lapisan permukaan (Surface Course)	II-27
2.8.2.2 Lapisan pondasi atas (Base Course).....	II-27
2.8.2.3 Lapisan pondasi bawah (Sub Base Course).....	II-28
2.8.2.4 Lapisan tanah dasar (Subgrade)	II-28
2.9 Campuran AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Course)	II-30
2.10 Uraian Singkat Metode Marshall Test.....	II-33
2.10.1 Parameter Marshall.....	II-34
2.10.2 Perencanaan Campuran dengan Metode Marshall	II-36
2.10.3 Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Parameter <i>Marshall</i>	II-37
2.11 Parameter dan Formula Perhitungan.....	II-37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Umum	III-1
3.2 Tempat Penelitian.....	III-1
3.3 Bahan Penelitian	III-1
3.4 Peralatan Penelitian	III-2
3.5 Data	III-3
3.5.1 JenisData.....	III-3
3.5.2 Sumber Material	III-3
3.5.3 Cara Pengambilan Sampel	III-4
3.5.4 Proses Pengambilan Data	III-4
3.6 Prosedur Pengelolaan Data.....	III-5
3.6.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-5
3.6.2 Penjelasan Diagram Alir.....	III-8
3.6.2.1 Study Literatur	III-8
3.6.2.2 Persiapan Alat, Bahan Dan Data.....	III-8
3.6.2.3 Pengambilan Material.....	III-9
3.6.2.4 Pengujian Material.....	III-10
3.6.2.4.1 Data Primer	III-10
3.6.2.4.2 Data Sekunder	III-12
3.6.2.5 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan.....	III-12
3.6.2.6 Memenuhi Spesifikasi.....	III-12

3.6.2.7 Menentukan Kadar Aspal Rencana	III-13
3.6.2.8 Rancangan Benda Uji Marshall	III-14
3.6.2.8.1 Pemadatan standar	III-14
3.6.2.8.2 Marshall Hammer	III-14
3.6.2.9 Uji Marshall Test.....	III-14
3.6.2.10 Menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO)	III-15
3.6.2.11 Variasi Proporsi Agregat Kasar Lonjong	III-16
3.6.2.12 Analisa Hasil Penelitian	III-16
3.6.2.13 Kesimpulan Dan Saran.....	III-16

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Study Literatur	IV-1
4.2 Persiapan alat, Bahan dan Data.....	IV-1
4.3 Pengambilan material.....	IV-2
4.4 Pengujian Material.....	IV-3
4.4.1 Data primer	IV-3
4.4.1.1 Agregat Kasar	IV-4
4.4.1.2 Agregat Halus	IV-10
4.4.1.3 <i>Filler</i>	IV-12
4.4.2 Data Sekunder.....	IV-12
4.5 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan	IV-13
4.6 Standar Spesifikasi.....	IV-15
4.7 Menentukan Kadar Aspal Rencana	IV-16
4.8 Rancangan Benda Uji Marshall	IV-18
4.8.1 Pemadatan Standar	IV-19
4.8.2 Marshall Hammer.....	IV-19
4.9 Uji Marshall	IV-20
4.9.1 Hasil uji AC-WC dengan Alat <i>Marshall</i> Sesuai Spesifikasi Bina Marga 2018 ..	IV-21
4.9.2 Hubungan Parameter <i>Marshall</i> dan Kadar Aspal Perkiraan.	IV-22
4.10 Menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-32
4.11 Variasi Proporsi Agregat Kasar Lonjong Sebesar 0%, 15%, 30%, 45%, 60%.....	IV-33
4.11.1 Pengujian Kelonjongan	IV-36
4.11.2 Analisa Dan Pembahasan Terhadap Proporsi Agregat Lonjong	IV-37
4.11.3 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%) Dalam Perendaman (30 Menit) dengan suhu 60°C terhadap Kepadatan.	IV-40
4.11.4 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%) Dalam Perendaman (30 Menit) dengan suhu 60°C terhadap Stabilitas	IV-41

