

**PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR BATU KALI
BRITAS TIMOR-LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI
PERKERASAN JALAN DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC**

TUGAS AKHIR



WILFRIDUS TAEK DA SILVA

17041000003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG**

2022

**PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR BATU KALI
BRITAS TIMOR-LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI
PERKERASAN JALAN DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana**



WILFRIDUS TAEK DA SILVA

17041000003

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERDEKA MALANG

2022

MOTTO

**“ DEFINISI BENAR UNTUKMU BELUM TENTU BENAR
UNTUK SAYA “**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wilfridus Taek da Silva
NIM : 17041000003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Bidang Kajian Skripsi : Transportasi
Judul Skripsi : PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT
KASAR BATU KALI BRITAS TIMOR-
LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI
PERKERASAN JALAN DALAM
CAMPURAN ASPAL AC-WC
Lokasi/Tempat Penelitian : Laboratorium Jalan Raya, Teknik Sipil UNMER
Malang
Alamat Rumah Asal : Lahane Oriental, Nain-feto, Dili, Timor-Leste
No. Telp/Email : wilfridus28silva@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karyasaya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian besar, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Malang, 23 Juni 2022

Yang menyatakan,



(Wilfridus Taek da Silva)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada TUHAN YANG MAHA ESA yang telah melimpahkan Kasih dan Berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR BATU KALI BRITAS TIMOR-LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI PERKERASAN JALAN DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC.

Penulisan tugas akhir ini merupakan tugas yang harus dicapai sebagai syarat penyelesaian pendidikan sarjana (S1) di lingkungan Fakultas Teknik Jurusan Tekniksipil, Universitas Merdeka Malang

Oleh karena itu penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yaitu:

1. Kedua Orang Tua tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungannya kepada penulis baik secara moral maupun material.
2. Bapak Ir. Achmad Fadillah, M.T. selaku dosen pembimbing I yang sudah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Eko Indah Susanti, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah memberi masukan serta koreksi-koreksi yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta S.T., M.T. yang telah membantu memberikan arahan dan saran selama penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil beserta Karyawan yang telah membantu selama pelaksanaan pendidikan di Universitas Merdeka Malang.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wilfridus Taek da Silva

NIM : 17041000003

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR BATU KALI BRITAS TIMOR-LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI PERKERASAN JALAN DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 14 Februari 2022

Yang menyatakan,

Yang menyatakan,

(Wilfridus Taek da Silva)

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR
BATU KALI BRITAS TIMOR-LESTE SEBAGAI
LAPISAN KONSTRUKSI PERKERASAN JALAN
DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC**

Nama : Wilfridus Taek da Silva

NPK : 17041000003

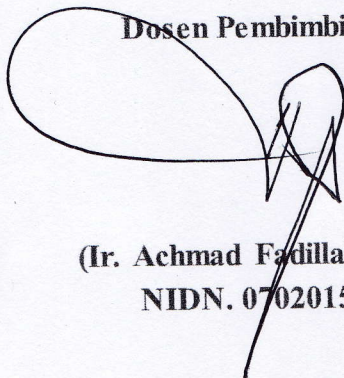
Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Merdeka Malang

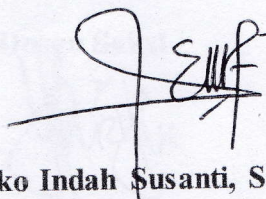
Disetujui pada : 23 Juni 2022

Dosen Pembimbing 1



(Ir. Achmad Fadillah, M.T.)
NIDN. 0702015701

Dosen Pembimbing 2



(Eko Indah Susanti, ST., MT.)
NIDN. 0719107301

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Prof. Ir. Agus Suprpto, M. Sc., Ph.D.)

NIDN. 0702015701

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR BATU KALI BRITAS TIMOR-LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI PERKERASAN JALAN DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC

Dipersiapkan dan disusun oleh:

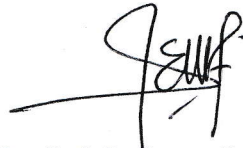
Wilfridus Taek da Silva

17041000003

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Pada
Tanggal 10 Februari 2022

Susunan Dewan Penguji

Dosen Penguji I



(Eko Indah Susanti, ST.,MT.)

NIDN. 0719107301

Dosen Penguji II



(Nila Kurniawati, Ir, MT)

NIDN. 0702056501

Dosen Saksi



(Rizki Prasetya, S.T., M.T.)

NIDN. 0701108802

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana teknik. Malang, 14 Februari 2022.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Prof. Ir. Agus Suprpto, M. Sc., Ph.D.)

NIDN. 0702015701

**PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR BATU KALI BRITAS
TIMOR-LESTE SEBAGAI LAPISAN KONSTRUKSI PERKERASAN
JALAN DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC**

Wilfridus Taek da Silva

ABSTRAK

Agregat memiliki peran penting pada campuran aspal beton yaitu sebagai penyumbang kekuatan struktural yang cukup besar pada campuran, mengurangi susut perkerasan dan mempengaruhi kualitas perkerasan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas Batu Kali Britas sebagai agregat Kasar terhadap nilai uji marshall yang difokuskan pada nilai stabilitas dan kelelahan (flow) pada campuran aspal AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) dalam konstruksi perkerasan jalan raya. Variasi yang di buat padapenelitian ini adalah variasi 100%, 75%, 50% dan 25%.

Dari hasil analisa terhadap kadar aspal rencana didapatkan nilai kadar aspal optimum yaitu 6% dan pada variasi 100%, 75%, 50%, dan 25% nilai stabilitas memenuhi standart minimal Bina Marga yaitu 800 kg namun mengalami penurunan jika dibandingkan dengan benda uji standard dan untuk kelelahan dari variasi 100%, 75%, 50%, dan 25% nilai kelelahan juga memenuhi standart minimal Bina Marga yaitu minimal 2 mm– 4 mm dan dibandingkan dengan benda uji standard mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil penelitian uji Marshal dan hasil perhitungan pada metode korelasi nilai Stabilitas semua varian Batu Kali britas 100%, 75%, 50%, 25%, mengalami penurunan. Pada nilai kelelahan (flow) semua varian Batu Kali britas 100%, 75%, 50%, 25% mengalami peningkatan.

Kata kunci: batu kali briras, AC-WC, stabilitas, kelelahan

Abstrak

Aggregates have an important role in asphalt-concrete mixtures, namely as a contributor to considerable structural strength in the mixture, reducing pavement shrinkage and affecting pavement quality.

The purpose of this study was to determine the quality of Britas River Stone as Coarse Aggregate against the Marshall test value which was focused on the stability and flow values in the AC-WC asphalt mixture (Asphalt Concrete – Wearing Course) in road pavement construction. Variations made in this study are variations of 100%, 75%, 50% and 25%.

From the analysis of the design asphalt content, the optimum asphalt content value is 6% and in variations of 100%, 75%, 50%, and 25% the stability value meets the minimum standard of Bina Marga, which is 800 kg but has decreased when compared to standard specimens and for melting variations of 100%, 75%, 50%, and 25% the melting value also meets the minimum standard of Highways, which is at least 2 mm-4 mm and compared to standard specimens, it has increased. Based on the results of the Marshal test and the results of calculations on the correlation method, the Stability values of all variants of Kali Brittany 100%, 75%, 50%, 25%, decreased. At the value of the melt (flow) all variants of Kali Britas 100%, 75%, 50%, 25% experienced an increase.

Keywords: Briras river stone, AC-WC, stability, melting

DAFTAR ISI

MOTTO	1
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematik Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dasar Teori	5
2.2 Penelitian Terdahulu.....	5
2.3 Konstruksi Perkerasan	8
2.3.1 Perkerasan Jalan.....	10

2.4	Struktur perkerasan jalan	10
2.5	Aspal Beton	12
2.5.1	Perkerasan Lentur	14
2.5.2	Lapisan Laston.....	16
2.6	Karakteristik Campuran Aspal	16
2.7	Bahan untuk penyusun perkerasan campuran Aspal	19
2.7.1	Agregat	20
2.7.2	Agregat kasar	22
2.7.1.1	Agregat Halus	23
2.7.3	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	22
2.8	Batu Britas.....	25
2.9	Kadar Aspal Rencana	26
2.10	Metode Marshall.....	27
2.10.1	Perhitungan dalam Marshall	28
2.11	Analisis varian.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Metode penelitian	33
3.2	Lokasi penelitian	33
3.3	Teknik pengumpulan data	33
3.3.1	Data Primer	33
3.4	Bahan dan Peralatan yang digunakan dalam penelitian	34
3.5	Metode penelitian	35
3.5.1	Pengujian agregat kasar	35
3.5.2	Pemeriksaan agregat halus.....	39
3.5.3	Pemeriksaan bahan pengisi (filler)	42
3.5.4	Pemeriksaan bahan perekat (aspal).....	43