4.11.5 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%)	
Dalam Perendaman (30 Menit) denga suhu 60°C terhadap Flow	IV-42
4.11.6 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%)	
Dalam Perendaman (30 Menit) denga suhu 60°C terhadap VMA.....	IV-43
4.11.7 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%)	
Dalam Perendaman (30 Menit), dengan suhu 60°C terhadap VIM	IV-45
4.11.8 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%)	
Dalam Perendaman (30 Menit), dengan suhu 60°C terhadap VFB.....	IV-46
4.11.9 Pengaruh Durabilitas Variasi Agregat Lonjong (0%, 15%, 30%, 45% dan 60%)	
Dalam Perendaman (30 Menit), dengan suhu 60°C terhadap Rasio Partikel..	IV-47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar	II-4
Tabel 2.2 Ukuran Nominal Agregat Kasar Penampung Dingin untuk Campuran Aspal	II-5
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus	II-6
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal	II-8
Tabel 2.5 Spesifikasi Bina Marga nilai penetrasi Aspal 60/70.....	II-20
Tabel 2.6 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Laston	II-22
Tabel 2.7 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Beraspal Panas	II-30
Tabel 2.8 Gradasi Agregat Untuk Gabungan Campuran Panas AC-WC	II-31
Tabel 2.9 Persyaratan Hasil Uji Marshall.....	II-37
Table 3.1 Persiaratan Aspal Pen 60/70	III-12
Tabel 3.2 gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal.....	III-13
Tabel 4.1 Hasil Gradasi Agregat Kasar Ideal	IV-4
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar (Batu Pecah)	IV-5
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Abrasi Terhadap Agregat Normal.....	IV-7
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Abrasi Dengan Proporsi Agregat Lonjong 15%	IV-9
Tabel 4.5 Hasil Rekap Pengujian Keausan (Abrasi).....	IV-10
Tabel 4.6 Analisa Saringan Agregat Halus Gradasi Ideal.....	IV-11
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Abu Batu	IV-11
Tabel 4.8 Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70.....	IV-13
Tabel 4.9 Hasil Rancangan Gradasi Ideal	IV-14
Tabel 4.10 Spesifikasi Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beton Aspal.....	IV-15
Tabel 4.11 Rangkuman Proporsi Agregat dan Kadar Aspal Rencana	IV-17
Tabel.4.12 Bahan Susun Benda Uji (%).....	IV-18
Tabel.4.13 Bahan Susun Benda Uji (Gram).....	IV-19
Tabel 4.14 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall Untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-21
Tabel 4.15 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas.....	IV-23
Tabel 4.16 Hubungan <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-24
Tabel 4.17 Hubungan <i>VMA</i> Dengan Kadar Aspal	IV-25
Tabel 4.18 Hubungan <i>VIM</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-27
Tabel 4.19 Hubungan <i>VFA</i> Dengan Kadar Aspal	IV-28
Tabel 4.20 Hubungan <i>Kepadatan Dengan</i> Kadar Aspal.....	IV-29
Tabel 4.21 Hubungan Rasio Partikel <i>Dengan</i> Kadar Aspal.....	IV-31
Tabel 4.22 Nilai Kadar Aspal Optimum	IV-33
Tabel.4.23 Bahan Susun Benda Uji (%).....	IV-34

Tabel.4.24 Bahan Susun Benda Uji (Gram).....	IV-35
Tabel 4.25 Pengujian Indeks Kelonjongan	IV-37
Tabel.4.26 Analisa Parameter Marshall dan Durabilitas dengan Variasi Agregat Lonjong Terhadap Kepadatan Dan Stabilitas.....	IV-38
Tabel.4.27 Analisa Parameter Marshall dan Durabilitas dengan Variasi Agregat Lonjong Terhadap Flow Dan VMA.....	IV-38
Tabel.4.28 Analisa Parameter Marshall dan Durabilitas dengan Variasi Agregat Lonjong Terhadap VIM Dan VFB.....	IV-39
Tabel.4.29 Analisa Parameter Marshall dan Durabilitas dengan Variasi Agregat Lonjong Terhadap Rasio Partikel.....	IV-39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Agregat Bentuk Lonjong	II-13
Gambar 2.2 Pembagian Bentuk Agregat.....	II-14
Gambar 2.3 Pengujian Butiran Berbentuk Lonjong (panjang terhadap lebar)	II-14
Gambar 2.4 Grafik Perencanaan Gradasi Campuran Aspal	II-23
Gambar 2.5. Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur	II-29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-7
Gambar 4.1 Gradasi Gabungan.....	IV-14
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal.....	IV-23
Gambar 4.3 Grafik Hubungan <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-24
Gambar 4.4 Grafik Hubungan <i>VMA</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-26
Gambar 4.5 Grafik Hubungan <i>VIM</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-27
Gambar 4.6 Grafik Hubungan <i>VFB</i> Dengan Kadar Aspal	IV-29
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal	IV-30
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Rasio Partikel Dengan Kadar Aspal.....	IV-31
Gambar 4.9 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum	IV-33
Gambar 4.10 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi durabilitas Agregat Lonjong Terhadap Kepadatan	IV-40
Gambar 4.11 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi durabilitas Agregat Lonjong Terhadap Stabilitas	IV-41
Gambar 4.12 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi durabilitas Agregat Lonjong Terhadap <i>Flow</i>	IV-47
Gambar 4.13 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi Durabilitas Agregat Lonjong Terhadap <i>VMA</i>	IV-44
Gambar 4.14 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi durabilitas Agregat Lonjong Terhadap <i>VIM</i>	IV-45
Gambar 4.15 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi durabilitas Agregat Lonjong Terhadap <i>VFB</i>	IV-46
Gambar 4.16 Grafik Gabungan Pengaruh Variasi durabilitas Agregat Lonjong Terhadap Rasio Partikel.....	IV-47