3.6	Pembuatan Benda Uji Marshall test	50
3.6.1	Penentuan Kadar Aspal Rencana.....	50
3.6.2	Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	51
3.7	“Analisa data”	53
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		56
4.1	Data penelitian.....	56
4.1.1	Hasil pemeriksaan agregat kasar standar dan batu britas	56
4.1.2	Hasil pemeriksaan agregat halus standard.....	58
4.1.3	Hasil pemeriksaan Filler (fly Ash)	58
4.1.4	Hasil pemeriksaan aspal	59
4.2	Perencanaan campuran AC-WC.....	60
4.2.1.	Perhitungan gradasi agregat menggunakan cara analitis (trial & error).....	60
4.2.2.	Perhitungan analisis persentase gradasi agregat total	61
4.2.3.	Perhitungan Mix Design Untuk Mencari Aspal Optimum	64
4.3	Hasil-hasil Uji Marshall	64
4.4	Aspal Optimum	70
4.4.1	Stabilitas	70
4.4.2	Kelelehan (Flow)	71
4.4.3	Rongga Diantara Agregat (VMA)	72
4.4.4	Rongga Dalam Campuran (VIM).....	73
4.4.5	Rongga Terisi Aspal (VFB).....	74
4.4.6	Marshall Quotient (MQ).....	75
4.4.7	Optimasi Kadar Aspal	76
4.5	Uji Marshall Menggunakan Variasi Agregat Halus Standar Dan AgregatKasar (Batu Kali Britas) Dengan Aspal Optimum 6%.....	77

4.5.1 Perhitungan Gradasi Agregat Campuran	77
4.6. Analisa Hasil Penelitian.	80
4.6.1 Nilai Stabilitas Campuran Agregat dengan Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar (Batu Kali Britas).	80
4.7 Perhitungan Analisa Stabilitas Campuran AC-WC Dengan Analisa Varian.....	88
4.7.1 Perhitungan Analisa Varian.....	89
4.8 Perhitungan Analisa Kelelahan Campuran AC-WC Dengan Analisa Varian.....	92
4.8.1. Perhitungan Analisa Varian	93
4.8.2. Pengujian Beda Quarata Dengan Uji Beda Nyata Terkecil ...	95
4.9 Analisa Nilai Stabilitas Benda Uji Agregat Kasar Standar Dan Benda Uji Agregat Kasar Batu Kali Britas Terhadap Aspal Optimum Dengan Korelasi.....	96
4.10 Analisa Nilai Kelelahan (Flow) Benda Uji Agregat kasar Standar Dan Benda Uji Agregat kasar Batu Kali britas Terhadap Aspal Optimum Dengan Korelasi.....	103
BAB V PENUTUP	110
5.1 KESIMPULAN	110
5.2 Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN.....	114
DOKUMENTASI	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku.....	9
Tabel 2. 2 Ketentuan Agregat Kasar”	23
Tabel 2. 3 Ketentuan Agregat Halus	24
Tabel 2. 4 Gradasi Bahan Pengisi (filler).....	25
Tabel 2. 5 Spesifikasi Campuran Laston (AC)	27
Tabel 4. 1 Pemeriksaan Agregat Kasar.....	57
Tabel 4. 2 Pemeriksaan Agregat kasar batu britas	57
“Tabel 4. 3 Pemeriksaan Agregat Halus Standar”	58
“Tabel 4. 4 Pemeriksaan Filler Fly Ash”	59
“Tabel 4. 5 Pemeriksaan Aspal”	59
Tabel 4. 6 Gradasi Agregat Gabungan	63
Tabel 4. 7 Mix Design.....	64
Tabel 4. 8 Hasil Uji Marshall untuk Mencari Aspal Optimum.....	67
Tabel 4. 9 Hubungan Stabilitas dan Kadar Aspal	70
Tabel 4. 10 Hubungan Kelelehan dan Kadar Aspal	71
Tabel 4. 11 Hubungan VMA dan Kadar Aspal.....	72
Tabel 4. 12 Hubungan VIM dan Kadar Aspal	73
Tabel 4. 13 Hubungan VFB dan Kadar Aspal	74
Tabel 4. 14 Hubungan MQ dan Kadar Aspal.....	75
Tabel 4. 15 Hasil Uji Marshall Menggunakan Variasi Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar (Batu Kali Britas) Dengan Aspal Optimum 6 %	79
Tabel 4. 16 Nilai Stabilitas Campuran Agregat kasar standar	80
Tabel 4. 17 Nilai Stabilitas Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas	81
Tabel 4. 18 Nilai Kelelehan (flow) Campuran Agregat kasar Standar	84
Tabel 4. 19 Nilai Kelelehan (flow) Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas... ..	85
Tabel 4. 20 Perhitungan Analisa varian Stabilitas Pada Aspal Optimum 6%.....	89
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Analisa Varian.....	91
Tabel 4. 22 Perhitungan Analisa Varian Kelelehan Pada Aspal Optimum 6%	92
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Analisa Varian.....	91

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Gradasi Agregat Gabungan.....	63
Grafik 4. 2 Hubungan Stabilitas dan Kadar Aspal	71
Grafik 4. 3 Hubungan Kelelehan dan Kadar Aspal.....	72
Grafik 4. 4 Hubungan VMA dan Kadar Aspal.....	73
Grafik 4. 5 Hubungan VIM dan Kadar Aspal	74
Grafik 4. 6 Hubungan VFB dan Kadar Aspal	75
Grafik 4. 7 Hubungan MQ dan Kadar Aspal	76
Grafik 4. 8 Optimasi Kadar Aspal.....	77
Grafik 4. 9 Hubungan Stabilitas Campuran 100% Agregat kasar standar	80
Grafik 4. 10 Hubungan Stabilitas Campuran Agregat kasar Batu Kali Britas Variasi 100%	82
Grafik 4. 11 Hubungan Stabilitas Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas Variasi 75% : 25%	82
Grafik 4. 12 Hubungan Stabilitas Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas Variasi 50% : 50%	83
Grafik 4. 13 Hubungan Stabilitas Campuran Agregat kasar Batu Kali Britas Variasi 25% : 75%	83
Grafik 4. 14 Gabungan Nilai Stabilitas Untuk Semua Rata-Rata Variasi Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas.	84
Grafik 4. 15 Hubungan Kelelehan (Flow) Campuran Agregat Kasar Standar Variasi 100%	85
Grafik 4. 16 Hubungan Kelelehan (flow) Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas Variasi 100%	86
Grafik 4. 17 Hubungan Kelelehan (flow) Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas Variasi 75% : 25%	86
Grafik 4. 18 Hubungan Kelelehan (flow) Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas Variasi 50% : 50%	87
Grafik 4. 19 Hubungan Kelelehan (flow) Campuran Agregat Kasar Batu Kali Britas Variasi 25% : 75%	87
Grafik 4. 20 Gabungan Nilai Kelelehan (Flow) Untuk Semua Rata-Rata Variasi Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Kasar.....	88

Grafik 4. 21 Hasil Perhitungan Analisa Varian	91
Grafik 4. 22 Hasil Perhitungan Analisa Varian	94
Grafik 4. 23 Hubungan Nilai Gabungan Stabilitas Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (100%)	96
Grafik 4. 24 Hubungan Nilai Gabungan Stabilitas Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (75% : 25%)	97
Grafik 4. 25 Hubungan Nilai Gabungan Stabilitas Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (50% : 50%)	97
Grafik 4. 26 Hubungan Nilai Gabungan Stabilitas Agregat kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (25% : 75%)	98
Grafik 4. 27 Hubungan Nilai Gabungan Kelelehan Agregat kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (100%)	103
Grafik 4. 28 Hubungan Nilai Gabungan Kelelehan Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (75% : 25%)	104
Grafik 4. 29 Hubungan Nilai Gabungan Kelelehan Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (50% : 50%)	104
Grafik 4. 30 Hubungan Nilai Gabungan Kelelehan Agregat Kasar Standar Dan Agregat Kasar Batu Kali Britas (25% : 75%)	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur perkerasan jalan lentur	8
Gambar 2. 2 Batu kali Britas.....	26